Wissenschaftlicher Instrumentenbau der Firma Merz in München (1838-1932)

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades an der

Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften

Fachbereich Geowissenschaften der Universität Hamburg

vorgelegt von Jürgen Kost

Hamburg, 2014

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Fachbereich Geowissenschaften der Universität Hamburg vorgelegt von Jürgen Kost, Tübingen 2014.

Tag der Disputation: 5. Dezember 2014

Folgende Gutachter empfehlen die Annahme der Dissertation:

Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt

Prof. Dr. Stefan Kirschner.

Eidesstattliche Versicherung:

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift mit dem Titel:

„Wissenschaftlicher Instrumentenbau der Firma Merz in München (1838-1932)“

selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Tübingen, den 5. Dez. 2014 Jürgen Kost

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung **13**

1. „*Unsichtbare Hände*“ **14**
1.1. Forschungsstand und Fragestellung 15
1.2. Quellenlage 20

II. Instrumente für die bayerische Landesvermessung **22**

2. Der optisch-feinmechanische Instrumentenbau im 18. Jahrhundert **23**
2.1. *„Napoleon ist an allem Schuld“* 23
2.2. *Joseph von Utzschneider (1763-1840)* 25
2.3. Das Mathematisch-mechanische Institut in München 27
2.4. *Pierre Louis Guinand (1748-1824)* 29
2.5. Die Glashütte in Benediktbeuern (1806-1883/89) 32
2.6. *Joseph von Fraunhofer (1787-1826)* 36
2.7. Das Optische Institut in München 38

III. Die Epoche Utzschneider & Merz **40**

3. Die Jahre 1826 bis 1839 **41**
3.1. Die Suche nach einem Nachfolger 42
3.2. *Georg Merz (1793-1867)* 45
3.3. Eine neue Institutsleitung 51
3.4. *„Aus Fraunhofers Hand!“* 56
3.5. Das Institut zieht in die Müllerstraße 57
3.6. Das Königsberger Heliometer (1829) 61
3.7. Die Industrieausstellungen 1834 und 1835 65
3.8. Der Refraktor für Bogenhausen (1835) 66

IV. Die Epoche Merz & Mahler **70**

4. Die Jahre 1839 bis 1845 **71**
4.1. *Joseph Mahler (1795-1845)* 73

4.2. Utzschneider übergibt das Unternehmen . . . 75
4.3. Die Instrumentenlieferung für Pulkowa (1839) . . . 79
4.4. *„Zur Bequemlichkeit für Künstler“* . . . 87
4.4.1. *A. & G. Repsold* . . . 91
4.4.2. *Ertel & Sohn* . . . 95
4.4.3. *Troughton & Simms, Ross & Co und Cooke & Sons* . . . 99
4.4.4. *Société Genevoise d'instruments de physique* . . . 101
4.4.5. *K. u. k. Polytechnisches Institut* . . . 103
4.4.6. *Secretan* und *Eichens* . . . 103
4.4.7. *Pistor & Martins* . . . 104

V. Die Epoche G. Merz & Söhne 105

5. Die Jahre 1845 bis 1858 106
5.1. Die Werkstatt nach Joseph Mahlers Tod . . . 108
5.2. *Sigmund Merz (1824-1908)* . . . 110
5.3. *Ludwig Merz (1817-1858)* . . . 119
5.4. Gebrauchsoptik . . . 123
5.5. Die Weltausstellung in London 1851 . . . 125
5.6. Merz-Mikroskope . . . 125

VI. Die Epoche Georg & Sigmund Merz 134

6. Die Jahre 1858 bis 1867 135
6.1. Distanzmesser ohne Winkelmessung (1865) . . . 138
6.2. Fototechnik . . . 139
6.3. Marine-Doppelfernrohr (1865) . . . 142
6.4. Merz-Mikrometer . . . 145

VII. Die Epoche Sigmund Merz 148

7. Die Jahre 1867 bis 1883 149
7.1. Fernrohre für das Militär . . . 154
7.2. Spektroskope und Objektivprismen . . . 160
7.3. Die Weltausstellungen in Paris (1867) und Wien (1873) . . . 164
7.4. Merz-Helioskop (1876) . . . 166
7.5. Noch einmal Pulkowa . . . 168
7.6. *Rudolph Weiss (1809-1882)* . . . 170
7.7. Das Straßburger-Objektiv (1880) . . . 173
7.8. Mitarbeiterliste des Jahres 1883 . . . 176

VIII. Die Epoche Jakob & Matthias Merz **178**

8. Die Jahre 1883 bis 1903 **179**
8.1. *Matthias Merz (1826-1883)* . . . 180
8.2. *Jakob Merz (1833-1906)* . . . 184
8.3. Die Optische Werkstätte der Gebrüder Matthias und Jakob Merz . . . 185
8.4. Merz Amateurfernrohre . . . 187
8.5. Die Weltaustellungen in Chicago (1893) und Paris (1900) . . . 192

IX. Die Epoche Paul Zschokke **194**

9. Die Jahre 1903 bis 1932 **195**
9.1. *Paul Zschokke (1853-1932)* . . . 198
9.2. Das optische Institut unter seinem letzten Besitzer . . . 200
9.3. Schupmann-Mediale, noch einmal außer Konkurrenz . . . 207
9.4. Das Merz-Schulfernrohr . . . 210
9.5. Die letzte Runde . . . 213
9.6. Astro-optische Werkstätte Georg Tremel . . . 215
9.7. *Rudolf Loher (1900-1975)* . . . 219

X. Zusammenfassung **222**

10. *„Sie brachten uns die Sterne näher!“* **223**

XI. Astronomischer Instrumentenbau der Firma Merz **228**

11. Instrumentenverzeichnis (1826-1932) **229**
11.1. Chronologische Liste . . . 229
11.2. Astro-Objektive . . . 234
11.2.1. Baltimore (USA), Privatsternwarte Wright . . . 241
11.2.2. Berlin, Kgl. Sternwarte . . . 241
11.2.3. Bonn, Kgl. Sternwarte . . . 243
11.2.4. Bordeaux - Floirac (Frankreich), Universitätssternwarte . . . 243
11.2.5. Brüssel (Belgien), Sternwarte der Kgl. Akademie . . . 245
11.2.6. Bukarest (Rumänien), Observatorium für Astrometrie . . . 245
11.2.7. Catania, Sizilien (Italien), Kgl. Sternwarte . . . 248
11.2.8. Düsseldorf - Bilk, Sternwarte Charlottenruhe . . . 248
11.2.9. Elchies - Morayshire (Schottland), Privatsternwarte Grant . . . 250
11.2.10. Enge (Schweiz), Privatsternwarte Kann . . . 250
11.2.11. Fairford (England), Privatsternwarte Bazley . . . 251
11.2.12. Genf (Schweiz), Universitätssternwarte . . . 254
11.2.13. Gent (Belgien), Privatsternwarte Monckhoven . . . 254

11.2.14. Greenwich (England), Kgl. Observatorium 255
11.2.15. Hamburg, Sternwarte 259
11.2.16. Hamburg - St. Pauli, Straßenastronom Lindow 264
11.2.17. Ipswich (England), Orwell Park Observatory 266
11.2.18. Kis-Kartal (Ungarn), Privatsternwarte Podmaniczky 269
11.2.19. Kopenhagen (Dänemark), Universitätssternwarte 269
11.2.20. Landstuhl, Privatsternwarte Fauth 270
11.2.21. Lima (Peru), Staatl. Sternwarte 272
11.2.22. Lissabon (Portugal), Kgl. Sternwarte 273
11.2.23. Lund (Schweden), Universitätssternwarte 274
11.2.24. London (England), Privatsternwarte Pritchard 275
11.2.25. Mailand (Italien), Kgl. Sternwarte Brera 276
11.2.26. Manila (Philippinen), Sternwarte des Jesuitenkollegs 280
11.2.27. Marseille (Frankreich), Universitätssternwarte 281
11.2.28. Nikolajew (Mykolajiw, Ukraine), Marine-Observatorium 283
11.2.29. Odessa (Ukraine), Universitätssternwarte 284
11.2.30. Pulkowa (Pulkovo, Russland), Nikolai-Hauptsternwarte 284
11.2.31. Revard (Frankreich), Privatsternwarte Jarry-Desloges 288
11.2.32. Rom (Italien), Privatsternwarte Ferrari 289
11.2.33. Rom - Vatikan (Italien), Vatikansternwarte 290
11.2.34. Santiago (Chile), Staatl. Sternwarte 292
11.2.35. Stockholm (Schweden), Universitätssternwarte 293
11.2.36. Straßburg (Strasbourg, Frankreich), Universitätssternwarte 295
11.2.37. Turin (Italien), Universitätssternwarte 298
11.2.38. Utrecht (Niederlande), Universitätssternwarte 301
11.2.39. Objektive ohne genaue Zuordnung 301
11.3. Refraktoren und Tuben 303
11.3.1. Altona, Kgl. Sternwarte 315
11.3.2. Berlin, Kgl. Sternwarte 316
11.3.3. Bern (Schweiz), Universitätssternwarte 323
11.3.4. Biberach - Rot a. d. Rot, Privatsternwarte 323
11.3.5. Cambridge, Boston (USA), Harvard College 324
11.3.6. Camden Lodge, Kent (England), Privatsternwarte Dawes 328
11.3.7. Cincinnati, Ohio (USA), Cincinnati Observatorium 329
11.3.8. Düsseldorf - Bilk, Privatsternwarte Charlottenruhe 332
11.3.9. Frederiksværk (Dänemark), Privatsternwarte Fock 333
11.3.10. Fredricton (Kanada), Universitätssternwarte 334
11.3.11. Frome, Somerset (England), Privatsternwarte Brodie 335
11.3.12. Gallarate (Italien), Privatsternwarte Dembowski 335
11.3.13. Göttingen, Universitätssternwarte 337
11.3.14. Helsinki (Finnland), Universitätssternwarte 337
11.3.15. Kalkutta, Westbengalen (Indien), Universitätssternwarte 339
11.3.16. Kalocsa (Ungarn), Jesuiten-Sternwarte 342
11.3.17. Kapstadt (Südafrika), Kgl. Sternwarte 343

11.3.18.Kasan (Russland), Universitätssternwarte 345
11.3.19.Kiew (Ukraine), Universitätssternwarte 345
11.3.20.Kopenhagen, für Jünger (Dänemark) 348
11.3.21.Kopenhagen, (Dänemark) Volkssternwarte “Rundetaarn” 348
11.3.22.Krakau (Polen), Universitätssternwarte 348
11.3.23.Kremsmünster (Österreich), Benediktiner Sternwarte 349
11.3.24.Leiden (Niederlande), Universitätssternwarte 353
11.3.25.London (England), an Jackson 356
11.3.26.London (England), Privatsternwarte Lettsom 356
11.3.27.Madrid (Spanien), Kgl. Sternwarte 358
11.3.28.Mailand (Italien), Brera Observatorium 359
11.3.29.Manila (Philippinen), Sternwarte des Jesuitenkollegs 360
11.3.30.Moncalieri, Turin (Italien), Meteorologisches Observatorium . . . 362
11.3.31.München - Bogenhausen, Kgl. Sternwarte 362
11.3.32.München, Privatsternwarte Strähuber 364
11.3.33.Moskau (Russland), Universitätssternwarte 367
11.3.34.Neapel (Italien), Kgl. Universitätssternwarte 367
11.3.35.Neuenburg, Neuchâtel (Schweiz), Kantonssternwarte 368
11.3.36.New Hanover, North Carolina (USA), Schulsternwarte 369
11.3.37.Nürnberg, Privatsternwarte Eichhorn 369
11.3.38.Ofen (heute Budapest/Ungarn), Kgl. Sternwarte 371
11.3.39.O’Gyalla (Hurbanovo, Slowakei), Privatsternwarte Konkoly 373
11.3.40.Oslo (Norwegen), Universitätssternwarte 375
11.3.41.Oxford (USA), Privatsternwarte Harper 377
11.3.42.Palermo (Italien), Kgl. Sternwarte 377
11.3.43.Palsgaard (Dänemark), Privatsternwarte Reedtz 379
11.3.44.Pardubice (Tschechien), Volkssternwarte 379
11.3.45.Philadelphia (USA), Schulsternwarte 381
11.3.46.Philadelphia (USA), Privatsternwarte Justice 382
11.3.47.Pulkowa (Pulkovo, Russland), Nikolai-Hauptsternwarte 382
11.3.48.Pullach, Privatsternwarte Staus 387
11.3.49.Pulsnitz, Privatsternwarte Classen 387
11.3.50.Quito (Ecuador), Staatssternwarte 390
11.3.51.Remscheid-Hasten, für Cleff 391
11.3.52.Ribinsk (Russland), Privatsternwarte Koschin 393
11.3.53.Rom (Italien), Kapitol-Sternwarte 393
11.3.54.Rom (Vatikan), Sternwarte des Collegium Romanum 394
11.3.55.Shelbyville, Kentucky (USA), College Observatory 397
11.3.56.Solingen - Merscheid, Privatsternwarte Linder 398
11.3.57.St. Petersburg, (Russland), Privatsternwarte Basilewsky 400
11.3.58.St. Petersburg, (Russland), Universitätssternwarte 401
11.3.59.Sydney (Australien), Kgl. Sternwarte 401
11.3.60.Tokio (Japan), Universitätssternwarte 405
11.3.61.Tunbridge Wells (England), Privatsternwarte McClean 406

11.3.62.Tübingen, Universitätssternwarte 408
11.3.63.Utrecht (Niederlande), Universitätssternwarte 410
11.3.64.Vejle (Dänemark), Privatsternwarte Nicolaisen 412
11.3.65.Warschau (Polen), Universitätssternwarte 412
11.3.66.Washington (USA), Marineobservatorium 413
11.3.67.Wien, (Österreich), Universitätssternwarte 416
11.3.68.Wilna (Vilnius, Litauen), Universitätssternwarte 418
11.3.69.Zürich, (Schweiz), Sternwarte des Polytechnikums 420
11.4. Heliometer 421
11.4.1. Bamberg, Remeis-Sternwarte 424
11.4.2. Bonn, Kgl. Sternwarte 426
11.4.3. Kapstadt (Cape Town, Südafrika) Kgl. Sternwarte 429
11.4.4. Königsberg (Kaliningrad, Russland), Kgl. Sternwarte 432
11.4.5. Oxford (England), Universitätssternwarte 435
11.4.6. Pulkowa (Pulkovo, Russland), Nikolai-Hauptsternwarte 435
11.4.7. New Haven, Connecticut (USA), Yale College 439
11.5. Medialfernrohre 441
11.5.1. Landstuhl, Privatsternwarte Fauth 442
11.5.2. Heidelberg, Landessternwarte 445
11.6. Kometensucher 449
11.6.1. Bamberg, Remeis-Sternwarte 454
11.6.2. Dresden, Privatsternwarte Engelhardt 454
11.6.3. Göttingen, Universitätssternwarte 457
11.6.4. Moskau (Russland), Universitätssternwarte 458
11.6.5. Straßburg (Strasbourg, Frankreich), Universitätssternwarte 459
11.6.6. Wien, (Österreich) Universitätssternwarte 460

XII. Anhang **463**

12. Inhaber, Firmenschriften und Glasschmelzen **464**
12.1. Firmenschriften 466
12.2. Die Schmelzen der Glashütte Benediktbeuern 499
12.3. Archive und Sammlungen 501

13. Kurzfassung, Veröffentlichungen **502**

Teil I.

Einleitung

1. „*Unsichtbare Hände*“

1838 gelang dem Astronomen Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) die erste exakte Entfernungsbestimmung eines Fixsterns. Für die hierfür benötigte Parallaxenmessung nutzte er mit dem Königsberger Heliometer eines der modernsten Winkelmessinstrumente seiner Zeit. Bessel führte seine Messungen an *61 Cygni*, einem unscheinbaren Stern im Sternbild des Schwans, durch. Er kam zu dem Ergebnis, dass das Licht dieses Sterns rund 9,5 Jahre zu uns unterwegs ist, was einer Entfernung von gut 90 Billionen Kilometern entspricht.

Einige Jahre später durchmusterten an der Berliner Sternwarte die Astronomen Johann Gottfried Galle (1812-1910) und Heinrich Louis d'Arrest (1822-1875) auf ein Gesuch des Mathematikers Urbain Le Verrier (1811-1877) einen kleinen Himmelsausschnitt im Sternbild des Wassermanns. Es war die Nacht des 23. September 1846, als sie dort ein kleines bläuliches Planetenscheibchen im Okular ihres großen Refraktors entdeckten. Galle bestätigte mit seiner Beobachtung Le Verriers Berechnungen über die mögliche Existenz eines weiteren Planeten. Noch im gleichen Jahr einigte man sich darauf, den neuen Planeten Neptun zu nennen.

1867 publizierte der Jesuitenpater und Astronom Pietro Angelo Secchi (1818-1878) ein in drei Spektralklassen unterteiltes Verzeichnis von insgesamt 500 Sternen. Secchi verwendete für seine Untersuchungen ein erst kurz zuvor aus mehreren Prismen entwickeltes Stellarspektroskop. Mit seinen Arbeiten zur spektroskopischen Klassifizierung von Fixsternen zählt Secchi heute zu den Pionieren der modernen Astrophysik.

Jedes dieser beispielhaft gewählten Ereignisse verdeutlicht die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Technik. Nicht selten gaben hierbei die Instrumentenbauer selbst mit ihren technischen Entwicklungen den wissenschaftlichen Weg der Forschung vor. Nur selten werden heute die Namen dieser zahllosen Feinmechaniker, Optiker und Assistenten genannt ohne deren „*unsichtbaren Hände*“, wie sie der Wissenschafts- und Technikhistoriker Klaus Hentschel nennt, kaum eine dieser Entdeckungen möglich gewesen wäre.

In den genannten Beispielen führt uns der technikhistorische Hintergrund zu der wohl bedeutendsten optisch-feinmechanischen Werkstätte ihrer Zeit - dem 1809 in Benediktbeuern von Joseph von Utzschneider (1763-1840), Georg Reichenbach (1771-1826) und Joseph Fraunhofer (1787-1826) gegründeten Optischen Institut. Welche Rolle spielten Fraunhofers „Unsichtbare Hände“ wie beispielsweise sein Amaneunis Georg Merz oder der ausgezeichnete Feinmechaniker Joseph Mahler für die Entwicklung des Instituts auch über Fraunhofers Tod hinaus? Die vorliegende Arbeit soll nun erstmals die weitestgehend unbekannten Protagonisten des Optischen Instituts dokumentieren.

1.1. Forschungsstand und Fragestellung

Das Optische Institut in München bestand als inhabergeführtes Unternehmen von 1809 bis 1932. Es ging aus dem bereits 1804 durch Utzschneider, Reichenbach und Liebherr gegründeten Mathematisch-mechanischen Institut hervor. Die Produktpalette umfasste geodätische und astronomische Messinstrumente, Mikroskope, Zugfernrohre, Spektroskope und Gebrauchsoptik, später kamen große Astro-Objektive und Militäroptik hinzu.

Am Institut arbeitete die herausragende Forscherpersönlichkeit Joseph Fraunhofer. Er war zunächst in der Glashütte und der Werkstatt in Benediktbeuern und später in der Münchener Niederlassung tätig. Es gelang ihm, mit handwerklichem Geschick und einer systematischen Arbeitsweise Flintglas für achromatische Fernrohrobjektive von außerordentlich hoher Qualität herzustellen.

Die etwa 1750 in England entwickelten achromatischen Fernrohre besaßen gegenüber ihren Vorgängern ein zweilinsiges Objektiv. Es bestand aus einer Kronglas-Sammellinse und einer Flintglas-Zerstreuungslinse. Diese Kombination aus verschieden stark brechenden Glasarten reduzierte den chromatischen Farbfehler einfacher Linsenfernrohre deutlich und ermöglichte so den Bau leistungsfähigerer Teleskope. Ein Problem blieb hierbei aber die Produktion guter Rohgläser. Vor allem die Herstellung brauchbaren Flintglases gelang häufig nur zufällig. Nicht selten bildeten sich in der abkühlenden Flintglasschmelze inhomogene Bereiche und Schlieren. Ein von Louis Guinand (1748-1824) am Optischen Institut eingeführtes und später von Fraunhofer verbessertes Rührverfahren ermöglichte es, die Glasmasse so zu verrühren, dass ein nahezu blasen- und schlierenfreies Flintglas hergestellt werden konnte. Um nun aus diesen Gläsern auch gute Objektive zu schleifen war es wichtig, die genaue Brechzahl[1] des Rohglases zu kennen. Fraunhofer löste dieses Problem auf geniale Weise indem er, sehr vereinfacht ausgedrückt, die im Sonnenspektrum enthaltenen dunklen Absorptionslinien als Messmarke für die Bestimmung der Brechzahlen nutzte[2]. Obwohl Fraunhofer dieses Messverfahren publizierte[3] und man nun vor allem in England versuchte, mit dieser Methode die Hegemonie der Bayerischen Flintglas-Herstellung zu beenden, kam man nicht hinter das Geheimnis von Utzschneiders Glasherstellung. Es fehlten, so der Wissenschaftshistoriker Myles W. Jackson, vor allem die handwerklichen Kenntnisse für die Verhüttung der Gläser, welche weder veröffentlicht noch Besuchern der Hütte gezeigt wurden[4]. Aufzeichnungen dieser von Fraunhofer und Guinand erpröbelten Glasrezepte blieben aus Angst vor Nachahmern noch über 100 Jahre, also weit über Fraunhofers Tod hinaus, ein streng gehütetes Firmengeheimnis.

Ein weiterer vielleicht bislang unterschätzter Einfluss auf den britischen Versuch, mit

[1] auch Brechungsindex: Beschreibt die optischen Eigenschaften von Gläsern und ist eine dimensionslose physikalische Größe

[2] Versuchsanordnung ist ausführlich bei [Rie90, S.160-163] beschrieben

[3] Fraunhofer, Joseph: Bestimmung des Brechungs- und des Farbzerstreuungs-Vermögens verschiedener Glasarten in Bezug auf die Vervollkommnung achromatischer Fernröhre. In: Denkschriften der königlichen Akademie der Wissenschaften zu München (1817).

[4] [Jac00]

der Bayerischen Glastechnologie gleichzuziehen sieht JACKSON in der zwischen 1793 bis 1845 in England erhobenen Glasverbrauchssteuer:

> *„Es ist wichtig zu betonen, daß es in Bayern keine Glasverbrauchssteuer gab, in England dagegen die Steuer auf Flintglas die englischen Optiker behinderte. Flintglas ist die wichtigste Art von Glas für die Herstellung achromatischer Linsen, weil es die Brechungsindexe bestimmt. John Dollond beklagte sich immer wieder, daß es wegen der Steuer völlig unmöglich sei, Versuche bei der Herstellung verschiedener Linsen zu machen.“*[5]

Selbst die Probeschmelzen der britischen Glasmacher mussten besteuert werden, ein Umstand, der eine Annäherung an die Benediktbeuerer Technologie fast unmöglich machte. Bemühungen der mit dem Problem der Flintglasherstellung betrauten *Board of Longitude,* durch Bestechung und Spionage an FRAUNHOFERs Schmelzrezepte zu gelangen, scheiterten. Ein weiterer Versuch Englands bestand in der Suche nach alternativen Glassorten. So entwickelte der englische Naturforscher MICHAEL FARADAY (1791-1867) ein stark brechendes Glas aus Boraxsäure, Blei und Kieselerde, welches sogar erfolgreich für kleine Objektive getestet wurde. FARADAY war mit dieser Technologie seiner Zeit weit voraus jedoch sollte es erst OTTO SCHOTT (1851-1935) in Jena gelingen, mit diesen Spezialgläsern einen wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen. Eine weitere Möglichkeit das Flintglas zu ersetzen, sah man in der Herstellung sogenannter Flüssigkeitslinsen. Hierbei wurden zwei symmetrische Glasmenisken zusammengesetzt und der hierbei entstehende Hohlraum mit einer stark brechenden Flüssigkeit befüllt. Obwohl die Ergebnisse vielversprechend waren, setzte sich auch diese Konstruktion nicht durch. Letztlich fanden sich viele britische Instrumentenbauer mit dieser Situation ab und orderten ihre Objektive bei UTZSCHNEIDER und später *Merz* in München.

Bis in die Gegenwart steht die rund 120-jährige Geschichte des Optischen Instituts im Schatten seines bekanntesten Mitarbeiters JOSEPH FRAUNHOFER. Über seine Nachfolger findet sich in der wissenschaftshistorischen Literatur dagegen nur wenig. Um diesen Umstand zu verstehen, ist es wichtig, diese asymetrische Geschichtsschreibung zu analysieren.

Mit nur 39 Jahren starb FRAUNHOFER am 7. Juni 1826. Noch im gleichen Jahr erschien die erste Fraunhofer-Biografie in Form eines von seinem Geschäftspartner UTZSCHNEIDER verfassten Nekrologs. Dieser Nachruf wurde zur wichtigsten Quelle aller späteren Biographien. Der Mythos FRAUNHOFER war geboren: ein armes Waisenkind, welches durch einen tragischen Unfall die Gunst des späteren bayerischen Königs Herzog MAXIMILIAN IV. erfuhr und mit Hilfe des tatkräftigen UTZSCHNEIDERs eine Karriere begann, die mit der Aufnahme in die Bayerische Akademie der Wissenschaften gekrönt wurde.

1859 wurde mit der Dissertation des LEONHARD JÖRG unter dem Titel *„Fraunhofer und seine Verdienste um die Optik“*[6] ein erster Versuch unternommen, sich auch dem wissenschaftlichen Werk des Autodidakten anzunähern. Als 1865 der Historische Verein Niederbayerns zu Ehren FRAUNHOFERs die Aufstellung eines Denkmals in der Münchener

[5] [Jac93, S. 121]
[6] [Jör59]

Maximilianstraße plante, verfasst Sigmund Merz (1824-1908) eine Festrede[7], in der erstmals auch die Arbeit seines Vaters Georg Merz als Fraunhofers Nachfolger gewürdigt wurde.

Als sich 1887 der Geburtstag Fraunhofers zum 100. Mal jährte, fanden gleich mehrere Gedenkveranstaltungen statt. So trafen sich in Berlin namhafte Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft, darunter der Astronom Wilhelm Förster (1832-1921) und die Instrumentenbauer Rudolf Fuess (1838-1917), Carl Bamberg (1847-1892) und Johann Georg Halske (1814-1890). Einer der Festredner war der Physiker Hermann Helmholz (1821-1894), in seiner patriotischen Rede ermahnte er das Deutsche Reich, die nach Fraunhofers Tod an Großbritannien verlorene Hegemonie in der Optik wieder zu übernehmen. Er sah vor allem die 1887 gegründete *Physikalisch-Technischen Reichsanstalt* als würdigen Nachfolger des Optischen Instituts. Als er bei seiner Lobrede auf Fraunhofer zu dessen *Sechs-Lampen-Experiment* zur Bestimmung der Glasbrechzahlen kam, machte er, so Jackson:

> *„Fraunhofer zum Stammvater einer eindrucksvollen Dynastie erfolgreicher deutscher Wissenschaftler. In dieser Hinsicht übertrieb er jedoch, da Fraunhofer in keinem glaubhaften Szenario als Begründer von Kirchhoffs und Bunsens Arbeit dastehen konnte. Er selbst hat nämlich gar nicht darüber nachgedacht, sondern sich nur dafür interessiert, sie für die Prüfung der Qualität seiner Linsen zu nutzen.“*[8]

Gegenüber Jackson sieht Gudrun Wolfschmidt in Fraunhofers Arbeiten durchaus den *„[...] Ausgangspunkt für die spätere Entdeckung der Spektralanalyse durch Kirchhoff und Bunsen. Er [Fraunhofer] bedauerte wegen seiner Firma, keine Zeit für eingehendere Forschungen auf diesem Gebiet zu haben.“*[9] Fraunhofer selbst wies 1817 auf dieses Problem in einer seiner Publikationen hin:

> *„Bey allen meinen Versuchen durfte ich, aus Mangel der Zeit, hauptsächlich nur auf das Rücksicht nehmen, was auf praktische Optik Bezug zu haben schien, und das Uebrige entweder gar nicht berühren, oder nicht weit verfolgen. Da der hier mit physisch-optischen Versuchen eingeschlagene Weg zu interessanten Resultaten führen zu können scheint, so wäre sehr zu wünschen, dass ihm geübte Naturforscher Aufmerksamkeit schenken möchten.“*[10]

1887 fand in München unter der Schirmherrschaft des Ortsverbands der 1881 gegründeten *Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik* eine weitere Feier zu Fraunhofers 100. Geburtstag statt. Hier wurde die Festrede von Ernst Abbe (1840-1905), einem hochangesehenen Physiker und Sozialreformer, gehalten. Abbe würdigte gegenüber Helmholz auch Utzschneiders wichtige Rolle, den Instrumentenbauer Reichenbach, den Uhrmacher Joseph Liebherr (1767-1840) und den begabten Fraunhofer zusammenzubringen.

[7] [Mer65b]
[8] [Jac00, S. 196]
[9] *[Wol12, S. 332]*
[10] [Fra17a]

1926 fanden Feierlichkeiten anlässlich des 100. Todestages Fraunhofers statt. Wieder erschienen einige Festschriften und Biografien. Zu den bemerkenswertesten gehörte wohl die des Physikers Jonathan Zenneck (1871-1959)[11]. Zenneck übernahm zwar wie die meisten Biografen vor ihm die Lebensgeschichte Fraunhofers aus Utzschneiders Nekrolog, er erkannte aber den von München ausgehenden Impuls für die optische Industrie des 20. Jahrhunderts. Er sah Wissenschaftler wie Ernst Abbe oder Otto Schott als Fraunhofers Erben und Unternehmen wie *Carl Zeiss* in Jena oder *Steinheil & Söhne* in München in der Tradition der Utzschneiderschen Werkstätten.

1927/28 verfasste der Arzt und Wissenschaftshistoriker Adolf Seitz neben einer 1926 erschienen Fraunhofer-Biografie mehrere Artikel zur Geschichte des Optischen Instituts[12]. Er konnte, wohl als einer der letzten Historiker, noch lebende Mitarbeiter der Benediktbeurer Glasschmelze zu den verschiedenen Arbeitsprozessen der Hütte befragen.

Als sich 1949 Vertreter aus Wissenschaft und Industrie zur Gründung einer neuen Forschungsgesellschaft trafen, wählte man Fraunhofer zum Namenspatron der bis heute überaus erfolgreichen Institution. Die *Fraunhofer-Gesellschaft* hat die Arbeitsweise ihres Namensgebers bis heute mit ihrem Leitsatz: *„Forschen für die Praxis“* verinnerlicht. Auch der Mythos Fraunhofer wurde weiter gepflegt, wobei die technischen Errungenschaften des Optischen Instituts zunehmend nur noch mit der Person Fraunhofer und nicht auch mit seinen zahlreichen Mitarbeitern und Nachfolgern in Verbindung gebracht wurden.

Teil dieses Mythos war auch die Annahme, dass mit dem Tod Fraunhofers die weitere Entwicklungsmöglichkeit des Optischen Instituts beendet war. So schrieb das Gründungsmitglied der *Fraunhofer-Gesellschaft*, Carl Robert Preyss über die Nachfolger Fraunhofers: *„[...] es war ehrliches Bemühen tüchtiger Leute, - aber ohne Wissen um den Weg in die Zukunft und die Fähigkeit, auf Fraunhofers Fundament wissenschaftlich und technisch weiterzubauen“*[13] und weiter *„Die wissenschaftliche Leitung fehlte, man zog nur zeitweise Berater hinzu. Der anhaltende wirtschaftliche Erfolg täuschte über den immateriellen Substanzverlust hinweg.“*[14] Auch Hans-Peter Sang schloss sich dieser Meinung an. So ist vom *„[...] unaufhaltsamen Niedergang dieses Betriebes nach Fraunhofers Tod“*[15] die Rede und dass unter Fraunhofers Nachfolger *„nie mehr so gute Instrumente gebaut wurden wie zu Fraunhofers Zeiten“*[16] Wie lassen sich die kritischen Aussagen von Preyss und Sang mit der Tatsache vereinen, dass das Optische Institut nach Fraunhofers Tod noch über 100 Jahre erfolgreich weiter produzieren konnte?

Die Überhöhung Fraunhofers ist ein Trend vieler neuerer Biografien und ein klassisches Beispiel einer Hagiographie. Hierbei wird das Genie in seinem Wirken isoliert dargestellt. Hentschel hat am Beispiel der Physikerin Marie Curie (1867-1934) ein ganz ähnliches Phänomen beschrieben. Sie wird bis heute auf Abbildungen überwiegend alleine am Labortisch als einsam arbeitende Heldin dargestellt und dies obwohl durchaus

[11] [Zen26]
[12] [Sei27, Sei29]
[13] [Pre08, S. 94]
[14] [Pre08, ebenda]
[15] [San87b, S. 27]
[16] [San87a, S. 133]

bekannt ist, dass sie dort meistens zusammen mit ihrem Mann und einigen Assistenten, also im Team arbeitete[17]. Karl Ventzke sieht in der Überhöhung Fraunhofers einen direkten Zusammenhang mit der Unkenntnis über das Wirken seiner Nachfolger:

> *„Zu »typischen Heldengeschichten über Fraunhofer« gehört auch eine geradezu hagiographisch anmutende Art der Nachruhmverbreitung, die Fraunhofer weder nötig noch verdient hat; sie besteht darin, zur vermeintlichen Erhöhung seines Glanzes namentlich die Arbeiten und Verdienste der Institutsnachfolger der Familie Merz zu verschweigen oder schlechtzumachen.“*[18]

Für den anhaltenden Erfolg des Instituts war sicher die Herstellung guten Flintglases eine der wichtigsten Vorrausetzungen. Doch wer war in das Geheimnis der Glasverhüttung eingeweiht und somit in der Lage, dieses nach Fraunhofers Tod zunächst verloren geglaubte Wissen auch weiterhin zu nutzen? Wer baute die von Fraunhofer und Reichenbach entworfenen Instrumente, mit denen das Optische Institut binnen weniger Jahre eine Spitzenposition im wissenschaftlichen Instrumentenbau erlangen konnte?

Bei diesen Fragen spielen vor allem die Werkleiter des Instituts eine wichtige Schlüsselrolle. Sie koordinierten die mechanischen und optischen Arbeiten und waren somit in alle wichtigen Herstellungsprozesse eingeweiht. Utzschneider hatte diese Positionen mit dem Optiker Georg Merz (1793-1867) und dem Mechaniker Joseph Mahler (1795-1845) besetzt.

Nach Fraunhofers Tod übernahmen auf Utzschneiders Wunsch die Herren Merz und Mahler die Geschäftsleitung des Unternehmens, bevor sie es schließlich 1839 kauften. Nachdem Mahler bereits im Juni 1845 verstarb, übernahm Rudolph Weiss (1809-1882) seine Position. Weiss arbeitete über 50 Jahre in der Werkstatt. Obwohl er nachweislich einen großen Einfluss auf die Entwicklung vieler astronomischer Großinstrumente nahm, findet sich heute in der wissenschaftsgeschichtlichen Literatur praktisch nichts über sein Schaffen.

Der Wissenschaftshistoriker Alto Brachner beschrieb in seiner Dissertation[19] die Entwicklungsgeschichte zahlreicher optischer Betriebe im Süddeutschen Raum. Hierbei dokumentierte er auch den beachtlichen Wissenstransfer wie er durch Fluktuation und Werkstattneugründungen stattfand. Brachner sieht viele der optisch-feinmechanischen Werkstätten Münchens, darunter auch Utzschneiders Unternehmen, als Keimzellen einer bis in die Gegenwart reichenden Ahnengalerie optischer Betriebe an.

Im Nachlass des später wohl erfolgreichsten Direktors des Optischen Instituts Sigmund Merz (1824-1908) hat sich ein handschriftliches Prüfprotokoll erhalten, an dessen Rand fast lapidar zu lesen ist: *„[...] Ohne ein Fraunhofer‘sches oder Merz‘sches Objectivglas irgendwelcher Dimensionen wird es wohl keine Sternwarte geben.“*[20] War das Institut tatsächlich ein „Global Player“ des wissenschaftlichen Instrumentenbaus? Um diese Frage zu beantworten, war es zunächst nötig, ein umfassendes Instrumentenverzeichnis der

[17] [Hen08, S. 15]
[18] [Ven04, S. 173]
[19] [Bra86]
[20] Manuskript von S. Merz (um 1878) ADM, NL 23, 003, 002e

Firma *Merz* zu erstellen. Hierbei kam dem Verfasser ein Zufallsfund zu Hilfe. Bei Recherchen im Archiv des Stadtmuseums in München fanden sich die bislang unbearbeiteten Geschäftsbücher des Optischen Instituts. Nun ergab sich nicht nur die Gelegenheit, die oben genannte Aussage zu überprüfen, sondern auch die Möglichkeit, anhand der in den Büchern aufgelisteten Kunden und Waren die wissenschaftlichen Fragestellungen dieser Jahre zu dokumentieren. Hierbei sollten sich die großen Vermessungskampagnen in Bayern und Württemberg mit ihrem immensen Bedarf an geodätischen Instrumenten genauso abzeichnen wie die bahnbrechenden Arbeiten von Gustav Kirchhoff (1824-1887) und Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899) zur Natur der Spektrallinien, in deren Folge sich eine steigender Bedarf an Spektroskopen im Bereich der Astronomie, Chemie und Physik abzeichnen müsste. Letztlich sollten sich auch die Arbeiten von Ferdinand Julius Cohn (1828-1898) und Robert Koch (1843-1910) zur noch jungen Bakteriologie durch einen gesteigerten Bedarf an Mikroskopen abzeichnen. Doch längst nicht jedes Produkt ließ sich auf Dauer so erfolgreich vermarkten wie Mikroskope. So war das Optische Institut beispielsweise an der Entwicklung der ersten in Deutschland gefertigten Fotoobjektive beteiligt, es gelang jedoch nicht, sich mit einer eigenen Fotosparte gegen eine schnell wachsende Konkurrenz durchzusetzen.

Neben einer Vielzahl wissenschaftlicher und geodätischer Instrumente stellte das Optische Institut etwa ab 1865 auch vermehrt Militäroptik her. Welche optisch- feinmechanischen Innovationen verbargen sich hinter diesen Entwicklungen und wer wurde von *Merz* beliefert? Ein bislang bei der historischen Betrachtung des Instituts wohl gänzlich vernachlässigter Produktionsbereich stellt die wenig spektakuläre Sparte der sogenannten Gebrauchsoptik dar. Hierzu zählen vor allem einfach herzustellende Waren wie Brillen, Lupen oder Spektive. Welche Rolle spielte diese „einfache Optik“ für den Erfolg des Unternehmens? Ein besonderer Augenmerk wurde bei der vorliegenden Arbeit auch auf die Produktionsabläufe innerhalb der *Merzschen* Werkstatt gelegt. Wie arbeitete ein optisch-feinmechanischer Betrieb über einen Zeitraum von rund einhundert Jahren? Welchen Einfluss nahm die einhergehende Industrialisierung Deutschlands auf diese Arbeitsabläufe? Abschließend soll auch die Frage geklärt werden warum die Firma *Merz* nach dem sie fast 100 Jahren erfolgreich am Markt bestand 1932 Insolvenz anmelden musste. Trotz ähnlicher oder sogar besserer Ausgangsbedingungen wie sie beispielsweise die 1846 in Jena gegründete Werkstatt von Carl Zeiss (1816-1888) hatte, gelang es *Merz* nicht, sich wie *Zeiss* von einer mittelständigen Manufaktur zu einem modernen Industriebetrieb zu entwickeln.

1.2. Quellenlage

Die Quellenlage zur vorliegenden Firmengeschichte *Merz* kann als gut bezeichnet werden. Hier ist an erster Stelle das Archiv des Deutschen Museums in München zu nennen. Dort befindet sich in sechs Archivboxen der bislang unbearbeitete Nachlass von Sigmund Merz (NL023). Er umfasst Glasschmelzrezepte, Geschäftsbriefe, Faszikel, Manuskripte, Prüfprotokolle und optische Berechnungen. Von besonderem Interesse sind einige dem

Nachlass beigefügten Zeichnungen und Fotografien[21]. Zusätzlich verfügt das Deutsche Museum über eine große Sammlung an wissenschaftlichen Instrumenten (dreidimensionale Quellen), wovon ein beachtlicher Teil aus der *Merzschen* Werkstatt stammt. Darunter beispielsweise der 1829 nach Berlin gelieferte große Refraktor sowie viele kleine und mittlere Fernrohre und Mikroskope.

Weitere bedeutende Archivalien zur Firmengeschichte *Merz* befinden sich im Stadtmuseum München. Dort wird in der Sammlung Fotografie der Nachlass des Optikhistorikers Rudolf Loher (1900-1975) verwahrt. Er umfasst Manuskripte, Faszikel und Werbeschriften zu den wichtigsten optischen Werkstätten Süddeutschlands. Ein Schwerpunkt liegt hierbei bei den Firmen *G. & S. Merz*, *Ertel & Sohn* und *Steinheil & Söhne*. Zusätzlich lagern dort die Geschäftsbücher der Firma *Merz* aus den Jahren 1835 bis 1881. In 13 erhaltengebliebenen Bänden ist auf rund 1800 Seiten der Verkauf sämtlicher Waren dokumentiert. Ein weiterer Teil des Loher Nachlass befindet sich im Depot[22] des Standmuseums. Dort lagern Teleskope, Mikroskope, eine Kreisteilmaschine und die sogenannte „Fraunhofer Werkstatt“. Die ebenfalls im Depot verwahrte Sammlung Grafik beinhaltet etwa 120 Werkstattzeichnungen[23] aus einer Schenkung der Familie Merz an das Stadtmuseum in den 1920er Jahren. Die teilweise sehr schlecht erhaltenen Zeichnungen stammen überwiegend von Joseph Liebherr und Joseph Mahler. Sie konnten aus restauratorischen Gründen nur zum zum Teil eingesehen werden und sind bislang wissenschaftlich unbearbeitet.

In Bichl, dem Heimatdorf von Georg Merz, leben auch heute noch zahlreiche Nachfahren der Optikerdynastie. Sie verwahren in privaten Sammlungen einige Gemälde, Briefe, Fotoalben sowie persönliche Gegenstände aus der Merzschen Familie. Eine Befragung älterer Bewohner (Oral History) lässt auch nach über 100 Jahren den immensen Reichtum der Inhaber des Optischen Instituts erahnen.

[21] ADM / NL23 Kasten 006, Mappe 002.n
[22] Lindberghstraße 44 in München-Freimann
[23] DStM: Merzschen Konstruktionszeichnungen (FM-28/1674-1675 und 36/1770-1791)

Teil II.

Instrumente für die bayerische Landesvermessung

2. Der optisch-feinmechanische Instrumentenbau im 18. Jahrhundert

Noch im 18. Jahrhundert waren Frankreich und vor allem England die weltweit führenden Hersteller optisch-feinmechanischer Instrumente. Dazu zählten vor allem terrestrische und astronomische Fernrohre, sowie geodätische und nautische Winkelmessinstrumente. Diese Vormachtstellung war zum einen auf die ausgezeichneten mechanischen Arbeiten eines John Bird (1709-1776) oder eines Jesse Ramsden (1735-1800) zum anderen auf die Herstellung hochwertiger optischer Systeme wie sie vor allem John Dollond (1706-1761) gelangen zurückzuführen. Zusätzlich spielten sicher auch wissenschaftliche Einrichtungen, wie die weltweit ersten modernen Sternwarten in Paris[1] und Greenwich[2] als Motor bei der Entwicklung neuer astronomischer Instrumente eine wichtige Rolle. Weitaus interessanter waren für die englischen Werkstätten jedoch die nautischen Belange der zivilen und vor allem militärischen Seefahrt. So wurden große Mengen an Winkelmessinstrumenten und Seefernrohren bei den genannten Werkstätten geordert.

Englische Instrumente genossen aber auch im deutschsprachigen Raum höchstes Ansehen. Sie fanden dort neben der Seefahrt vor allem als Gebrauchsoptik in Form von unzähligen kleinen Spektiven und einfachen Handfernrohre ihre Abnehmer. Einige deutsche Werkstätten versuchten dieser erdrückenden Vormachtstellung entgegen zu wirken. Hier ist vor allem die sehr erfolgreiche Werkstatt des Augsburger Instrumentenbauers Georg Friedrich Brander (1713-1783) zu nennen. Branders Instrumente waren in ihrer mechanischen Ausführung den englischen ebenbürtig oder sogar besser als diese. Ein Problem blieben jedoch die optischen Komponenten. Er war für den Bau optisch hochwertiger Instrumente wie Mikroskope oder astronomische Fernrohre auf Rohglas aus britischen oder französischen Hütten angewiesen. Hierbei schwankte die Qualität und Verfügbarkeit sehr stark. Die besten Schmelzen kamen erst gar nicht in den Export sondern verblieben in den genannten Ländern wo sie von einheimischen Werkstätten verarbeitet wurden. Dieses Problem war auf Dauer nur durch eine eigene leistungsfähige Glasproduktion zu lösen. Die Wende zum 19. Jahrhundert schuf durch seine politischen Umwälzungen in Europa hierfür den richtigen Nährboden.

2.1. *„Napoleon ist an allem Schuld“*

Im Dezember 1800 hatte Napoleon Bonaparte (1769-1821), damals noch erster Konsul der französischen Republik, die Österreicher bei Hohenlinden in Oberbayern verheerend geschlagen. Damit war der zweite Koalitionskrieg für Frankreich entschieden

[1] Das *Observatoire de Paris* wurde 1667 unter König Ludwig XIV. gegründet

[2] Das *Royal Greenwich Observatory* wurde 1675 unter König Charles II. von England gegründet.

und Bayern, welches an der Seite Österreichs kämpfte, wurde von französischen Truppen besetzt. Bayern profitierte von dieser Situation und öffnete sich den französischen Ideen eines modernen und aufgeklärten Königreichs. Unter Kurfürst Max IV. Joseph (1756- 1825) begann sein Minister Graf Maximilian Joseph von Montgelas (1759-1839) mit dem gewaltigen Reformvorhaben, aus Bayern, einem in viele Territorien und Gerichtsbarkeiten zerstückeltes Herzogtum, einen zentralisierten Staat zu formen. Die hierfür benötigten Finanzmittel sollten aus einem einheitlichen Steuerwesen, wozu auch die Grundsteuer gehörte, bereitgestellt werden. Für dieses Vorhaben waren jedoch genaue Katasterkarten nötig. Bayern verfügte zu dieser Zeit nur über eine lückenhafte und ungenaue Kartierung.

Um die nun von Napoleon selbst geforderte Neuvermessung Bayerns voranzutreiben, wurde die *Commission des Routes* einberufen, deren Mitglieder sich am 22. August 1800 zur ersten Sitzung auf Schloss Nymphenburg bei München trafen. Zu den Gründungsmitgliedern dieser Kommission gehörte auch der Hofkammerrat Joseph von Utzschneider, er wird im weiteren Verlauf unserer Betrachtungen noch eine herausragende Rolle spielen. Das hochgesteckte Ziel, neben Bayern auch gleich für Schwaben[3] und Franken einheitliche Katasterkarten zu erstellen, wurde aufgrund bereits vorhandener, wenn auch schlechter Karten wieder aufgegeben.

Am 19. Juni 1801 kam in München mit der Gründung des *Topographischen Bureaus*[4] endlich Bewegung in das Vorhaben. Zunächst wurde eine Basislinie zwischen Unterföhring und Aufkirchen ausgemessen. Von dort aus fanden anschließend die ersten Triangulationen zur Erstellung eines landesweiten Dreiecknetzes statt. Als Nullpunkt wurde der nördliche Turm der Münchener Frauenkirche gewählt[5]. Mit der Einrichtung eines *Bureau de Catastre,* einer Idee Utzschneiders, mit dessen Hilfe eine genaue Parzellarvermessung durchgeführt werden sollte, rückte auch der Plan einer einheitlichen und gerechten Grundsteuer näher.

Die ersten Blätter des neuen Kartenwerks erschienen 1812. Bis zum Ende der Kataster-Aufnahme in Jahre 1867 sollten es 112 Einzelblätter im Maßstab 1:50000 werden. Der so entstandene *„Topographische Atlas vom Königreiche Baiern“* galt als eine wichtige Voraussetzung für eine leistungsfähige Infrastruktur und war ein Meilenstein auf Bayerns Weg in die Moderne.

Für die Erstellung des umfangreichen Kartenwerks wurde eine große Anzahl moderner Vermessungsinstrumente benötigt. Diese konnten jedoch aufgrund der von Napoleon in den Jahren 1806 bis 1814 verhängten Kontinentalsperre nicht mehr aus England bezogen werden. Auch Brander Werkstatt in Augsburg, seit 1783 von dessen Schwiegersohn Caspar Höschel (1744-1820) nur noch mit mäßigem Erfolg geleitet[6], konnte diesen Bedarf nicht decken. Kleinere optisch-feinmechanische Werkstätten, wie es sie in Bayern oder Württemberg bereits gab, verfügten zumeist nicht über die technischen Voraussetzungen für die Anfertigung dieser Instrumente. Hierbei lag das Hauptproblem in der

[3] Schwaben wurde im Rahmen der württembergischen Landesvermessung ab etwa 1818 unter der Leitung von Johann Gottlieb Friedrich von Bohnenberger (1765-1831) vermessen und kartiert.

[4] Vorläufer des Bayerischen Landesvermessungsamtes

[5] Die Geschichte der bayerischen Landesvermessung ist ausführlich bei [See01]beschrieben

[6] [BHB+83]

exakten mechanischen Teilung der Ablesekreise, die nur unter Verwendung einer Kreisteilmaschine möglich war.

Das Ausbleiben englischer Instrumentenlieferungen begünstigte die Gründung des hier beschriebenen Unternehmens und sicherte ihm über Jahre einen lukrativen Absatz seiner Instrumente. So schrieb 1859 einer der ersten Fraunhofer-Biografen, Leonhard Jörg:

> *„So hatte auch dieser für unser Vaterland so traurige Zustand der Rheinbundsverhältnisse seine wohlthätigen Wirkungen. Dieser dunklen Epoche verdankt München und mit ihm Bayern das mechanische und das optische Institut.“*[7]

Dieser Umstand förderte das Vorhaben eines äußerst geschickten Geschäftsmannes, eines Uhrmachers und eines Ingenieurs eine optisch-mechanische Werkstatt in München aufzubauen. Sie sollte schon nach wenigen Jahren zum weltweit wichtigsten Produzenten astro-optischer Instrumente werden. Es war vor allem Joseph von Utzschneider (1763-1840), der dieses Unternehmen über 35 Jahre prägen sollte. Schauen wir uns also zunächst sein bewegtes Leben etwas genauer an.

2.2. *Joseph von Utzschneider (1763-1840)*

Joseph von Utzschneider (Fig. 2.2.1) wurde am 2. März 1763 auf *Gut Rieden* am Staffelsee geboren. Seine Eltern, Andreas Utzschneider und dessen Gattin Maria geb. Andree bewirtschafteten dort ein stattliches Bauerngut. Utzschneider kam mit acht Jahren zunächst in die Lateinschule des Klosters Polling, dann in Erziehung zu dem Weltenpriester Jakob Lampl nach München. Dort besuchte er zwischen 1773 und 1778 das Gymnasium. Anschließend ging er an die *Marianische Landesakademie*, einem durch die Herzogin Maria Anna (1722-1790) unterhaltenen Kadettencorps. Auf Empfehlung seines Onkels wurde Utzschneider Geheimschreiber im Kabinett der Herzogin. Als Kurfürst Karl Theodor (1724-1799) am 3. Januar 1778 in einem geheimen Staatsvertrag mit der österreichischen Kaiserin Maria Theresia (1717-1780) weite Teile Bayerns an Österreich abtreten wollte, schloss sich Utzschneider dem patriotischen Widerstand an. Der erst 15-jährige wurde als Botengänger nach Berlin geschickt. Er überbrachte dort dem preußischen König Friedrich II. (1740–1786) ein Gesuch der Herzogin und einiger Patrioten mit der Bitte, Bayern in seinem Freiheitskampf beizustehen. Als 1779 zwischen Maria Theresa und Friedrich II. der *Teschener Frieden* geschlossen wurde, erfüllten sich auch die Bemühungen der Herzogin.

Utzschneider immatrikulierte sich 1782 an der Universität Ingolstadt und studierte Recht und Kameralistik. Sein Studium beendete er mit einem Doktortitel der Philosophie. 1783 trat er kurzzeitig dem Illuminatenorden bei, worauf er trotz einer deutlichen Distanzierung zu den Zielen des Ordens vor dem Kurfürsten in Ungnade fiel.

1784 wurde Utzschneider zum Hofkammerrat, mit Sitz und Stimme, jedoch ohne Gehalt gewählt. Nun begann er mit eingehenden Studien zur Staats- und Volkswirtschaft. Bis 1786 arbeitete er in dieser Position hauptsächlich bei der Finanzdeputation, wobei er vorrangig mit Entwässerungsmaßnahmen und der Urbarmachung bayerischer

[7] [Jör59, S.9]

Moose beschäftigt war. Er engagierte sich bei der Gründung einer Forstschule und forcierte die Publikation forstwirtschaftlicher Fachbücher. 1795 wurde Utzschneider von Herzog Karl Theodor zum Salinenadministrator des neu errichteten kurfürstlichen Hauptsalzamts in Berchtesgaden ernannt.

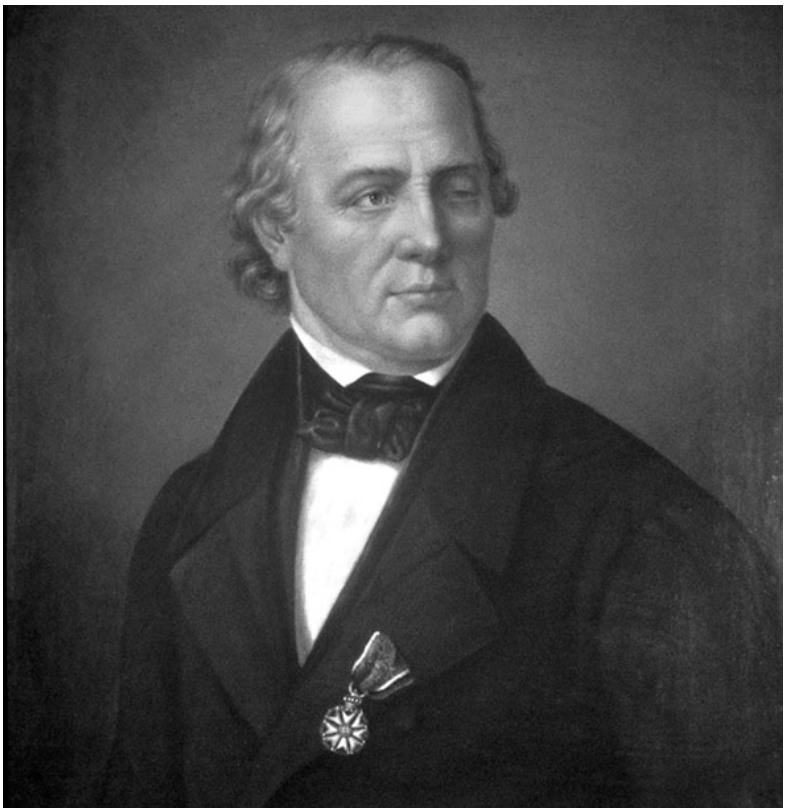


Abbildung 2.2.1.: Joseph von Utzschneider (1763-1840)

Am 16. Februar 1799 starb Kurfürst Karl Theodor und Maximilian Josef (1756-1825) wurde sein Nachfolger. Er ernannte Utzschneider zunächst zum Vorstand der *Mauth- und Commerzdeputation* und am 8. Juli 1799 nach seiner Versetzung in das Finanzministerium zum *geheimen Referendär*. 1801 wurde Utzschneider durch Anfeindungen seiner politischen Gegner der Kollaboration mit Frankreich beschuldigt. Er verlor sein politisches Amt, erhielt aber aufgrund seiner erbrachten Leistungen weiterhin jährliche Bezüge in Höhe von 2.500 Gulden. Mit diesen Mitteln und besten Verbindungen ausgestattet gründete Utzschneider in München gleich mehrere Unternehmen. Auf einem dafür angekauften Grundstück nahe dem heutigen Viktualienmarkt errichtete er eine Ledermanufaktur und eine Tuchfabrik. Hier entstand später auch das Mathematisch-mechanische Institut[8].

Im Februar 1807 wurde Utzschneider von Max Josef, mittlerweile bayerischer

[8] [Bra86, S. 108]

König, zurück in den Staatsdienst berufen. Erneut als *Geheimreferendär* des Finanzministeriums und als Generaladministrator aller bayerischen Salinen. Er verwirklichte den Bau einer Solenleitung zwischen Reichenhall und Rosenheim. Die technische Ausführung dieses Projekts übernahm Georg von Reichenbach. Neben seinen Leistungen für das Salinenwesen ermöglichte Utzschneider mit der Gründung und Organisation der *Steuerkatastercommission* die Grundsteuerlast gerecht zu verteilen.

Im September 1814 schied Utzschneider nach politischen Anfeindungen endgültig aus dem Staatsdienst aus. Als Geschäftsmann gründete er weitere Unternehmungen wie eine Tuchmanufaktur, eine Brauerei und eine Essigfabrik.

Utzschneider förderte einige mittellose Talente in dem er sie durch Lehrer in seinem 1804 gekauften Kloster Benediktbeuern ausbilden ließ. Dort errichtete er auch zwei Glashütten und das Optische Institut. Eine weitere Unternehmung Utzschneiders bestand in der Runkelrübenzuckerfabrikation, die er auf einem durch seine Initiative kultiviertem Brachland zwischen Freising und Ismaning betrieb. In München begleitete er das Amt des zweiten Bürgermeisters und war städtischer Abgeordneter. 1827 wurde er zum Vorstand der acht Jahre später gegründeten Polytechnischen Zentralschule in München ernannt.

Am 29. Januar 1840 verunglückte Utzschneider auf einer Kutschfahrt von Giesing nach München[9]. Zwei Tage später starb er an seinen schweren Verletzungen. Utzschneider, dessen Lebensmotto *„Ich will nicht glänzen, sondern nützen!“* lautete wurde am 3. Februar 1840 auf dem Alten Südlichen Friedhof in München neben Fraunhofer und Reichenbach beigesetzt[10].

2.3. Das Mathematisch-mechanische Institut in München

Im Jahr 1796 kam der aus Durlach in Baden stammende Artilleriehauptmann und Ingenieur Georg von Reichenbach (1771-1826)[11] von Mannheim nach München. Reichenbach hatte sich bereits in Mannheim einen Namen gemacht als Verfertiger eines Spiegelsextanten, einer 1790 fertig gestellten Kreisteilmaschine und einer Geschützbohrmaschine. Sein Interesse an der Astronomie wurde schon früh durch Roger Barry (1752-1813), dem Leiter der Mannheimer Sternwarte, geweckt.

In München gründete er 1802 zusammen mit dem aus Immenstadt stammenden Uhrmacher, Joseph Liebherr (1767-1840) eine mechanische Werkstatt. Liebherr, der 1794 eine Räderschneidemaschine mit einer neuartigen Teilungsmethode entworfen hatte, wohnte seit 1801 in München. Er arbeitete bei dem Groß- und Kleinuhrenmacher Johann Michael Henggeller. Neben seiner Uhrmachertätigkeit befasste er sich intensiv mit der Konstruktion wissenschaftlicher Instrumente[12]. Auf Vermittlung des Benediktinerpaters Ulrich Schiegg (1752-1810) lernten sich Reichenbach und Liebherr

[9] [Bau95]

[10] Grablage: A-A-32, Grabinschrift: „DEM EDELSTEN VATERLANDS-FREUNDE JOS. V. UTZSCHNEIDER GEB. ZU RIEDEN AM STAFFELSEE. 2ten MAERZ 1763 GEST. 31ten JANUAR 1840“

[11] [Dyc12]

[12] [Eck06]

kennen. Der Astronom und Landvermesser SCHIEGG war seit 1803 Mitglied des *Topographischen Bureaus* in München. Er erkannte rasch das Potential der beiden und sah in ihrer Unterstützung eine Möglichkeit dem Mangel an guten Vermessungsinstrumenten in Deutschland entgegen zu wirken. Die 1804 von REICHENBACH fertig gestellte zweite und verbesserte Kreisteilmaschine wurde schnell zum größten Kapital des jungen Unternehmens und so gelangen schon bald ein 18-zölliger astronomischer Multiplikationskreis sowie ein 16-zölliger multiplizierender Azimutalkreis.

Anfang des neunzehnten Jahrhunderts gab es für die *Reichenbach & Liebherrsche* Werkstatt im deutschsprachigen Raum nur wenig Konkurrenz. Die Glanzzeiten des Augsburger Instrumentenbaus unter GEORG FRIEDRICH BRANDER waren lange vorbei und seinem Schwiegersohn und Nachfolger CHRISTIAN CASPAR HÖSCHEL (1744-1820) gelangen nur noch mittelmäßige Instrumente[13]. Das junge Unternehmen prosperierte und so mussten die beiden in ihre kleine Werkstatt investieren. In UTZSCHNEIDER fanden sie hierfür den richtigen Partner. Am 20. August 1804 kam der Gesellschaftsvertrag zwischen REICHENBACH, LIEBHERR und UTZSCHNEIDER zustande. Darin wurden die Zuständigkeiten im Institut wie folgt vereinbart:

> *„REICHENBACH dirigiert das Technische und sorgt für den wissenschaftlichen Theil des Instituts im ausgebreitetsten Sinne; er verfertigt die Constructionen der Instrumente und legt hauptsächlich da eigene Hand an deren Ausführung, wo es um die größte Vollkommenheit zu thun ist; er wird demnach die Centrierungen, Theilungen, Zapfen und Bewegungen alle eigenhändig verfertigen.*
> *LIEBHERR ist erster Meister im Institute, arbeitet dem Hauptmann Reichenbach an die Hand, und führt, unter Leitung desselben, die Gesellen zur zweckmäßigen, erforderlichen Arbeit an. UTZSCHNEIDER sorgt für die nötigen Fonds und leitet den commerziellen Theil des Instituts.“*[14]

Damit waren die Aufgaben verteilt und UTZSCHNEIDER wurde Geschäftsführer des Unternehmens. Er wird diese Position in den folgenden 35 Jahren bis zum Verkauf seiner optischen Werkstätten im Jahre 1839 beibehalten. Das Unternehmen nannte sich fortan *„Mathematisch-mechanisches Institut von Utzschneider, Reichenbach & Liebherr“*. UTZSCHNEIDER war wie SCHIEGG ebenfalls Mitglied des Topographischen Büros und sicherte mit dieser Verbindung auch in den nächsten Jahren die Abnahme der im Institut hergestellten geodätischen Instrumente.

Erwies sich das Ausbleiben der englischen Instrumentenlieferungen durch die bereits erwähnte Kontinentalsperre zunächst als großer Vorteil für das Institut, so fehlte es schon bald an gutem englischem Flintglas. Die zahlreichen Glashütten in Süddeutschland hatten sich vor allem auf die Anfertigung von sogenanntem Gebrauchsglas spezialisiert. Die Herstellung von optischem Glas war wesentlich komplizierter und wurde nur von wenigen englischen Hütten beherrscht. UTZSCHNEIDER nahm sich dieses Problems zusammen mit dem Optiker JOSEF NIGGL (1778-1835) an. Sie versuchten zunächst um

[13] [BHB+83]
[14] [Dyc12, S. 19]

1804 in der Ettalschen Glashütte[15] erste Probeschmelzungen für die Herstellung optischen Glases durchzuführen. Nach einigen Fehlschlägen[16] gelang es ihm 1805 Pierre Louis Guinand (1748-1824), einem Tischler aus der Grafschaft Neuenburg (Schweiz), für sein Vorhaben, der Gründung einer eigenen Glashütte zu gewinnen. Guinand beschäftigte sich seit einigen Jahren intensiv mit der Herstellung von stark brechendem Glas (Flintglas). Ein bereits um 1804 an den Kurfürsten von Bayern Max Josef gerichtetes Schreiben Guinands, in dem er um finanzielle Hilfe zur Weiterführung seiner Versuche bat, blieb erfolglos.[17] In Utzschneider sah in Guinand nun den richtigen Geschäftspartner für die technische Umsetzung seiner Ideen. Etwa um die gleiche Zeit erwarb Utzschneider für rund 55.000 Gulden die seit der Säkularisation aufgehobene Abtei Benediktbeuern. 1807 verlagerte man die Fertigung der optischen Komponenten von München nach Benediktbeuern und gründete dort das Optische Institut. Das Warenlager mit dem Ladengeschäft verblieb jedoch in München und wurde durch Joseph Lindauer verwaltet. Schauen wir uns zunächst den Autodidakten Guinand etwas genauer an.

2.4. *Pierre Louis Guinand (1748-1824)*

Pierre Louis Guinand (1748-1824) (Fig.2.4.1) wurde in Corbatière bei Chaux-de-Fonds im damaligen Fürstentum (heute Kanton) Neuenburg geboren. Aus ärmlichen Verhältnissen stammend erlernte er das Schreinerhandwerk. Seinen Lebensunterhalt verdiente er sich mit der Herstellung von hölzernen Uhrenkästen.

Im Alter von etwa 20 Jahren baute er ein englisches Spiegelteleskop nach und erweiterte im Selbststudium seine Kenntnisse in den Bereichen der theoretischen Optik und der Metallurgie. Nachdem er sich bei einem Glasschleifer die Technik des Linsenschleifens zeigen lies, versuchte er mit seinen Erfahrungen aus der elterlichen Glockengießerei selbst Glasschmelzen anzufertigen. Bereits 1799 gelang es ihm, Linsenrohlinge aus Flintglas mit einem Durchmesser von bis zu 6 Zoll herzustellen. Er kaufte eine kleine Mühle in der Nähe von Brenets und schliff dort einige Linsen, woraus er achromatische Fernrohre mit einer Öffnung von bis zu 5 Zoll baute und verkaufte.

1805 trafen sich Guinand und Utzschneider in Aarau und kurze Zeit später kam es zu einem Vertrag zwischen beiden, worauf Guinand nach Benediktbeuern zog. 1807 wurde ihm der noch unerfahrene Joseph Fraunhofer zur Seite gestellt und von ihm eingelernt. Nachdem es 1814 zwischen Fraunhofer und Guinand zu Differenzen kam beendete Guinand unter der Vorgabe familiärer Gründe sein Arbeitsverhältnis mit Utzschneider. Er reiste zurück nach Neuenburg. Zuvor sichert er sich bei Utzschneider noch eine jährliche Pension von 800 Gulden zu, welche jedoch mit der Auflage verbunden war, keine eigene Glasproduktion in seiner Heimat aufzubauen. Außerdem musste er das Geheimnis der Benediktbeurer Glasherstellung streng bewahren.

[15] Heute Grafenaschau
[16] [Bra86, S. 114]
[17] [Sei26, S. 9]

Abbildung 2.4.1.: Pierre Louis Guiand (1748-1824), (Stich: O. Domen)

Guinand meldete sich zwei Jahre später mit einem Gesuch, wieder in Benediktbeuern arbeiten zu dürfen, bei Utzschneider zurück. Er hatte mittlerweile, entgegen der vertraglichen Zusicherung, eigene wohl recht erfolgreiche Glasschmelzversuche in seiner Heimat unternommen und bot Utzschneider seine neuen Entdeckungen in der Glasmacherkunst an. Guinands Brief blieb von Utzschneider unbeantwortet[18].

Guinand konzentrierte sich daraufhin auf die eigene Herstellung optischen Rohglases. Ihm gelangen einige große Objektive mit Durchmessern von bis zu 14 Zoll. Nach Guinands Tod im Jahr 1824 übernahmen seine Witwe Rosalie Guinand und der langjährige Mitarbeiter Theodor Daguet (1795-1870) die Glashütte und verlegten sie etwa 1830 nach Solothurn. Ein Verzeichnis dieser Hütte aus dem Jahr 1840 ist erhalten geblieben (Fig. 2.4.2). Sie bestand noch bis 1857[19]. Zwei der vier Söhne Guinands beschäftigten sich ebenfalls mit der Glasschmelzerei. Hierbei ist vor allem Henri Guinand (1771-1851) zu nennen, der zusammen mit seinem Schwiegersohn Feil in Paris die Glashütte *Feil et Guinand* betrieb. Nach H. Guinands Tod nannte sich die Hütte *Parra-Mantois et Cie.* Auch die englischen Glashütten profitierten von Guinands Kunst, so

[18] [Wol59, 299-308]
[19] [Bra86, S. 165]

verließ Bontemps, ein Mitarbeiter von H. Guinand um 1848 die Pariser Hütte und arbeitete für die englische Firma *Chance Brothers* in Smethwick. Beide Hütten waren sehr erfolgreich und lieferten über viele Jahre ihr optisches Rohglas an Glasschleifereien in der ganzen Welt[20].

VERZEICHNISS

der Flint- und Crownglas-Scheiben zu achromatischen objectiv-Gläsern, von Wittwe Guinand, Daguet und Berthet, in Solothurn (Schweiz).

Durchmesser. Zoll	Linien	Preis vom Flintglas. Fl.	x^r	Preis vom Crown-Glas. Fl.	x^r
1	1	....	28	.....	15
1	4	...	45	.....	24
1	7	1	–	....	32
1	10	1	30	....	48
2	1	2	50	1	25
2	4	5	40	3	–
2	7	8	30	4	20
2	10	13	30	6	50
3	1	18	–	9	30
3	4	24	–	13	–
3	7	33	–	17	–
3	10	47	–	24	–
4	—	56	–	29	–
4	3	70	–	36	–
4	6	93	–	47	–
4	9	106	–	54	–
5	—	126	–	64	–
5	3	149	–	75	–
5	6	167	–	84	–
5	9	193	–	98	–
6	—	232	–	117	–
6	3	260	–	132	–
6	6	300	–	164	–
6	9	353	–	178	–
7	—	417	–	210	–

Verkaufs-Bedingungen.

1. Die Durchmesser sind in Zollen und Linien des alten französischen Königsfusses ausgesetzt.
2. Die Preise in fl. 24 Fuss, oder in Louisd'ors à fl. 11, hier angenommen, Verpackung besonders zahlbar in 4 Monaten nach der Factur, in Anweisungen auf Paris, Frankfurt oder Augsburg.
3. Zur Untersuchung des Glases wird gestattet die Seiten der Scheiben flach zu poliren und die Facetten am Rande derselben zu vermehren. Allfällig nicht brauchbar gefundene Stücke können innert 3 Monat Frist franco zurückgesandt werden. Auf Krümmungssegmente geschliffene Stücke werden aber nicht zurück genommen.
4. Chrown-Glaslinsen von 3 bis 10 Linien Durchmesser werden zu fl. 1, 30 x^r das Dutzend verkauft.
5. Ueber den Preis von Scheiben von grösserem Durchmesser als 7 Zoll wird man besonders überein zu kommen suchen. Wir haben bereits Flintglasscheiben von 11 1/8 Zoll geliefert.

Abbildung 2.4.2.: Verzeichnis: Guinand, Daguet & Berthet in Solothurn ca. 1840 (Quelle: ADM / NL23)

[20][Rie57, S. 214]

2.5. Die Glashütte in Benediktbeuern (1806-1883/89)

Der Ort Benediktbeuern[21] liegt etwa 60 km südlich von München im sogenannten Pfaffenwinkel. Als die am Dorfrand gelegene Abtei Benediktbeuern im Jahre 1805 in den Besitz Utzschneiders überging erstreckte sich die Klosteranlage auf rund 6000 bayerische Morgen[22]. Etwa 3700 Morgen davon bestanden aus Waldungen, welche rund 3000 Klafter[23] Holz im Jahr erbrachten.

Utzschneider gründete auf dem Klosterareal gleich mehrere Unternehmen. So entstanden eine Rauch- und Schnupf-Tabaksfabrik, eine Zuckersiederei zur Sirup Herstellung, sowie eine Gebrauchsglashütte zur Herstellung von häuslichen Glaswaren[24]. Er modernisierte die Landwirtschaft und das Schulwesen, so dass um 1817 bereits 400 Menschen auf der alten Klosteranlage ihre Arbeit fanden.[25] Utzschneiders wichtigstes Anliegen war aber wohl die Gründung einer Glashütte zur Herstellung von optischem Glas. Der Waldreichtum der Gegend und die nahe gelegenen Sandgruben boten hierfür eine nahezu ideale Voraussetzung. Nach Guinands Plänen wurden um 1806 im südöstlichen Teil der Klosteranlage zwei Glasöfen für die Flintglas- bzw. Kronglas-Produktion errichtet.

Der Fraunhofer-Biograf Adolf Seitz konnte Mitte der 1920iger Jahre noch zwei Mitarbeiter der Benediktbeurer Glashütte ausfindig machen und sie über ihre Arbeitsweise unter dem letzten Hüttenbesitzer, Sigmund Merz befragen. Nach ihren Aussagen wurde der für die Glasschmelze benötigte Quarzsand aus einer Grube[26] (Fig. 2.5.2) nahe dem etwa 9 km nördlich von Benediktbeuern gelegenen Ort Nantesbuch bei Wolfratshausen herangebracht. Eine weitere, heute zugeschüttete Sandgrube befand sich etwa 10 km nördlich von Benediktbeuern[27]. Sie wurde vermutlich ebenfalls für die Rohstoffgewinnung der Glashütte angelegt. Später verwendete man einen hochwertigeren Quarzsand aus dem Zillertal. Die Pottasche (Kaliumcarbonat) und Salpeter bezog man aus der Gegend, Mennige (Bleioxyd) aus Frankreich und Holland. Nach Seitz arbeiteten Glasmacher, Glasschleifer, Glasschneider und Schürer aus Böhmen, Tirol und dem Bayrischen Wald in der Hütte.

Ein Schmelzofen wurde von vier Mann betrieben und von einem Schürmeister beaufsichtigt. Das Herbeischaffen von Brennholz sowie das Abziehen der Asche wurde von Schürbuben erledigt. Die Schmelzöfen befeuerte man mit eigenem Buchenholz, den Ramollierofen mit Fichtenholz, welches von hiesigen Waldbauern gekauft wurde.

[21] bis 1865 Laingruben
[22] Ein bayerischer Morgen entspricht 3407,2709 m^2
[23] Ein Klafter entspricht 1,75 m (6 Fuß)
[24] Die Gebrauchsglashütte wurde später unter Militärverwaltung noch bis 1844 weiterbetrieben und dann abgerissen, vergl. [KR83]
[25] [Zsc18]
[26] Geogr. Lage: 47°47'43.29"N und 11°23'46.13"O
[27] Die offengelassene Sandgrube befindet etwa 2,5 Km nordwestlich des Teilorts Nantesbuch (Gemeinde Bad Heilbrunn)

Abbildung 2.5.1.: Glashütte in Benediktbeuern, die Hütte war zum Zeitpunkt dieser Fotografie bereits zu einem Museum umgebaut (Ansichtskarte)

Abbildung 2.5.2.: Sandgrube im Wald bei Nantesbuch, Gemeinde Bad Heilbrunn (Zustand 2009)

Abbildung 2.5.3.: Einer der zwei Glasöfen (links) und der Ramollierofen (rechts), Museum *Fraunhofer Glashütte* in Benediktbeuern (Zustand 2008)

Abbildung 2.5.4.: Angebautes Wohnhaus, dahinter Glasschleiferei und Glashütte, Benediktbeuern um 1890 (Quelle: MStM / NL Loher)

Neben dem Hauptgebäude befand sich zum Trocken des Brennholzes noch ein überdachter Dörrofen. Die Schmelztiegel und Senkformen wurden in der Glashütte angefertigt. Sämtliche Reste an Glas oder Formmaterial wurden in einem Pochwerk bei der Glashütte zerkleinert und wiederverwendet.

Die Glasrezeptur (Glassatz) war ein streng gehütetes Geheimnis. Nur der Leiter der Glashütte und zwei vertrauenswürdige Mitarbeiter waren bei der Zusammenstellung und Mischung der Rohstoffe in der Hütte anwesend. Allen andern war der Zutritt für die Dauer dieser Prozedur untersagt. Das Gemenge aus Quarzsand, Pottasche, Mennige und Salpeter wurde in einen Trog (Hafen) gefüllt und von oben über einen Hebekran in den Ofen gebracht. Nun begann man mit der Befeuerung des Ofens. Die Kunst bestand nun darin, über eine längere Zeit das Mineralgemenge gleichmäßig aufzuschmelzen. Nachdem die Rohstoffe weitestgehend geschmolzen waren, begann mit dem Rühren der Glasmasse der wichtigste Teil der Glasherstellung. Hierfür wurde ein an einem Eisengerüst montierter Rührer von oben in den Schmelzofen eingebracht und die Glasmasse mehrere Stunden durchmischt. Anhand von Proben wurde durch den Hüttenleiter die Qualität der Schmelze ständig überprüft. Ziel war es, eine vollständig durchmischte und schlieren freie Glasmasse herzustellen. War man mit der Qualität der Schmelze zufrieden, wurde der Rührer entfernt und der Ofen verschlossen. Nun ließ man die Schmelze über einen Zeitraum von etwa 14 Tage abkühlen und entnahm dann den Hafen.

Die Glasmasse im Hafen zersprang beim Abkühlungsprozess in viele Bruchstücke. Größere Brocken konnten entsprechend zersägt und weiterverarbeitet werden. Wollte man jedoch ein großes Objektiv herstellen, füllte man die brauchbaren Stücke aus etwa der gleichen Kristallisationshöhe im Hafen in eine runde, feuerfeste Schale. In einem nächsten Arbeitsschritt wurde dieses Bruchglas in einem Senkofen erneut aufgeschmolzen und entsprechend den verwendeten Schalen in die gewünschte Linsenrohform gebracht. Dieser Prozess wird als Ramollieren bezeichnet.

Die Glasschmelzen wurden etwa monatlich angesetzt. Für eine Flintglas-Schmelze benötigte man nach Seitz etwa 5 Tage und Nächte, für eine Kronglas-Schmelze etwa die doppelte Zeit. Es war immer nur ein Ofen in Betrieb. Eine erfolgreiche Schmelze ergab etwa 3-4 Zentner optisches Glas. Der Holzverbrauch lag bei der Herstellung von Flintglas bei etwa 15,5 Festmeter, bei Kronglas bei etwa 25 Festmeter. Ein Vergleich Seitzs mit einem Schmelzprotokoll Utzschneiders und der oben aufgeführten Beschreibung der zwei Mitarbeiter aus der Spätzeit der Hütte zeigt, dass sich in den rund 80 Jahren des Bestehens der Glashütte Benediktbeuern der Herstellungsprozess für optisches Rohglas nur unwesentlich änderte[28]. Neben der Glashütte befand sich eine Glasschleiferei und das Merz'sche Wohnhaus (Fig. 2.5.4). Die Hütte wurde von Sigmund Merz noch bis 1889 weiterbetrieben[29].

Neben der Glashütte befand sich in Benediktbeuern auch die Schreinerei des Zimmermanns Michael Rietsch[30]. Dort wurden sämtliche Holzarbeiten aus Eichen-, Tannen- oder Fichtenholz angefertigt. Die dekorativen Mahagonifurniere für die Verkleidung der

[28] [Sei27]

[29] Mitteilung von Sigmund Merz an die Glasgenossenschaft Section 1. Bayern vom 30.9.1889 über die Schließung der Glashütte. ADM, NL 23, Kasten 003

[30] [Sei26, S. 70]

Holztuben und Gebälkstativen wurden aus München bezogen. RIETSCH fertigte die Tuben indem er schmale Latten über einem festen Dorn verleimte und diese anschließend mit Mahagonifunier verblendete. Kleinere Tuben wurden aus massivem Rundholz hohl gebohrt. Auch die Holzstative wurden in Benediktbeuern gezimmert und nach München transportiert, wo sie zusammengebaut wurden. Ferner wurden auch die großen Schrauben für die Refraktor-Stative (Gebälkstative) durch einen ortsansässigen Schmied hergestellt.

2.6. *Joseph von Fraunhofer (1787-1826)*

JOSEPH VON FRAUNHOFER wurde 6. März 1787 in Straubing geboren. Sein Vater, der Ratsdiener und Glaser FRANZ XAVER FRAUNHOFER (1743-1798) und seine Ehefrau MARIA ANNE (?-1797) geb. FRÖHLICH unterhielten in Straubing ein kleines Glasergeschäft. Bereits mit 11 Jahren verlor er seine Mutter und ein Jahr später den Vater. Durch seinen Vormund kam er 1799 nach München zum Spiegelmacher und Zierglasschleifer PHILIPP WEICHSELBERGER in die Lehre. Dort untersagte man dem wissbegierigen Jungen sich in der Sonntagsschule weiterzubilden. Ein Schicksalsschlag veränderte sein Leben. Am 1801 stürzt das Haus seines Lehrmeisters in der Thiereckgasse ein. FRAUNHOFER wurde unter großer Anteilnahme der Münchener Bevölkerung im Beisein des Kurfürsten MAXIMILIAN IV. von Bayern gerettet. Er erhielt aus Mitleid vom Kurfürsten 8 Karolien[31]. Mit diesem Startkapital ausgestattet konnte sich FRAUNHOFER endlich einen Schulbesuch leisten und sich zusätzlich im Selbststudium weiterbilden. Mit dem verbliebenen Geld kaufte er sich eine gebrauchte Linsenschleifmaschine, mit der er erste Versuche zur Herstellung optischer Bauteile unternahm. Seine ersten Arbeiten auf dem Gebiet der praktischen Optik waren aber nur von mäßigem Erfolg.

1804 versuchte sich FRAUNHOFER mit der Anfertigung von Druckplatten für geprägte Besuchskarten selbstständig zu machen. Seine Existenzgründung fiel jedoch in die politisch und wirtschaftlich unruhige Zeit der Koalitionskriege und so ging er erfolglos zurück zu seinem alten Lehrmeister PH. A. WEICHSELBERGER.

1806 trat FRAUNHOFER in das Mathematisch-mechanische Institut von UTZSCHNEIDER, REICHENBACH, und LIEBHERR in München ein. Er hatte zuvor bei JOSEPH NIGGL das Linsenschleifen gelernt. 1807 wurde er in Benediktbeuern dem Glasmacher PIERRE LOUIS GUINAND zur Seite gestellt. Bereits 1809 übernahm er die Leitung der Glashütte und nur vier Jahre später leitete er auch das 1809 gegründete Optische Institut in Benediktbeuern. Als 1819 die Werkstatt wieder nach München verlegt wurde, folgte auch Fraunhofer in die Landesresidenz. Er reiste aber auch weiterhin für die Überwachung jeder neuen Schmelze nach Benediktbeuern. FRAUNHOFER wurde auf UTZSCHNEIDERs Vorschlag Teilhaber des Instituts.

1823 wurde FRAUNHOFER besoldeter Professor und Konservator des physikalischen Kabinetts der Bayerischen Akademie der Wissenschaften[32]. Sein größter Verdienst lag sicher in der Herstellung von optisch hochwertigem Flintglas und der genauen Berechnung von optischen Systemen. Er sicherte dem Optischen Institut mit diesen Arbeiten über

[31] Goldmünzen, 1 Karoline entsprach etwa 12 Gulden
[32] [Wiß61]

Jahre hinweg einen technologischen Vorsprung. Er erlebte die Blütezeit des Instituts jedoch nicht mehr, am 7. Juni 1826 starb Joseph von Fraunhofer in München an Lungentuberkulose.

Fraunhofer war zweifellos einer der bedeutendsten Optiker seiner Zeit. Eine rund 70 Jahre nach seinem Tod angefertigte idiealisierende Darstellung zeigt ihn bei der Präsentation seines Spektrometers (Fig. 2.6.1). Seine Leistungen auf dem Gebiet der Physik und Glaschemie sind umfassend in der Fachliteratur dokumentiert. Wir werden im Folgenden immer wieder auf sein Wirken zurückkommen, er wird aber im Gegensatz zahlreicher Publikationen zur Geschichte des Optischen Instituts in München hier nur eine Nebenrolle spielen.

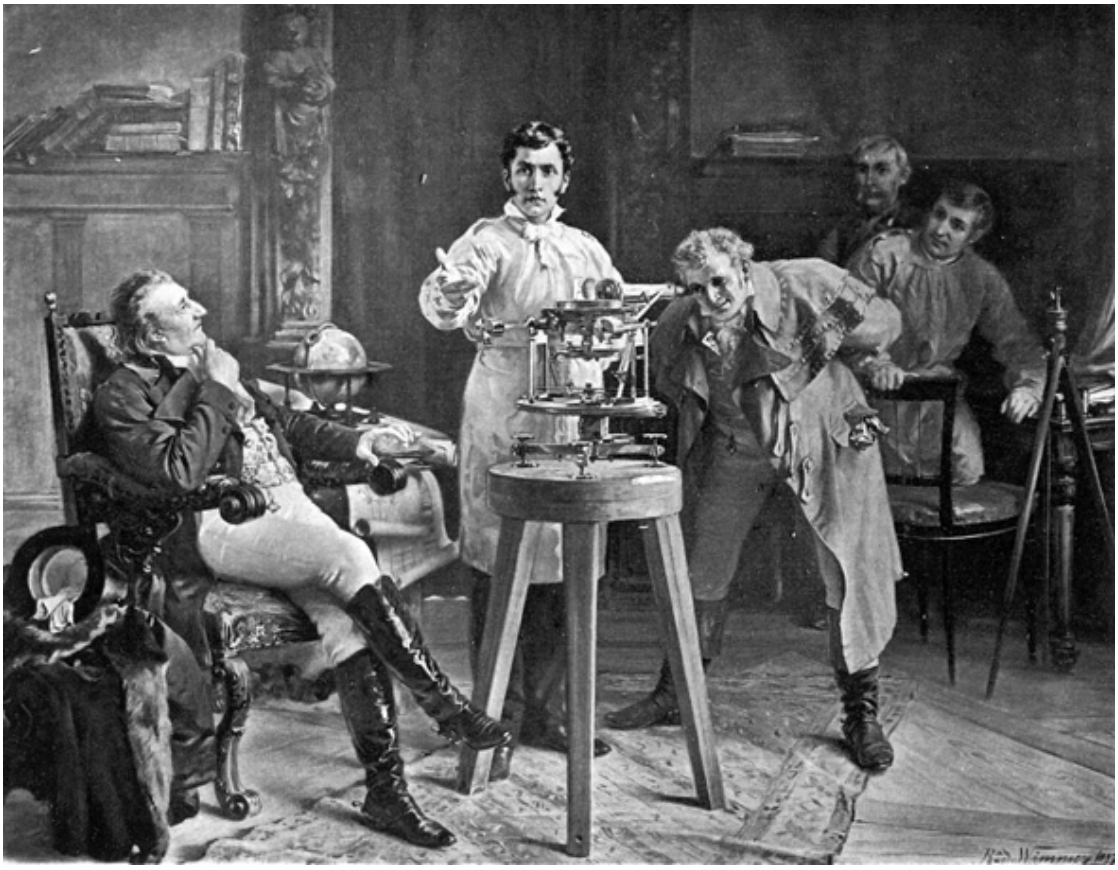


Abbildung 2.6.1.: Fraunhofer erklärt das Prismenspektrometer. Von links: Joseph von Utzschneider, Joseph von Fraunhofer, Georg von Reichenbach, Joseph Liebherr(?) und Georg Merz (Holzstich: Rudolf Wimmer, 1897)

2.7. Das Optische Institut in München

1812 hatte sich Liebherr nach Streitigkeiten mit Reichenbach aus dem Unternehmen zurückgezogen[33]. Er gründete daraufhin in seinem Haus beim Max-Tor in München eine eigene kleine Werkstatt[34]. Liebherr fertigte dort Theodoliten, astronomische Instrumente und Pendeluhren an. Nur zwei Jahre später trennte sich 1814 auch Reichenbach von seinem Geschäftspartner Utzschneider.

Der Auflösungsvertrag übereignete Reichenbach das Mathematisch-mechanische Institut in München. Utzschneider erhielt im Gegenzug Reichenbachs Geschäftsanteile am Optischen Institut in Benediktbeuern. Die Umstände dieser Trennung sind bis heute nicht ganz geklärt. An der geschäftlichen Situation kann es Dank voller Auftragsbücher nicht gelegen haben. Möglicherweise wurde Reichenbach durch seine zweite Frau Therese zu diesem Schritt bewegt[35].

Das Institut in Benediktbeuern firmierte nun als *„Optisches Institut von Utzschneider und Fraunhofer in Benediktbeuern“*, Die Signatur auf den dort hergestellten Instrumenten lautete fortan “*Utzschneider & Fraunhofer in Benedictbeuern*”. Reichenbach nannte sein Münchener Institut nun *„Mathematisch-mechanisches Institut von Reichenbach und Ertel“*. Der neue Mitinhaber, Traugott Leberecht Ertel (1778-1858), wurde noch von Liebherr ausgebildet und war seit 1806[36] im Institut beschäftigt, wir werden ihn später noch genauer kennenlernen.

Da für Utzschneider eine Dependance in München unverzichtbar war, eröffnete er 1814 zusammen mit Liebherr und C. I. Werner[37] am Schwabinger Tor eine neue feinmechanische Werkstatt. Diese nannte sich nun *„Mathematisch-mechanisches Institut von Utzschneider, Liebherr et Werner“*. 1816 erschienen in der „Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften“ zwei Preisverzeichnisse[38] der Utzschneiderschen Werkstätten. Zum einen ein „*Verzeichnis derjenigen Werkzeuge, welche in der mechanischen Werkstätte Utzschneider, Liebherr et Werner in München*“ offeriert werden, zum anderen ein *„Verzeichnis der optischen Werkzeuge, welche in dem optischen Institute zu Benedictbeuern Utzschneider et Fraunhofer*“ angeboten wurden. Während man in Benediktbeuern ein breites Angebot an optischen Instrumenten herstellte, fertigte das neue Münchener Institut überwiegend Winkelmessinstrumente an und trat somit in eine direkte Konkurrenz zu Reichenbachs Unternehmen. Die optischen Bauteile wurden für beide konkurrierenden Unternehmen weiterhin aus Utzschneiders Glashütte in Benediktbeuern bezogen. Die wichtige Kreisteilmaschine verblieb im Besitz Reichenbachs. Man konnte aber auf eine weitere, mittlerweile von Liebherr gebaute Kreisteilmaschine zurückgreifen[39]. Um 1810 lässt Utzschneider für seine Unternehmungen ein großes Ge-

[33] [Pri85]
[34] [Eck06]
[35] [Bra86, S. 123]
[36] [Bau77]
[37] Werners Geschäftsbeziehungen zu Utzschneider bestanden bis etwa 1823
[38] Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften, Juli - August 1816, Hrsg. Lindenau und Bohnenberger, zweiter Band, Stuttgart 1816, S.165-179
[39] Riekher, R.: mündliche Mitteilung (2011)

bäude am Maximiliansplatz vor dem Schwabinger Tor errichten[40]. In dem klassizistischen Gebäudekomplex befanden sich ein Brauhaus, eine Essigfabrik, eine Glasmalschule, eine Tabakfabrik und eine lithographische Anstalt. Um 1815 wird auch das *Mathematisch-mechanische Institut von Utzschneider, Liebherr & Werner* dort untergebracht.

Die Not der Nachkriegszeit ging an UTZSCHNEIDERs Unternehmungen nicht spurlos vorüber. Seine erst 1816 errichtete Tuchfabrik in München hatte Absatzschwierigkeiten und eine Kreditrückforderungen der Kurfürsten-Witwe MARIA LEOBOLDINA (1776-1848) in Höhe von 35.000 Gulden veranlasste UTZSCHNEIDER das Kloster Benediktbeuern an seine Gläubiger abzutreten[41]. Die für das Münchener Institut jedoch unverzichtbare Glashütte wurde in Pacht weiterbetrieben. Die nahegelegene Gebrauchsglashütte ging in Staatsbesitz über und wurde noch bis 1844 weiterbetrieben[42]. Mit dem Wegfall der Räumlichkeiten in Benediktbeuern war der Umzug des Optischen Instituts nach München verbunden. Ab 1819 firmierte man als „*Optisches Institut von Utzschneider und Fraunhofer in München*“. Das ehemalige *Mathematisch-mechanische Institut* war in der Neufirmierung aufgegangen. Nun wurde bis auf die sogenannte Gebrauchsoptik wie Brillen etc. alles in München produziert. Viele Mechaniker und Gehilfen aus Benediktbeuern zogen nach München und wohnten meist in der Nähe des Instituts.

Nach der Fertigstellung des Dorpater-Refraktors 1823 verließ auch LIEBHERR das Unternehmen und eröffnete in Kempten eine Schriftgießerei. Dieses Unternehmen florierte nicht so recht und so nahm er 1828 eine Professur an der Polytechnischen Zentralschule in München an. Er war dort bis zu seinem Tod im Jahr 1840 mit der Ausbildung von Ingenieuren beschäftigt[43].

[40] [Bra86, S. 130]
[41] [Bra86, ebenda]
[42] [KR83, S. 255]
[43] [Pri85]

Teil III.

Die Epoche Utzschneider & Merz

3. Die Jahre 1826 bis 1839

Unter der Regentschaft König Ludwigs 1. von Bayern (1786-1868) entwickelte sich München zu einer Kulturmetropole. Dabei unterstrichen zahlreiche Neubauten wie die Pinakothek in der Maxvorstadt oder die Glyptothek am Königsplatz das selbstbewusste Kunstverständnis des Monarchen. Er bemühte sich aber auch um Bildung und Wissenschaft in der Residenzstadt. So verlegte er 1826 die Universität von Landshut nach München[1].

Fraunhofer litt seit seiner Jugend an einer schwachen Gesundheit. Im Oktober 1825, nach einer Erkältung die er sich wohl bei einer Floßfahrt von Tölz nach München zugezogen hatte, brach bei ihm eine Lungentuberkulose aus. Nach achtmonatigem Krankenlager starb Fraunhofer am Morgen des 7. Juni 1826. Nur wenige Tage zuvor starb am 21. Mai 1826 auch Reichenbach dessen Tod man Fraunhofer verschwieg. Utzschneider ließ es sich nicht nehmen, seinem wichtigsten Mitarbeiter und Gesellschafter die letzte Ruhestätte auf dem Alten Südlichen Friedhof in München auszusuchen (Fig. 3.0.1)[2]. Als 1826 mit dem Erweiterungsbau der Münchener Residenz begonnen wurde, gedachte Ludwig I. dem im gleichen Jahr verstorbenen Fraunhofer indem er ein Flint- und ein Kronglasprisma in den Grundstein legen ließ[3].

Das Optische Institut produzierte in den Jahren 1826 bis 1839 vier herausragende astronomische Instrumente. Darunter das 1829 fertig gestellte Heliometer für Königsberg, sowie die großen Refraktoren für Berlin (1829), München (1835) und Kasan (1837). Kleinere Instrumente gingen an die Sternwarten in Ofen (1830), nach Helsinki (1835) und Leiden (1838). Am Ende der gemeinsamen Geschäftsführung standen die Auslieferungen eines großen Heliometers und eines Refraktors an die neue kaiserliche Sternwarte in Pulkowa[4]. Schauen wir uns zunächst die schwierige Suche nach einem Nachfolger Fraunhofers etwas genauer an.

[1] Ludwig-Maximilians-Universität München

[2] Die Grabinschrift lautete: „Dem Andenken des Optikers Herrn Joseph Fraunhofer, geboren in Straubing, den 6. März 1787, gestorben in München am 7. Juni 1826, gewidmet von Jos. Utzschneider APPROXIMAVIT SIDERA“

[3] [LN08, S. 183]

[4] Da die Auslieferung der Instrumente erst unter den neuen Besitzern des Instituts, Merz & Mahler stattfand, ist sie dort näher beschrieben.

Abbildung 3.0.1.: Das 1943 zerstörte Grabmal Fraunhofers auf dem Alten Südlichen Friedhof in München (Quelle: Carl Zeiss Archiv Jena)

3.1. Die Suche nach einem Nachfolger

Nach Fraunhofers Tod wurde Utzschneider zum alleinigen Besitzer des Instituts. Obwohl das Unternehmen mit dem 1824 fertig gestellten Dorpater Refraktor große Anerkennung fand, verbreitete sich das Gerücht, dass mit dem Tod Fraunhofers auch „*der Geist des Instituts mit zu Grabe gegangen*“[5] sei. Unter der Kundschaft machten sich erste Zweifel breit, ob Utzschneider ohne Fraunhofers Genie überhaupt noch in der Lage sei, an den Erfolg des Dorpater Refraktors anzuknüpfen.

Bereits zu Fraunhofers Lebzeiten suchte man nach seinem Nachfolger. Unter den Kandidaten war der aus Zweibrücken stammende Friedrich August Pauli (1802-1885). Er hatte in Göttingen studiert und war seit November 1825 am Optischen Institut in München beschäftigt, wo er auch einige Akademievorlesungen Fraunhofers über Op-

[5] [Sei29, S. 55]

tik gehört hatte. Er wurde von Fraunhofer selbst in einer Aktennotiz[6] zur geplanten Verstaatlichung des Instituts vom 24. April 1826 als *Instituts-Inspector* mit einem Jahresgehalt von 700 Gulden vorgeschlagen. Utzschneider traute dem jungen Pauli, wohl Aufgrund seiner mangelnder Erfahrung, die Leitung des Instituts jedoch nicht zu. Vielleicht war ihm aber Pauli auch als Beamter mit höherer Bildung zu selbständig und er fürchtete um seine eigene Einflussnahme auf das Institut. Letztlich kam kein Vertrag zwischen beiden zustande.

Einen weiteren potentiellen Nachfolger Fraunhofers sah man in Thomas Clausen (1801-1885). Er kam auf Empfehlung des Direktors der Altonaer Sternwarte, Christian Schumacher (1780-1850) im Dezember 1828 nach München. Der Mathematiker war bis 1840 als frei rechnender Privatangestellter bei Utzschneider angestellt, zu einem Vertrag über die Leitung des Instituts kam es aber nicht. Utzschneider sah auch in Clausen nicht den gesuchten Nachfolger, der Fraunhofers Arbeiten in seinem Sinne weiterführen konnte. Clausen kehrte nach Utzschneiders Tod wieder nach Altona zurück. Er arbeitete dort noch einige Jahre sehr erfolgreich an der Berechnung von Kometenbahnen.

Carl August Steinheil (1801-1870) war wohl aus heutiger Sicht der aussichtsreichste Kandidat für die Leitung des Instituts. Er hatte 1825 bei Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) in Königsberg *„Über die Verfertigung specieller Himmelskarten“*[7] promoviert und lebte seither auf dem väterlichen Gut im etwa sieben Kilometer von München entfernten Perlach. Bessel, der um die Fertigstellung eines bestellten Heliometers besorgt war riet C. A. Steinheil bei Utzschneider vorzusprechen. Bei diesem Besuch lernte C. A. Steinheil auch den von ihm außerordentlich hoch geschätzten Fraunhofer kennen, zu weiteren Gesprächen zwischen den beiden kam es aber sehr zum Bedauern C. A. Steinheils nicht [8].

Utzschneider war zunächst an einer Zusammenarbeit mit C. A. Steinheil interessiert. Ein Contract-Entwurf aus dem Jahr 1828, worin Steinheil volle Einsicht in die Geschäftsunterlagen sowie ein Mitspracherecht bei der Entwicklung neuer Instrumente und die Aufnahme seines Namens in die Firmensignatur[9] forderte, gingen Utzschneider jedoch zu weit. Als Unternehmer wollte er keine kostspieligen Experimente, wie er sie oft bei Fraunhofer kritisierte, mehr finanzieren, sondern mit der bewährten Produktpalette Geld verdienen. C. A. Steinheil bewies später sein außerordentliches Talent bei der Konstruktion zahlreicher optischer und physikalischer Instrumente. Wir werden im Folgenden noch öfter von seiner Einflussnahme auf das Institut hören.

Noch kurz vor Fraunhofers Tod wurden die wichtigen Glas-Schmelzrezepte durch den Obermünzmeister v. Leprieur in königliche Obhut übergeben. Nachdem die bereits 1825 begonnenen Verhandlungen des kgl. Ministeriums, das Institut in Staatseigentum zu überführen, mit Fraunhofers Ableben eingestellt wurden, forderte Utzschneider diese Dokumente mit großer Dringlichkeit zurück. Mittlerweile machte sich das Gerücht bereit, dass Utzschneider nicht mehr in der Lage sei, in seiner Glashütte in Benedikt-

[6] [Sei26, S. 100]
[7] „De specialibus coeli chartis elaborandis“
[8] [FR01, S. 7]
[9] *„Utzschneider, Fraunhofer & Steinheil in München“*

beuern das wichtige Flint- und Kronglas nach FRAUNHOFERs Rezept herzustellen. Der Herausgeber des renommierten *Polytechnischen Journals*, J. D. DINGLER (1778-1855) bat UTZSCHNEIDER in einem Brief vom 18. August 1826 daher:

> *„So wie etwas erhebliches aus dem Institute hervorgeht, so lassen Sie unverweilt darüber einen Aufsatz in allg. Zeitung geben; diesen schicken Sie dann mir directe für Besorgung für diese Zeitung. Es ist dies wirklich nöthig, weil viele des Glaubens sind, daß mit Fraunhofer der Geist des Institutes mit zu Grabe ging. Dabei muß ausdrücklich die Fortsetzung der Flint- und Crownglaserzeugung erwähnt werden, weil die Münchner Freunde die Nachricht verbreiten, daß die Kunst dasselbe zu erzeugen Hr. v. Fraunhofer Ihnen nicht mitgetheilt habe, und der Bericht demnach noch nicht allen die Augen öffnen dürfte. Die Defraudationen sind wieder recht in Schwung. Mit unveränderter Hochachtung DINGLER“*[10]

UTZSCHNEIDER reagierte umgehend auf DINGLERs Schreiben und antwortete in einem auf den 19. August 1826 datierten Brief wie folgt:

> *„Wenn einige des Glaubens sind, daß mit Fraunhofer der Geist des optischen Institutes mit zu Grabe ging, so irren sie sich. Fraunhofers Geist ist noch am Leben und in voller Thätigkeit. Wenngleich der Geheime Rath von Utzschneider schon 63 Jahre alt ist; so ist derselbe noch in jugendlicher Kraft, und wird - eingweyht in das Geheimnis über Flint- und Crownglas-Erzeugung - [...] auf einen jungen Bayer übertragen, so daß dieselbe niemals mehr verloren gehen kann.“*[11]

Bevor es aber soweit war musste sich UTZSCHNEIDER selbst um die Glasherstellung in Benediktbeuern kümmern. Am 27. September 1826 erhielt er endlich die wichtigen Schmelzrezepte, nunmehr Eigentum des Optischen Instituts, aus der königlichen Obhut zurück[12]. Da die Zeit drängte und UTZSCHNEIDER die Glasproduktion nicht einem Fremden anvertrauen wollte, beaufsichtigte er die nächsten Schmelzen selbst. Zusammen mit einigen erfahrenen Mitarbeitern, darunter auch GEORG MERZ (1793-1867).

[10] Dingler, J.D., Archiv DM HS-Nr. 7436 Brief, zitiert in [Sei29, S. 55]
[11] Utzschneider v. J., Archiv DM HS-Nr. 7437 Konzept, zitiert in [Sei29, S. 56]
[12] [Ven04, S. 172]

3.2. *Georg Merz (1793-1867)*

Abbildung 3.2.1.: Georg Merz (1793-1867)

Georg Merz (Fig. 3.2.1) wurde am 26. Januar 1793 in dem oberbayerischen Dorf Bichl[13] bei Benediktbeuern geboren[14]. Sein Vater, Anton Merz (1755-1819) war Leineweber und Küster in der Dorfkirche St. Georg (Fig. 3.2.3). Seine Mutter Maria Merz, geb.

[13] auch Bichel geschrieben
[14] [Pre94, 199 f.]

Miller (1755-1800) stammte aus dem rund 7 Kilometer entfernten Dorf Kochel am See. 1796 wurde Georgs Bruder Anton Merz (1796-1851) geboren, dessen Sohn Jakob Merz (1833-1906) wird uns am Ende dieser Firmengeschichte noch einmal begegnen.

Das Dorf Bichl war seit dem späten 15. Jahrhundert ein zentraler Verkehrsknoten. In Ost-West-Richtung fanden Salztransporte zwischen Reichenhall und Lindau, in Nord-Süd-Richtung der Handel mit Italien statt. Zusätzlich wurde die nahegelegene Loisach für die Flößerei in Richtung München genutzt. Bichl zählte um 1800 etwa 350-400 Einwohner[15], es unterstand bis zur Säkularisation im Jahr 1803 dem nahegelegenen Kloster Benediktbeuern. Georgs Eltern lebten im einem kleinen Weberhaus, dem sogenannten *Mesmer Haus*[16] (Fig. 3.2.2). Das geringe Einkommen seines Vaters ermöglichten Georg nur eine bäuerliche Erziehung, seine Schulbildung beschränkte sich dabei auf gelegentliche Besuche der Elementarschule im nahegelegen Kloster Benediktbeuern[17].

In den folgenden Jahren arbeitete Georg zusammen mit seinem Bruder Anton im väterlichen Betrieb. Als 1808 junge Gehilfen für Utzschneiders Glashütte gesucht wurden, ergriff Georg diese Chance. Nach der Fürsprache seines Vaters erhielt er zusammen mit fünf weiteren *Zöglingen* eine Anstellung in der Glashütte. Utzschneider legte stets großen Wert darauf, seine Mitarbeiter neben den praktischen Tätigkeiten auch in der Theorie[18] ihres Handwerks auszubilden zu lassen.

Georg wurde zunächst als Schürbube eingelernt und war damit beschäftigt, das Holz zur Befeuerung der Glasöfen herbeizuschaffen und die Asche in den Öfen abzuziehen. Schnell erkannte man in ihm einen talentierten Mitarbeiter und so bildete man ihn an einer Linsen-Schleifbank aus. Utzschneider konnte den gelehrten Pater Amand Rauch (1776-1846) für seine institutseigene Abendschule gewinnen und Georg wurde zusammen mit weiteren Mitarbeitern von Pater Rauch in Mathematik unterrichtet. Hierzu findet sich in einem 1868 auf G. Merz verfassten Nekrolog:

> *„Des Tages an die Schleifbank gewiesen, konnte er nur abends die gelehrten Vorträge des Paters benutzen. Um vorwärts zu kommen studirte man aber auch täglich bis Mitternacht. Mit unserem Merz nahmen noch fünf Zöglinge Theil am Unterrichte vier jedoch ohne Erfolg, der fünfte starb. Merz allein entsprach den Erwartungen und wenige Jahre genügten, ihm eine Stellung im optischen Institut zu sichern. Er wurde Vorarbeiter der Glasschleiferei und Fraunhofer's Amaneunis, in welcher Eigenschaft er an den Berechnungen der achromatischen Objective Theil nahm und die optische Montirung sämtlicher Instrumente vorzubereiten hatte.“*[19]

[15] [HW98]
[16] Die Hausnummer 45 ist auf einem Lageplan von 1860 noch vermerkt, später wurde das Gebäude abgebrochen
[17] [Mer68]
[18] [Sch36]
[19] [Mer68, S. 363]

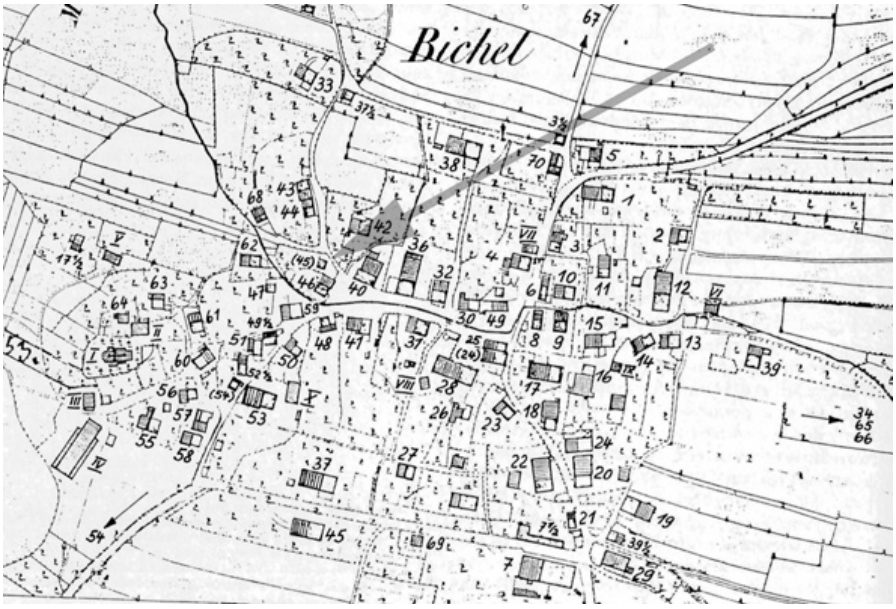


Abbildung 3.2.2.: Katasterplan Bichl um 1860. Geburtshaus von Georg Merz, Pfeil: Haus Nr. 45 (nach Hohenleitner, M. 1989, S. 22)

Abbildung 3.2.3.: Dorfkirche St. Georg in Bichl um 1860 (Stich: K. Gunkel)

Abbildung 3.2.4.: Anna Maria Merz, geb. Kienast (1792-1871), (Ölgemälde, in Privatbesitz)

Ein Jahr vor Georgs Anstellung kam der sechs Jahre ältere Joseph Fraunhofer von München nach Benediktbeuern. Über die Zusammenarbeit zwischen den beiden finden sich in den Archiven keine Schriftstücke, was jedoch auch nicht verwundert, da sie sich sicher mündlich ausgetauscht haben. Eine kleine Anekdote findet sich jedoch in einem 1865 verfassten Nachruf auf Fraunhofer, wonach dieser:

> *„Mit Herrn Georg Merz eines Abends in der Klosterschenke sitzend, sah er [Fraunhofer] durch den Bart einer zufällig am Tische liegenden Feder nach der Flamme des Kerzenlichts. Was er da sah, hatte vielleicht schon Mancher gesehen. Für ihn, den Entdecker der Spectrallinien, hatten die Farbsäume um das Licht herum aber eine ganz andere Bedeutung.“*[20]

Zurück zu G. Merz, er heiratete 1816 in Benediktbeuern die aus Immenstadt stammende Josepha Liebherr (1796-1821). Sie war eine Tochter des bereits erwähnten Joseph Liebherr und seiner Frau Maria Theresia, geb. Fischer. Zu Liebherr verband Georg eine lebenslange Freundschaft, er stand über viele Jahre dem Institut beratend zur Seite.

1817 wurde Ludwig Merz (1817-1857) als erster Sohn der Eheleute in Benediktbeuern geboren. 1818, noch in Benediktbeuern wurde G. Merz im Alter von 25 Jahren zum Werkleiter des Optischen Instituts ernannt. Seine Frau, Josepha starb bereits am 12. April 1821[21] im Alter von nur 27 Jahren. 1823 lernte er seine zweite Frau, Anna Maria Kienast (1792-1871) (Fig. 3.2.4) aus Dachau kennen. Sie war bei Fraunhofer in München als Haushälterin angestellt.

1824 wurde in München der zweite Sohn, Sigmund Merz (1824-1908) und drei Jahre später die Tochter Marianne Merz (1827-?) geboren. G. Merz hatte mit seiner zweiten Frau insgesamt 7 Kinder, wovon 4 bereits früh starben. Er erhielt zahlreiche Auszeichnungen, so wurde ihm 1839 nach der Instrumentenlieferung für die neue Sternwarte in Pulkowa die *Goldene Medaille für Kunst* durch den russischen Zaren Alexander II. Nikolajewitsch (1818-1881) verliehen. Der bayerische König Maximilian II. Joseph (1811-1864) verlieh ihm das *Ritterkreuz 1. Klasse des St. Michaels-Ordens*. Nach der Lieferung eines 9-zölligen Refraktors an das Collegio Romano im Jahre 1854 erhielt er von Papst Pius IX (1792-1878) das *Ritterkreuz des St. Sylvester Ordens*.

1858 stiftete G. Merz zu seinem fünfzigjährigen Betriebsjubiläum 4.000 Gulden an die Stadt München und sicherte durch diese Spende seinen Mitarbeitern einen Freiplatz im Münchener Bürgerhospital. Am 12. Januar 1867 starb G. Merz in München.

Von G. Merz sind mindestens zwei fotografische Aufnahmen welche ihn im Alter von etwa 60 Jahren zeigen erhalten (Fig. 3.2.5 und Fig. 3.2.6) Beide befindet sich im Besitz von Anton Merz, einem in Bichl lebenden Nachfahren des Bruders von G. Merz.

[20] [Mer65b, S. 13]
[21] MStM / NL Loher: Abschrift der copulati der Pfarrei unserer lieben Frau, undatiert, Mappe 259

Abbildung 3.2.5.: Georg Merz (Fotografie, Sammlung: Anton Merz)

Abbildung 3.2.6.: Georg Merz (Fotografie, Sammlung: Anton Merz)

3.3. Eine neue Institutsleitung

Nachdem keiner der potentiellen Nachfolger UTZSCHNEIDERs Erwartungen erfüllte, entschied sich dieser unter seiner eigenen Belegschaft nach einem erfahrenen Mitarbeiter zu suchen. Seine Wahl fiel auf den seit 1808 im Institut beschäftigten G. MERZ . Dieser war fast genauso lange wie FRAUNHOFER am Institut beschäftigt und hatte es dort mittlerweile bis zum Werkleiter gebracht. Um sicher zu gehen, dass er für die anstehenden Arbeiten auch ausreichend qualifiziert war unterzog ihn UTZSCHNEIDER am 25. Juni 1826 einer Prüfung. Hierbei stellte er ihm folgende Fragen[22]:

- *1. die Eigenschaften des Crown- und Flintglases.*
- *2. die Bestimmung des Brechungs- und Farbzerstreuungs- Verhältnisses*
- *3. die Konstruktion, damit die Abweichung wegen der Kugelgestalt und die wegen der Farbenzerstreuung gehoben wird.*
- *4. die Bearbeitung der Gläser nach der Theorie.*
- *5. das Sortieren der Gläser? und die Untersuchung derselben? die Zusammensetzung?*
- *6. das Centrieren der Gläser, auf daß sie alle in einer gemeinsamen Achse seyen.*

G. MERZ beantwortete die technischen Fragen ausführlich und zufriedenstellend[23], worauf ihm UTZSCHNEIDER bezüglich seiner zukünftigen Position im Unternehmen drei weitere Fragen stellte, welche er selbstbewusst wie folgt beantwortete:

> *„Euer Exelenz! Forderten mich auf, schriftlich zu beantworten*
>
> *Erstens; Was ich bey dem optischen Institut leisten kann?*
>
> *Zweitens; Was ich für das Institut leisten will?*
>
> *Drittens; Was ich dagegen von dem optischen Institut zu erhalten wünsche?*
>
> *1) Leisten kann ich was Fraunhofer in der angewandten Optik vor mir gethan hat. Zwar Fraunhofer in seinem Ganzen Umfang zu ersetzen, bin ich noch nicht im Stande. Fraunhofer stand mehrere Jahre auf freiem Fuß, wo er sich für das Wissenschaftliche ausbilden konnte. Ich war 18 Jahre Sklave für die praktischen Arbeiten, und durfte wenig für das Wissenschaftliche Zeit verwenden. Was ich mir in Theoretischer Hinsicht für dieses Geschäft eigen gemacht habe, geschah nur in neben Stunden, doch war ich in diesen neben Stunden so glücklich, daß ich es wagen darf, ohne Fremder Beyhielfe, aus dem rohen Glas vollkommene Objective in Theoretischer und Praktischer Hinsicht auszuführen. Oculare zu machen die in Hinsicht auf Vergrößerung und Gesichtsfeld am zweckmäßigsten sind, wird mir auch nicht schwer seyn. Nur Kreis- und*

[22]Manuskript, v. Utzschneider vom 25. Juni 1826. ADM, HS-Nr. 7404
[23]Manuskript, G. Merz. ADM, HS-Nr. 7410

Netzmikrometer sind mir in Hinsicht ihres Gebrauchs noch nicht ganz Einleuchtend. Worüber ich aber in Fraunhofers Schriften in dem er selbst über diesen Gegenstand viele Versuche machen mußte das nöthigste zu finden hoffe, wenn Sie mir solche anvertrauen, um welche ich Sie Höflichst bitte. Eine kleine Übung wird mir auch zu Vielem einen Großen Stoff geben. Fraunhofer würde auch das nicht geworden seyn was er war, wenn ihm nicht alle Mittel zu Gebot gestanden wären Versuche zu machen und selbe fortzusetzen. Daher bitte ich auch hierüber Euer Exlenz um Unterstützung und einer kleinen Nachsicht.

2) Leisten will ich Objges, wenn mir euer Exelenz das Zutrauen schenken. Wenn es aber zu Ihrem Vortheil geschehen sollte, so wünsche ich die Oberaufsicht über das ganze Geschäft wenigstens zu bekommen daß ich ungebunden nach meiner Einsicht verfügen kann, nicht daß ich nach jeder Kleinigkeit Fragen müßte, ob es Vor- oder nicht Vorgenohmen werden darf. Daher brauchen Sie mich nur auf daß hinweißen, was Sie zuerst zu haben wünschten und ich werde es gewiß jeder Zeit zu Ihrer größten Zufriedenheit ausführen. Was aber das Ganze besonders wenn das Geschäft in das große Getriebe werden sollte, leichter ausführen zu können, müßte ich mir einen Arbeiter bilden, der doch wenigstens die Gläser aus dem Gröbsten zurichten und Ausschneiden könnte. Auch wäre es nöthig für die mechanische Werkstatt einen Werkführer zu haben, damit die Arbeiter mehr im Zaume gehalten würden, ich meine diese welche Stunden lang nichts thun als wie zum Fenster hinaus sehen oder Spazieren gehen, man könnte durch dieses wenigstens mit der halben Anzahl um 1/3 mehr Arbeit liefern. Zwar braucht man zu diesem auch einen Mann der alle Arbeiter beurtheilen weiß, und diesen Mann glaube ich könnte Joseph Mahler für die optische Mechanik hinlänglich ersetzen.

3) Für die Führung des Geschäfts wünsche ich besonders da ich ohne dieß schon lange bey schlichter Bezahlung dem Institut gute Dienste geleistet habe, und nun auch nöthig habe mich für die Zukunft etwas mehr zu decken. Einen Jährlichen Gehalt von 1200 fl über daß aber auch noch 20 Procent von dem Gewinn der von jeden Instrument welches im Institut verfertigt wird oder etwas Gewisses welches in hinsicht ihrer Größe bestimmt werden kann. Auch wollte ich Eure Exelenz gebetten haben um mein noch rückständiges Guthaben in Beziehung auf meine Wohnung. Wenn mich Euer Exelenz so stellten das ich keine neben Sorgen mehr habe, dan werde ich in kurzer Zeit im Stande seyn, daß Ganze Geschäft zu Ihrem Vortheil ganz allein zu Leiten. Indem ich nochmal Euer Exlenz unterthanigst bitte um Unterstützung und Feststellung meiner künftigen Existenz Verbleibe ich mit besonderer Hochachtung Euer Exelenz

Ihr Ergebendster Diener Georg Merz Optiker, München den 16ten Juli 1826“[24]

[24] Brief: G. Merz. ADM, HS-Nr.7354

G. Merz sah sich also in der Lage im Bereich der angewandten Optik Fraunhofers Werk weiterzuführen. Er bat aber auch gleichzeitig um die Einsichtnahme der noch von Utzschneider unter Verschluss gehaltenen Unterlagen. und schlug den Mechanikus Joseph Mahler als neuen Werkmeister der mechanischen Werkstatt vor. Am 17. Juli 1826 kam folgender Vertrag zwischen G. Merz und Utzschneider zustande:

> *„Vertrag, welcher zwischen Herrn Joseph von Utzschneider und Herrn Optikus Georg Merz in Bezug des Letzteren Dienstleistungen im optischen Institut zu München abgeschlossen worden. Nachdem Herr Joseph von Utzschneider - Eigenthümer des optischen Institut Utzschneider und Fraunhofer noch fernershin entschlossen ist, dieses optische Institut zu erhalten, und fortzuführen: so hat derselbe mit dem Optikus Herrn Georg Merz. welcher in diesem Institut seine Bildung erhielt, nachfolgenden Contract abgeschlossen:*
>
> *1) Herr Optikus Georg Merz macht sich verbindlich in diesem optischen Institute - auf welchem Platze dasselbe auch immer bestehen wird - so lange Herr Joseph von Utzschneider daran Theil hat, als erster Optiker solche Dienste zu leisten, daß aus demselben Fernröhre von jeder Größe, und die anderen optischen Instrumente, und zwar alle von vorzüglicher Güte wie dieses unter Herrn Joseph Fraunhofer der Fall war, immer hervorgehen werden.*
>
> *2) Wenn Herr Optikus Georg Merz, welcher von nun an seine ganze Zeit dem optischen Institute zu wiedmen hat, und keine Arbeit für andere Zwecke machen darf, alle obigen Verbindlichkeiten erfüllt: so erhält er aus der Cassa des optischen Institutes vom heutigen Tage an - einen jährlichen Gehalt von zwölfhundert Gulden mit Einschluß des Quartier Geldes, über diesen wird Herr Joseph von Utzschneider den Optikus Georg Merz noch bey jeder Bilanz eine Remuneration verabfolgen lassen, wenn derselbe mit den Dienstleistungen des Herrn Georg Merz zufrieden ist. - Sollte das optische Institut jemahls von München verlegt werden, so wird Herr Joseph von Utzschneider die Veranstaltung treffen, daß Herr Georg Merz neben obigem Gehalte auch eine angemessene freye Wohnung im Lokal des Institutes erhalte. Zur Bekräftigung dieses unterschreiben diesen Contract beyde eigenhändig. München den 17ten July 1826.“*[25]

Einem jährliche Gehalt von 1.200 Gulden stimmte Utzschneider zu, statt einer Gewinnbeteiligung von 20 Prozent je verkauftem Instrument wurde im Vertrag jedoch eine *Remuneration* (Gratifikation), welche durch Utzschneider jeweils jährlich festzusetzen war beschlossen.

Damit G. Merz die ihm vertraglich übertragenen Aufgaben erfüllen konnte war die Einsicht in Fraunhofers Unterlagen natürlich unabdingbar. Utzschneider schien seinem neuen *“ersten Optiker”* noch nicht ganz zu trauen und so kam es schon im November des

[25] Vertrag zwischen G. Merz und Utzschneider, 1826. ADM, HS-Nr. 7355

Jahres 1826 zu ernsten Spannungen zwischen den neuen Geschäftspartnern. G. Merz beklagte in einem scharf formulierten Schreiben an Utzschneider:

> *„Euer Exelenz.*
>
> *Indem ich sehe, daß so manches noch für meine Hände und Augen zurück gehalten wird, so bin ich genöthigt mich einmal schriftlich an Ihnen zu wenden. Auf die früheren Versprechnungen, die Sie mir gaben, gestützet fünde ich mich nun veranlaßt über folgende Punkte [Aufklärung zu erbitten]*
>
> *1) Nach dem Tode des Verdienstvollen* Fraunhofers*, oder doch gleich nachdem Sie mich für Fortsetzung dieses Geschäftes gewählt haben Versprachen Sie mir erstlich alle Schriften von* Fraunhofer *welche auf das Geschäft bezug haben, in meine Hände zu geben. Zwar habe ich bis dahin selbe noch nicht nöthig gehabt, denn ich habe dem ohngeachtet noch alle Aufgaben gelößt, glaube auch nicht daß ich in der Folge anstoßen werde.*
>
> *2) Bestimmten Sie für mich das Zimmer welches* Fraunhofer *bewohnte, mit der* Fraunhofer*'schen Bibliothek auszuschmicken. Aber die Bücherstellen wurden herausgerissen und ich würde arm an Büchern seyn, wenn ich nicht selbst eine kleine Bibliothek hätte. Zu den Fraunhofer'schen Büchern kann ich jetzt so kommen, als wie wenn* Fraunhofer *noch Leben würde, und er die meiste Zeit seyn Zimmer schließen würde.*
>
> *3) Sind mir sogar Werkzeuge die unumgänglich nöthig sind um das Geschäft als Kunstanstalt zu erhalten zum Gebrauche nicht überlassen. Das große Objektiv, an welchem ich so viel mit Mühe gearbeitet habe bis es das geworden ist, was es ist, ist nun meinen Ungeschickten Händen entrissen und im Kasten eingesperrt. Herr Geheime Rath sind noch gegen mich zu Geheimnissvoll, und doch sind Ihre Eußerungen immer daß Sie diese Kunstanstalt weiter fortplanzen wollen. Erlauben Sie mir nur die Frage, mit was wollen Sie es denn Fortplanzen? etwa damit, daß sie die Schriften von* Fraunhofer *in Kasten legen, damit seine Theorie mit ihm abstirbt. Die wichtigsten Bücher über die angewandte Optik in Ihrem Zimmer aufstellen, damit Sie allemahl wissen in welches Buch man hinein sieht. Und die Bestellungs-Briefe müssen wie ein Heiligthum aufbewahrt werden, damit man in das Bestellungsbuch nicht so viel hinein zu schreiben braucht.*
>
> *4) Oder sollte ich als Baier und als 19 Jähriger Diener von Ihnen, mir das Zutrauen nicht Schmeicheln dürfen, daß mir Geheimnisse anvertraut wurden, welche ich auch aufzubewahren im Stande sein werde. Zwar ich weiß es daß Geheimnisse wenn sie zu weit ausgedehnt werden keinen festen stand mehr haben. Indem ich aber gefunden habe das ein Ausländer den Glasofen zum Zeichnen bekommen hat, und jetz auch die Theilmaschinen in seiner Nähe aufgestellt werden sollten, so glaube ich beynahe sagen zu dürfen, daß Sie nur gegen dem Geheimnisvoll sind der Ihnen nützlich seyn will.*
>
> *5) Herr Geheim Rath sagten mir wohl schon einige mahl, daß [ich] zu viele Geschäfte übernehmen will; ich kann Ihnen aber sagen daß ich noch nicht zu*

viele habe. Wohl dürfte man bey Ihnen sagen Sie haben zu viel. Denn Sie sind mit Geschäften für das allgemeine Wohl zu viel überhäuft, daß Sie beynahe nicht im Stande sind Ihr eigenes zu besorgen und dennoch hegen Sie immer den Wunsch Hauptgegenstände bey der Optik selbst zu machen.

6) Bitte ich um Vergebung wenn ich mit diesem meinem Schreiben Ihnen Lästig gefallen seyn sollte. Meine Absicht ist bey diesem Rein und nicht Eigennützig sondern ich ziele nur dahin daß im Geschäft niemahls eine Stockung eintreten kann. Und wen einmahls eine Stockung eintreten sollte so muß ich das Geschäft von untersten bis obersten zu leiten haben ohne daß ich dabey gehämmt werde. Ich bitte daher, wenn ich es würdig seyn sollte, mir den Kasten der Geheimnisse aufzuschließen, wofür ich auch mich verpflichte keinen Mißbrauch davon zu machen"[26]

G. Merz bemängelte in diesem Brief die anhaltende Geheimniskrämerei Utzschneiders erstaunlich selbstbewusst. Dies lässt vermuten, dass er sich seiner wichtigen Position im Unternehmen sicher sein konnte. Letztlich wird er aber erst einige Jahre später, durch den Kauf des Unternehmens die nötige Entscheidungsfreiheit und Souveränität erhalten. Auch in den folgenden Jahren wurden die Glasschmelzen in Benediktbeuern durch Utzschneider persönlich überwacht. Dieses Geschäft nahm sicher 2-3 Tage in Anspruch[27], was bei einem so viel beschäftigten Mann, der für jede Schmelze extra aus München anreisen musste, etwas verwundert. 1832 wurden die Arbeiten in der Glashütte von Utzschneider vollständig an G. Merz übergeben. Aus diesem Vertrauensbeweis Utzschneiders ist zu schließen, dass sich das Verhältnis zwischen ihm und G. Merz wohl mit den Jahren etwas gebessert hat.

Ende 1829 schien es mit der Arbeitsmoral der Belegschaft nicht zum Besten gestanden zu haben. Aus einem von Utzschneider verfassten *Circulare* wurden die Arbeiter auf die Einhaltung ihrer Arbeitszeit von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends ermahnt. Auch haben Nebenarbeiten und das *„Selbst Kochen"* im Institute zu unterbleiben. Utzschneider versucht in diesem Schreiben auch die Autorität der neuen Geschäftsführung zu bestätigen indem er schreibt:

„Um einen ordentlichen für das optische INSTIUT gedeihlichen Geschäftsgang zu erhalten, so habe ich, weil ich bey meinen vielen anderen Geschäften manchmal längere Zeit von hier abwesend seyn muß, verordnet, daß mein OPTICUS Georg Merz öfter Nachsicht in der mechanischen Werkstätte des optischen INSTITUTs halte und darauf vorzüglich Rücksicht nehme, daß alle Arbeiten in dieser Werkstätte deren Zwecke die zu liefernden optischen INSTRUMENTE, so vollkommen als möglich entsprechen, den Mechanicus Herrn Joseph Mahler habe ich aufgetragen, im Benehmen mit Herrn OPTICUS Georg Merz, die Arbeiten in der mechanischen Werkstätte zu vertheilen, [...] Jedes in der mechanischen Werkstätte arbeitende INDIVIDIUM hat sich

[26] Brief, G. Merz an Utzschneider, München, Nov. 1826. ADM, Nr. 7356
[27] [Sei29, S. 87]

demnach an die Anweisung und Erinnerungen des Herrn OPTICUS Merz und des Herrn Mechanicus Joseph Mahler zu halten"[28]

Diese Verordnung war von allen Arbeitern zu unterschreiben.

3.4. „Aus Fraunhofers Hand!"

Fraunhofer gelang mit dem Dorpater Instrument nur die Fertigstellung eines einzigen großen Refraktors. An zwei weiteren Großinstrumenten konnte er noch die Planung und zumindest teilweise auch die Ausführung begleiten. Hierbei handelte es sich um das 1829 für Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) in Königsberg[29] fertig gestellte Heliometer und einem im gleichen Jahr fertig gestellten und nach Berlin an Johann Franz Encke (1791-1865) ausgelieferten großen Refraktor. Bis heute ist man sich nicht ganz einig darüber wie viel an diesen Instrumenten noch aus "Fraunhofers Hand" stammte oder bereits von seinen Nachfolgern ausgeführt wurde. Im Falle des Berliner Refraktors gibt uns Utzschneider selbst die Antwort, so ist in der Augsburger Zeitung des Jahres 1829 zu lesen:

„[...] Zur Lebzeit meines Freundes Fraunhofer sel. wurde in meinem optischen Institut nur ein großer Refraktor, nemlich der, welcher auf die Sternwarte nach Dorpat kam, verfertigt; jedoch wurden zur gleichen Zeit unter Fraunhofer's Angabe und Aufsicht zwei große Objektive, und zwar von gleicher Größe und Güte durch seinen damaligen Gefülfen Hrn. Georg Merz geschliffen. Das eine dieser Objektive kam mit dem Dorparter Refraktor nach Dorpat, daß andere kommt nun mit dem zweiten Refraktor, welcher erst nach dem Ableben Fraunhofer's in die Arbeit genommen wurde, und in den abgelaufenen letztern zwei Jahren vollendet worden, durch die Vermittlung des Hrn. Alexander Frhrn. v. Humboldt auf die königl. preußische Sternwarte in Berlin. Alle Okulare, Kreis- und Ne[t/z- Mikrometer, welche zu diesem zweiten Refraktor gehören wurden von obigen Optiker Hrn. Georg Merz ausgeführt. Die parallaktische Aufstellung des Refraktors wurde unter der Leitung des Hrn Mechanikus Joseph Mahler nach dem Fraunhofer'schen und Liebherr'schen Prinzipe angefangen und vollendet. Ich muß auch von Hrn. Mechanikus Liebherr Meldung machen, indem Fraunhofer bei Aufstellung größerer Instrumente vorzüglich Hrn. Liebherr zu Rathe zog. Ehre, dem Ehre gebührt!"[30]

Etwas schwieriger stellt sich die Sachlage bei der Konstruktion und Ausführung des Königsberger Heliometers dar. Hier ist die Anfertigung des Objektivs durch Fraunhofer belegt, die Teilung desselben wurde aber von G. Merz ausgeführt. Die Konstruktion des Instruments geht auf Fraunhofer zurück. Sie stellt die konstruktive Vergrößerung seines 1814 eingeführten Heliometers dar. Vermutlich wurde auch noch der Heliometerkopf

[28] Utzschneider J.v.: Gesetz für das Optische Institut, 1829. ADM, NL 98, Kasten 14
[29] heute Kaliningrad
[30] [Utz29, S.207]

zu FRAUNHOFERs Lebzeiten fertiggestellt. Die Ausführung der Montierung überwachte MAHLER, wobei er hier bereits eigene Ideen, wie zum Beispiel eine neuartige Balancierung der Deklinationsachse umsetzte.

Auch lange nach FRAUNHOFERs Tod behielt UTZSCHNEIDER die Firmenbezeichnung *Utzschneider & Fraunhofer in München* bei. Viele Kunden bestanden regelrecht darauf, dass die optischen Teile des von ihnen bestellten Instruments noch aus den Händen FRAUNHOFERS stammten. Betrachtet man aber den Umstand, dass bereits zu FRAUNHOFERs Lebzeiten wohl die meisten Optiken und Instrumente nicht von ihm selbst sondern von Glasschleifern und Mechanikern des Optischen Instituts hergestellt wurden, waren die Bedenken dieser Kunden, nun nach FRAUNHOFERs Tod keine guten Instrumente mehr zu erhalten, unbegründet.

Im Laufe der Zeit avancierte der Name *„Fraunhofer“* zum Synonym für Fernrohre höchster Qualität. So verlangte Petrus in FRANZ VON KOBELLs (1803-1882) im Jahre 1871 geschriebenen Volksstück *„Der Brandner Kaspar“* nicht etwa nur ein Fernrohr, um vom Himmel auf die Erde zu blicken, nein er bat darum, ihm den „*Fraunhofer*“ dafür zu reichen.

Um die Marke „*Fraunhofer*“ auch weiterhin erfolgreich zu vertreiben, hielt UTZSCHNEIDER zunächst an den bewährten Produktionsabläufen fest. Man wollte das Erreichte halten und teilte seinen Kunden mit, auch in Zukunft „*im Sinne Fraunhofers*“ weiter zu produzieren. Die daraus resultierende Stagnation wurde UTZSCHNEIDER und vor allem später G. MERZ häufig als Ideenlosigkeit vorgeworfen. Nicht wenige der zahlreichen Fraunhofer-Biographen sahen in diesem Verhalten das beginnende Ende des Unternehmens - zu Unrecht wie wir im Folgenden erfahren werden.

3.5. Das Institut zieht in die Müllerstraße

Nachdem UTZSCHNEIDER 1825 das bereits erwähnte Geschäftshaus am Maximiliansplatz für 330.000 Gulden an ANGELO SABBADINI (1753-1837) verkaufte, musste die Werkstatt erneut verlegt werden. Seine Wahl fiel auf ein stattliches Anwesen in der Müllerstraße Nr. 11 (heute Nr. 40). Der klassizistische Bau wurde 1829 von dem Architekten JOSEF HÖCHL (1777-1838) als Geschäftshaus ausgeführt. Es gehörte dem Aufsichtsbeamten der *Münchener Localbaukommission*, ANDREAS ZENER. Der Umzug in das zunächst nur angemieteten Gebäudes fand vermutlich zwischen 1830 und 1835 statt[31]. UTZSCHNEIDER sicherte sich beim Verkauf des Instituts 1839 vertraglich die Dachwohnung des Gebäudes als Alterssitz zu[32]. Da er bereits 1840 starb ist unklar ob er oder seine Frau die Räumlichkeiten in der Müllerstraße noch bezogen haben.

Die Familie MERZ bewohnte später das obere Stockwerk in der Müllerstraße, darunter befand sich die *Merz'sche* Werkstatt. Dort wurden neben zahllosen Zugfernrohren, Mikroskopen und Vermessungsinstrumenten auch die großen Refraktoren und Heliometer gebaut. Da die Objektive bereits in Benediktbeuern bzw. später in einer eigenen Glasschleife in München angefertigt wurden, beschränkten sich die Arbeiten in der Mül-

[31] [Bra88, S. 188]
[32] Zweiter Vertrag zwischen Utzschneider und Merz & Mahler von 1839. ADM, NL 23

lerstraße wohl überwiegend auf metallverarbeitende Tätigkeiten. So wurden dort Vollmaterial oder Bleche aus Messing und Eisen gesägt, gelötet und auf einfachen Drehbänken auf Maß gebracht. Eine weitere, wohl nur von erfahrenen Mitarbeitern durchgeführte Arbeit bestand in der Herstellung von Ablesekreisen. Hierfür verwendete man für die feinen Gravierungen über viele Jahre eine von Liebherr angefertigte Kreisteilmaschine. Weitere Produktionsschritte wie die Versiegelung der Messingflächen durch eingefärbten Schellack[33] oder die dekorative Ätzungen bzw. Lackierarbeiten fanden ebenfalls in der Müllerstraße statt. In dem weitestgehend erhalten gebliebenen Gebäude befinden sich noch heute auf dem Dachboden spezielle Trockenräume, die vermutlich für diese Arbeitsschritte genutzt wurden. Unter dem ebenfalls erhaltenen zentralen Dacherker des Gebäudes befand sich mit großer Wahrscheinlichkeit das Musterzimmer der Firma *Merz*. Von hier aus konnte sich der interessierte Kunde von der Leistungsfähigkeit der Fernrohre mit einem Blick über München oder bei guter Sicht bis zu den Alpen überzeugen. Vor dem "Musterzimmer" befand sich zeitweilig ein Balkon. Auf der höchsten Bühnenetage oberhalb des großen Erkers befindet sich noch heute eine größere hölzerne Tribüne. Einige eiserne Beschläge deuten hier auf eine ehemalige Prüfeinrichtung für optische Instrumente hin.

Die Geschäfte liefen gut und so konnte das Gebäude schon kurze Zeit später gekauft werden. 1843 wurde noch das sich ebenfalls im Besitz Zeners befindliche Grundstück hinter dem Institut gekauft[34]. Die Werkstatt wurde um 1865 in die Blumenstraße 20 (später 31), in ein angekauftes Gebäude verlegt. Fortan dienten das ganze Anwesen Müllerstraße der Familie Merz als Wohnhaus. In den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts wurde das Haus in der Müllerstraße von dem Bauunternehmer Friedrich Wilhelm Gutekunst gekauft. Seit 1998 befinden sich in in einem Teil der Räumlichkeiten die Büros der Architektengruppe *Gutekunst*.

Sogenannte Gebrauchsoptik wie Brillengläser, einfache Lupen oder Theaterspektive wurden in Heimarbeit hergestellt. Diese Arbeiten fanden vor allem in Benediktbeuern und Bichl statt. Die Nähe zur Glashütte garantierte die Versorgung mit optischem Rohglas. Die Heimarbeiter erhielten Glasrohlinge, Passgläser, Schalen, Schmirgel und Schleifmaschinen vom Betrieb gestellt. Das Paar geschliffener Brillengläser wurde mit 27 Kreuzer bezahlt. Auch die Herstellung kleinerer Objektive wurde im Akkord von Heimarbeitern ausgeführt. Neben den optischen Bauteilen wurden die für das bayerische Biedermeier typischen weinroten Maroquin-Behälter, welche zur Unterbringung kleinerer Handfernrohre dienten, ebenfalls in Heimarbeit hergestellt[35].

[33] Harzige Substanz aus den Ausscheidungen der Lackschildlaus *Kerria lacca*
[34] [Bra88, 189]
[35] [Sei26, ebenda]

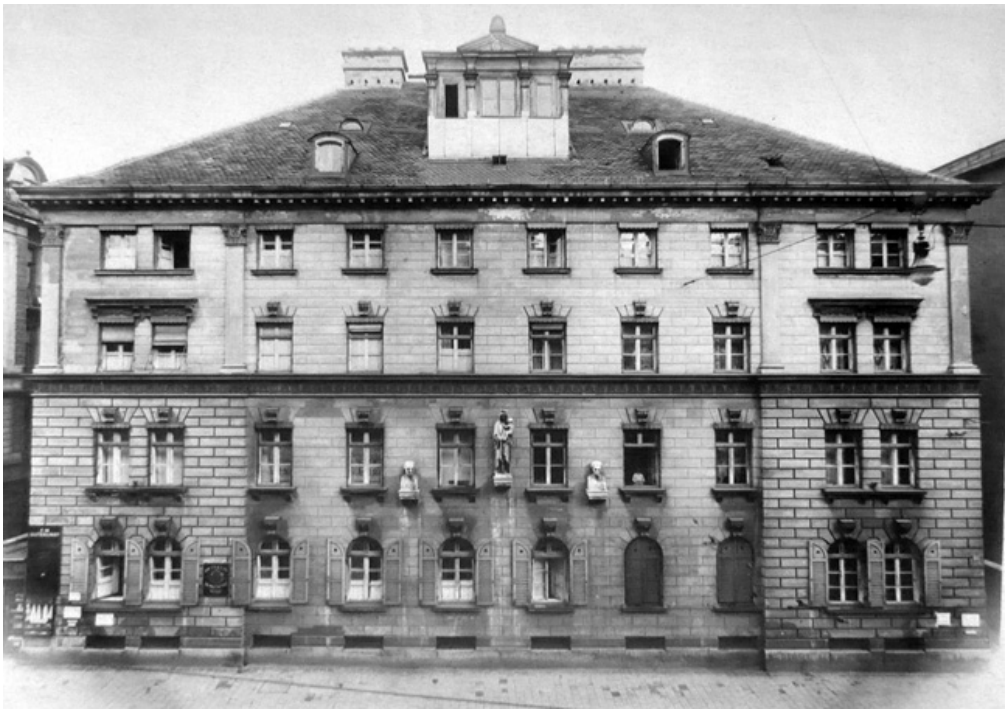


Abbildung 3.5.1.: Merz-Werkstatt in der Müllerstraße um 1890 (Fotografie, Quelle: MStM / NL Loher)

Abbildung 3.5.2.: Merz-Werkstatt um 1900 und im Jahr 2011 (Fotografien, Quelle: linkes Bild, Gutekunst Architekten München)

Diese Arbeitsteilung zwischen den Standorten in Benediktbeuern und München wurde bis in die 1880iger Jahre beibehalten. Die beiden Betriebe beschäftigten um 1832 zusam-

men etwa 50-60 Mitarbeiter. Aus den Jahren 1832-34 und 1837-38 sind Listen[36] mit den Lohn- und Nebenkosten des Instituts erhalten. Diese geben einen interessanten Einblick über die unter Utzschneider gezahlten Löhne dieser Jahre. So erhielt Mahler, noch als angestellter Mechanikus der Werkstätte ein monatliches Gehalt von 83 Gulden. Hinter dem Posten „*Monat Gehalt*“ von zunächst 150 und ab Oktober 1834 dann 300 Gulden verbargen sich wohl das Gehalt des Geschäftsführers G. Merz. Ferner wurden monatlich an die Vorarbeiter Stüpplin 9,36 Gulden und an Plank 8 Gulden ausgezahlt.

Abbildung 3.5.3.: Einfacher Linsenschleiftisch mit Polierschalen (Museum: Fraunhofer Glashütte in Benediktbeuern)

An die einfachen Arbeiter des Unternehmens wurden wöchentliche Gehälter gezahlt. Dieser Posten schlug je nach Mitarbeiterzahl mit etwa 220 bis 250 Gulden pro Woche zu Buche. Ein Arbeiter verdiente in der Glashütte oder der Schleiferei am Tag also etwa 36, später 48 Kreuzer[37]. Der Hauszins und das Holz für die Glashütte in Benediktbeuern stellten einen weiteren, unregelmäßig beglichenen Posten in Höhe von etwa 100 bis 300 Gulden pro Woche dar. Utzschneider bildete in seinem Institut auch Optiker aus. Hierbei beschränkte man sich aber, wohl aus Angst vor ausländischer Werksspionage, darauf, nur Lehrlinge aus Bayern aufzunehmen. So wurde 1836 eine Anfrage des aus Hamburg stammenden Hannibal Moltrecht (1812-1882) von G. Merz abgelehnt. Moltrecht war ein Schüler Repsolds und sollte C. A. Steinheil beim Aufbau seiner Werkstatt in München unterstützen. Er fand später auf Fürsprache C. A. Steinheils bei T. L. Ertel eine Anstellung[38].

[36] Mitarbeiterlisten. ADM, NL 23, Kasten 005
[37] [Sei29, S. 89]
[38] [Rep16, S. 179]

3.6. Das Königsberger Heliometer (1829)

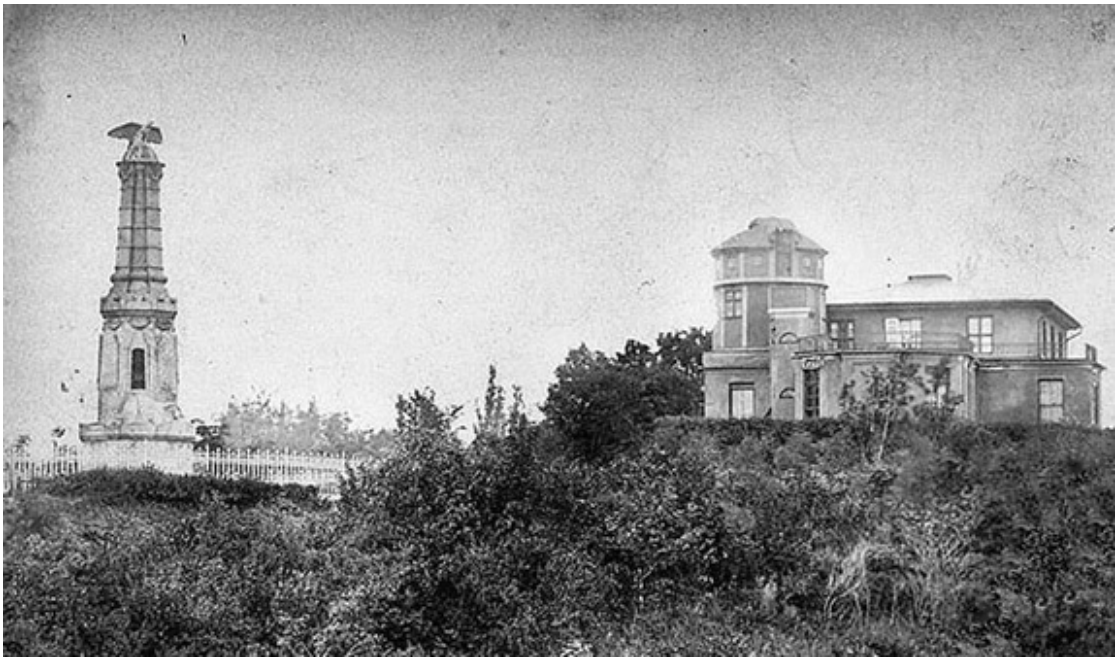


Abbildung 3.6.1.: Die Königsberger Sternwarte mit der Heliometerkuppel (rechts) (Fotografie, vor 1895)

1813 wurde unter der Leitung des Astronomen Friedrich Wilhelm Bessel die Königlich Preußische Sternwarte in Königsberg erbaut[39]. Sie war Teil der bereits 1544 unter Albrecht v. Brandenburg-Ansbach gegründeten Albertina Universität. Die Instrumente der neuen Sternwarte stammen zunächst überwiegend von einer unter Graf Friedrich von Hahn (1742-1805) um 1793 bei Remplin in Mecklenburg errichteten und nur wenige Jahre betriebenen Turmsternwarte. Bessel stand auf der neuen Sternwarte nur ein altes Heliometer des englischen Instrumentenbauers Dollond zur Verfügung. Da er die Vorzüge der äußerst genauen Heliometer-Messmethode gegenüber der Messung mit einem Fadenmikrometer erkannt hatte, jedoch die ungenügende Lichtstärke seines Instruments bemängelte, informiert er sich etwa 1818 bei Fraunhofer über die im optischen Institut gefertigten Heliometer. Schließlich bestellte er 1824 bei Utzschneider ein Instrument. Mit einem Objektivdurchmesser von 70 Pariser Linien und einer Brennweite von 8 Fuß war Besselʼs Instrument fast doppelt so groß als alle bisher in der Münchener Werkstatt angefertigten Heliometer.

Kurz darauf gelangen Fraunhofer drei nahezu identische Objektive von 6 Zoll Durchmesser. Alle konnten noch kurz vor seinem Tod von ihm geprüft und retuschiert werden[40].

[39] [Lit48, S. 6]
[40] [Gey84, S. 192]

Die Herstellung der mechanischen Teile des Instruments verzögerte sich in den folgenden zwei Jahren durch die Umstrukturierung des Instituts nach Fraunhofers Tod.

Bessels Zweifel an der Fertigstellung seines Heliometers nach den vereinbarten Plänen wurden immer lauter. Er befürchtete, dass Utzschneiders Werkstätte nach Fraunhofers Tod nicht mehr in der geforderten Qualität liefern könnte. Dieser reagiert in einem Brief vom August 1826 auf Bessels Bedenken und informiert ihn über den gegenwärtigen Fertigungszustand des Instruments, wonach der Objektivansatz mit der Mechanik, der Okularansatz und drei Objektive zur Auswahl fertig gestellt wurden[41]. Im Februar 1827 gelang G. Merz gleich beim ersten Versuch die Teilung eines der drei Objektive [42]. In Gruithuisens Analekten für Erd- und Himmels-Kunde lesen wir hierzu:

> *„Im von Utzschneider-Fraunhofer'schen optischen Institute in München ist ein für Hrn. Bessel nach Königsberg bestimmtes Heliometer fertig geworden und ist von der Hälfte Octobers an bis Ende deselben im laufenden Jahre für die Kenner ausgestellt gewesen. Die Oeffnung des in 2 Hälften getheilten Objectivs ist sechs Pariser-Zoll. Herr Merz (gebohren in Benedictbeyern, im optischen Institut gleichsam aufgewachsen, Fraunhofers geschiktester Schüler und seit vielen Jahren sein erster Arbeiter) spaltete die zwey Objectivgläser mit einem Diamant; und es gelang schon zum Erstenmale so gut, dass nur die Bruchflächen durften matt geschliffen werden.“*[43]

Im gleichen Jahr wurde auch die parallaktische Montierung und das Stativ des Heliometers unter der Leitung Mahlers fertig gestellt. Er orientierte sich hierbei an dem 1824 aufgestellten Refraktor der Dorpater Sternwarte, änderte aber gegenüber diesem Instrument die Aufnahme des Gegengewichts auf der Deklinationsachse (Fig. 3.6.3).

Über die Nebenapparate des am 11. März 1829 ausgelieferten Heliometers findet sich ebenfalls bei Gruithuisen folgender Hinweis:

> *„Das Fernrohr hat 5 Oculare von 45 bis 290malige Vergrösserung mit verschiedenen Sonnengläser versehen. Auch ist dabey eine Lampenmikrometer-Vorrichtung, ein Ocular mit Fäden ins Kreuz, ein anderes mit Netz in Rhomben und noch eins mit concentrischen Kreisen, beyde leztere auf Glas. Noch gehört dazu ein Kreismikrometer mit 2 concentrischen Ringen nach Fraunhofer. Die Oculare der Netz- und Kreismikrometer haben eine 66,92 und eine 165malige Vergrösserung. Die Aufstellung ist parallactisch, alles in jeder Lage wohl balancirt, und das Fernrohr geht mittelst einer Uhr mit den Gestirnen, wie beim Dorpater Instrument. Der Stundenkreis hat eine Eintheilung von 4” zu 4” in Zeit, der Declinationskreis von 10” zu 10” im Raume. Alles dieses ist erst nach des unvergesslichen Fraunhofers Tod gefertigt worden.“* [44]

Die Kosten für das Instrument betrugen laut Kaufvertrag zwischen Utzschneider und Bessel rund 9.000 Gulden. Die Endkontrolle führte C. A. Steinheil durch, bevor es

[41] Der Briefwechsel über das Heliometer zwischen Bessel und Utzschneider findet sich zum Teil bei [Für03]
[42] [Bes30, S. 401]
[43] [Gru28, S. 68]
[44] [Gru28, ebenda]

für den Transport nach Königsberg verpackt wurde. Im Frühjahr 1829 begann man in Königsberg mit dem Bau der Heliometer-Kuppel auf dem nördlichen Instrumentensaal der Sternwarte. Am 11. März 1829 kam das Instrument in Königsberg an. Im Oktober des gleichen Jahres wurde es aufgestellt und in Betrieb genommen.

Das Königsberger Heliometer konnte trotz anfänglicher Zweifel zur vollsten Zufriedenheit Besselꜱ auch ohne Fraunhoferꜱ Aufsicht gebaut werden. Bessel gelang damit in den Jahren 1837/38 die erste exakte Winkelmessung einer Fixsternparalaxe. Nun war es erstmals möglich, die Entfernung eines nahen Fixsterns[45] zu bestimmen.

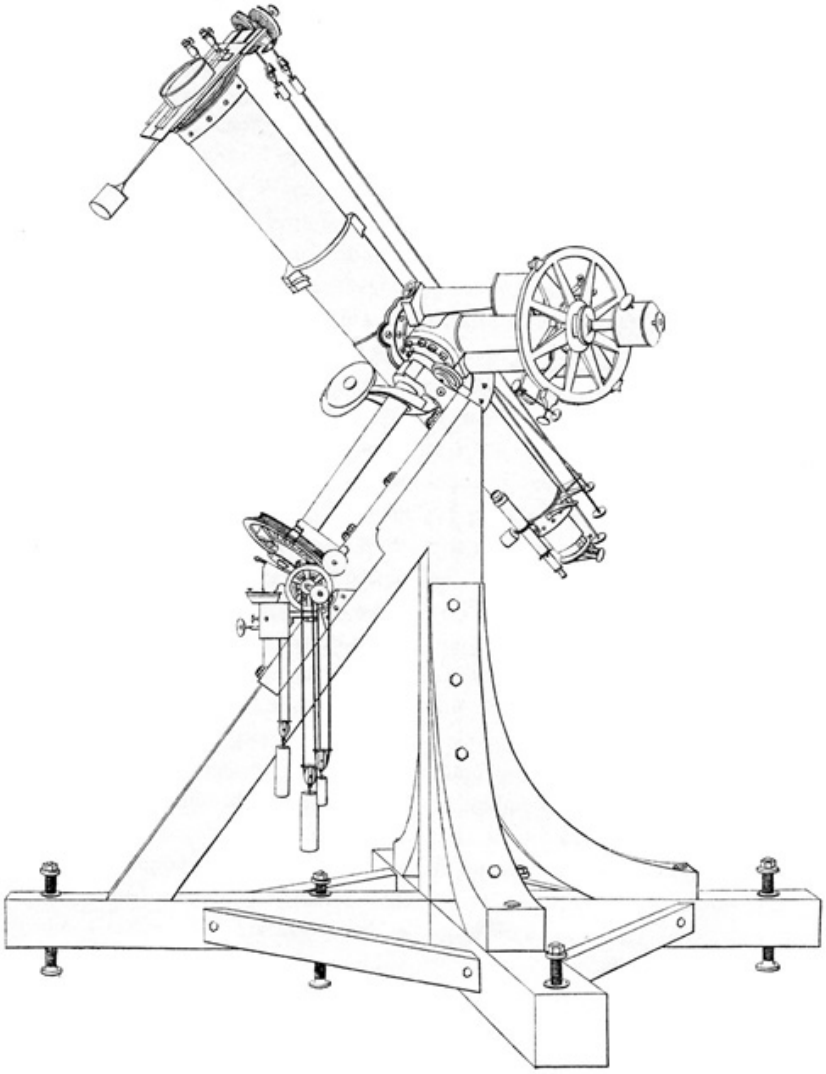


Abbildung 3.6.2.: Das Königsberger Heliometer (Repsold J. 1908, Bd. 1, Fig. 154)

[45] 61 Cygni

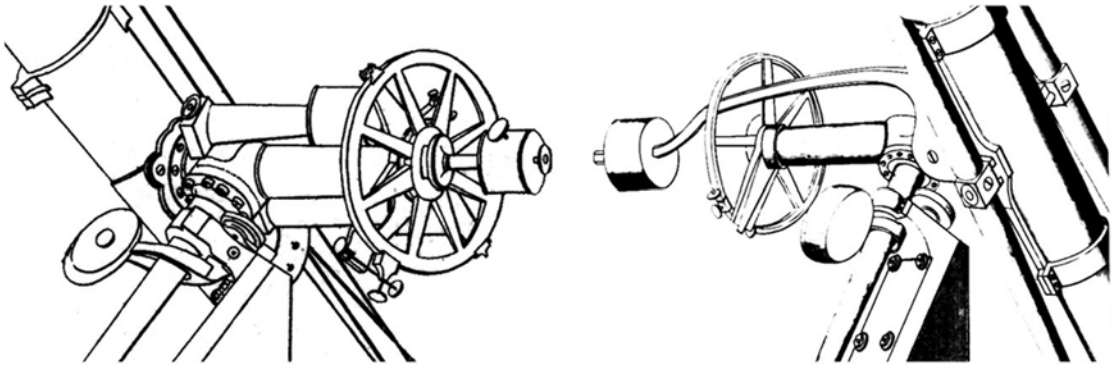


Abbildung 3.6.3.: Die geänderte Balancierung der Deklinationsachse im Vergleich: Kgb. Heliometer (links) und Dorpater Refraktor (rechts)

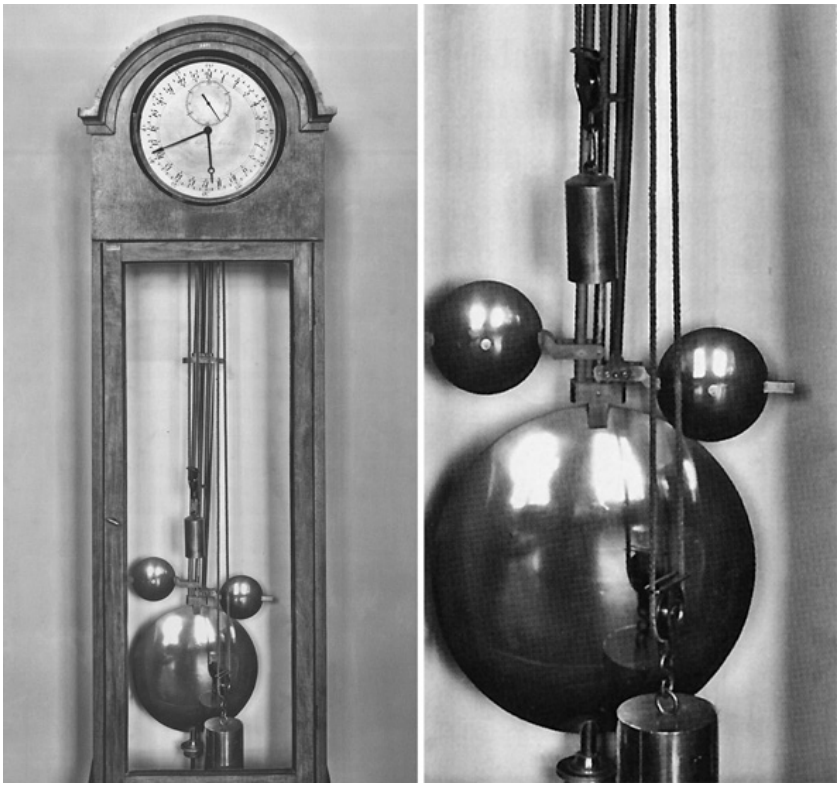


Abbildung 3.6.4.: Präzisionspendeluhr von Joseph Mahler (1828). Rechts: die zwei am Kompensationspendel eingehängten Linsenpendel (Ausschnitt), (Eckel S., 2006)

3.7. Die Industrieausstellungen 1834 und 1835

1834 fand unter der Aufsicht der königlichen *Ministerial-Commission* die erste große Industrieausstellung[46] in München statt. Ziel dieser Ausstellungen war es, die eingereichten Industrieerzeugnisse zu bewerten und herausragende Exponate mit einer Urkunde oder einer Medaille auszuzeichnen. Die Prüfungskommission setzte sich aus Fachleuten zu den Kategorien: *„Leinen- und Schafwollen-Fabrication, Baumwollen und Seiden-Fabrication, Metall-Fabrication und Mechanik, und Kunsthandwerks und Fabrik-Erzeugnisse“* zusammen. Die Prüfung der astronomischen Instrumente wurden durch Liebherr, nun Professor der polytechnischen Schule in München, und durch C. A. Steinheil, mittlerweile Professor an der Ludwigs-Universität und Mitglied der bayerischen Akademie der Wissenschaften, durchgeführt. Zu den eingereichten Erzeugnissen zählte eine astronomische Präzisionspendeluhr von Mahler (Fig. 3.6.4). Die neuartige Kompensation erfolgte über zwei kleine, an Hebeln befestigte Linsenpendel, welche sich entsprechend der temperaturabhängigen Pendelausdehnung bewegten und so dessen Längung kompensierten. Mahler erhielt für diese Uhr eine Silbermedaille[47]. Utzschneider selbst legte sehr zum Bedauern der Kommission 1834 keine Erzeugnisse seines optischen Instituts vor. Dies sollte sich bei der im folgenden Jahr ausgetragenen Industrieausstellung ändern. 1835 legten gleich zwei Münchener Werkstätten astronomische Instrumente vor. So stellte *T. Ertel & Sohn* ein Universalinstrument mit einer verbesserter Achshemmung sowie einer neuartigen Entlastung der Alhiade aus. Hierbei wurde der kleinen Meridiankreis nicht mehr direkt auf der Alhiade befestigt sondern im Zentrum der Vertikalachse. T.L. Ertel erhielt für dieses Instrument eine Goldmedaille. Utzschneider ließ durch seinen *Inspector*, den *“Opticus Merz”* ein achromatisches Objektiv von 10,5 Zoll, eine *„rohe Crownglas-Linse“* mit 13 Zoll und eine Flintglas-Linse mit 12,5 Zoll Durchmesser ausstellen. Die Fortschritte bei der Herstellung immer größerer Fernrohrobjektive kommentierte man anlässlich dieser Ausstellung wie folgt:

> *„Mit welchen Schwierigkeiten es überhaupt verknüpft ist, große, vollkommen homogene Glas-Massen zu produzieren, geht schon daraus hervor, daß das größte Objektiv, welches Fraunhofer lieferte, nur 8,5 Pariser-Zoll Oeffnung hat. Das Merz'sche Doppel-Objectiv, noch mehr aber die rohen Glaslinsen gehen weit über diese Dimensionen hinaus, und liefern somit den erfreulichen Beleg, daß die Kunst homogenes Glas hervorzubringen, ja bedeutend fortgeschritten ist.“*[48]

G. Merz bemerkte im Rahmen dieser Ausstellung: *„Er besitzt noch eine zweite ähnliche Flintglas-Linse und eine Crownglas-Linse von 15 Zoll Oeffnung“*[49]. Ob es sich hierbei bereits um die Kronglas-Linse des großen Refraktors für Pulkowa handelte, konnte bislang nicht eindeutig geklärt werden. Das ausgestellte 10,5-zöllige Objektiv war für den

[46] bereits in den Jahren 1821, 1822, 1823, 1827 wurden kleinere Ausstellungen durch den Polytechnischen Verein Münchens ausgetragen
[47] [Ano35, S. 8]
[48] [Ano36, S. 13]
[49] ebenda S.14

Refraktor der Sternwarte Bogenhausen vorgesehen. Dieser Refraktor kann als erstes, komplett unter der Aufsicht der Herren Merz und Mahler fertig gestelltes Großinstrument betrachtet werden.

3.8. Der Refraktor für Bogenhausen (1835)

Im September 1818 wurde unter der Planung des Astronomen Johann v. Soldner (1776-1833) und Reichenbach in Bogenhausen bei München die neue königliche Sternwarte (Fig. 3.8.2) erbaut. Sie war nach den Observatorien beim Rockerl bis 1770, am Gasteig bis 1778 und auf dem alten Jesuitenkolleg bis 1805 bereits die vierte Sternwarte Münchens[50]. 1825 wurde Fraunhofer mit der Planung eines großen Refraktors betraut. Der Objektivdurchmesser sollte mit 12 Zoll[51] den berühmten Dorpater Refraktor von 1824 noch deutlich übertreffen. In Utzschneiders Institut war man zu dieser Zeit mit den Arbeiten am Königsberger Heliometer ausgelastet und so ruhten zunächst die Planungsarbeiten für Soldners Refraktor.

1829 zog sich Soldner aus gesundheitlichen Gründen zunehmend ins Privatleben zurück. Sein Nachfolger wurde der Astronom Johann von Lamont (1805-1879). Er arbeitete zunächst als Soldners Assistent und ab 1835 als Direktor an der neuen Münchener Sternwarte.

In Benediktbeuern gelang 1834 der Guss von zwei großen Linsen-Rohlingen. Mit einem nutzbaren Durchmesser von 10,5 Zoll entsprachen sie zwar nicht ganz Soldners Vorgaben, dennoch sollte nun das Projekt, auch mit einem etwas kleineren Linsendurchmesser, zügig vorangetrieben werden. Die Anfertigung der zwei Kronglas-Scheiben stellte kein großes Problem dar und so konnten bald darauf beide Objektive fertig gestellt werden. Die noch überwiegend von Fraunhofer geplante Montierung sowie das für den Antrieb benötigte Uhrwerk wurden unter der Aufsicht Mahlers realisiert.

Einen ersten Hinweis auf die Fertigstellung des Instruments (Fig. 3.8.3) finden wir in den Astronomischen Nachrichten des Januars 1835. Lamont schrieb darin über das neue Instrument: „*[...] Der große Refractor von 10½ P. Zoll Oeffnung und 15 Fuss Brennweite wird nächstens an die Sternwarte abgeliefert werden. Wer in gebrauchen wird ist noch unentschieden.*“[52] Im gleichen Jahr findet sich in den Geschäftsbüchern der Firma ein Hinweis über die Zahlung einer „*Gratification für den 10½”gen Refractor*“ von 1.000 Gulden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass es sich hierbei um eine Sonderzahlung zur Fertigstellung des Münchener Refraktors an die Mitarbeiter und Firmenleitung handelte[53].

Das Instrument wurde im neuen Refraktorgebäude südöstlich des Hauptgebäudes aufgestellt. Die kastenförmige Dachkonstruktion (Fig. 3.8.1) stand auf Rollen und konnte so für die Beobachtung komplett nach Osten bzw. Westen verschoben werden. Lamont war von dieser ungewöhnlichen Unterbringung des Fernrohrs überzeugt, da so zum einen eine schnelle Temperaturangleichung des Instruments stattfand, zum anderen keine störende

[50] [Bra86]
[51] [Häf03]
[52] [Lam35b, S. 179]
[53] Geschäftsbuch 1835. ADM, NL 23, Kasten 05, Mappe 002/1

Restwärme in der Kuppel verblieb. LAMONT zur Aufstellung des Refraktors:

> *„Das Instrument steht auf isoliertem Pfeiler in der Mitte eines viereckigen Saales, so daß den Bedingungen der Festigkeit und freien Aussicht Genüge geleistet wird. Die Construction des Stativs und der zum Bewegen und Messen gehörenden Theile ist zu bekannt, um eine weitere Erwähnung zu erfordern: ich bemerke nur, daß in der Ausführung Herr Mahler denselben Grad von Genauigkeit und Eleganz erreicht hat, wie man in den übrigen sehr gelungenen Arbeiten dieses trefflichen Künstlers findet: auch sind seine bekannten Verbesserungen des Fraunhofer'schen Stativs hier in Anwendung gebracht.“*[54]

LAMONT hatte wohl von UTZSCHNEIDER beide Objektive für einen Test erhalten, so schrieb er bereits im Mai 1835:

> *„Ich habe das neue Objektiv von $10\frac{1}{2}$ Pariser Zoll, das ich vom optischen Institute erhalten, an mehreren Tagen bei günstiger Luft versucht. Das Glas ist nicht ganz frei von Blasen, dessen ungeachtet zeigt sich die Wirkung noch besser als bei dem Obective unseres Refractors, obwohl der Unterschied nicht bedeutend ist. Eine nähere Prüfung hat erwiesen, daß der Unterschied von den Randstrahlen herrührt, die beim neuen Objektiv mehr zur Helligkeit des Bildes beitragen als bei dem unsrigen.“*[55]

Der 1836 wiederkehrende Halleysche Komet wurde zum ersten wichtigen Beobachtungsobjekt für den neuen Refraktor. LAMONT konnte den Kometen zwischen dem 13. Januar und dem 17. Mai mit dem noch nicht ganz fertig aufgestellten Instrument beobachten und vermessen[56].

Später führte LAMONT die bereits unter seinem Vorgänger SOLDNER und FRAUNHOFER an kleineren Instrumenten begonnenen spektroskopischen Beobachtungen des Sternenlichts weiter. Der neue Refraktor ermöglichte es ihm nun auch Spektren von lichtschwachen Sternen zu beobachten und aufzuzeichnen. Für kurze Zeit verfügte die Sternwarte in Bogenhausen über das leistungsfähigste Teleskop der Welt. UTZSCHNEIDER erwirtschaftete mit dem Bau des Refraktors rund 22.000 Gulden. Viel wichtiger war aber das mit diesem zweiten Großinstrument wiedergefundene Vertrauen der Astronomen in die Leistungsfähigkeit seines Instituts.

In den Folgejahren wurden alle großen Refraktoren des Optischen Instituts an ausländische Sternwarten geliefert. Erst 1869 kam mit dem aus der Werkstatt von HUGO SCHRÖDER (1834-1902) stammenden Bothkamper-Refraktor[57] ein leistungsfähigeres Instrument als das Bogenhausener in Deutschland zur Aufstellung.

[54] [Lam36a, S. 379]
[55] [Lam35a, S. 279]
[56] [Lam36b, S. 57]
[57] [Rie57, S. 218]

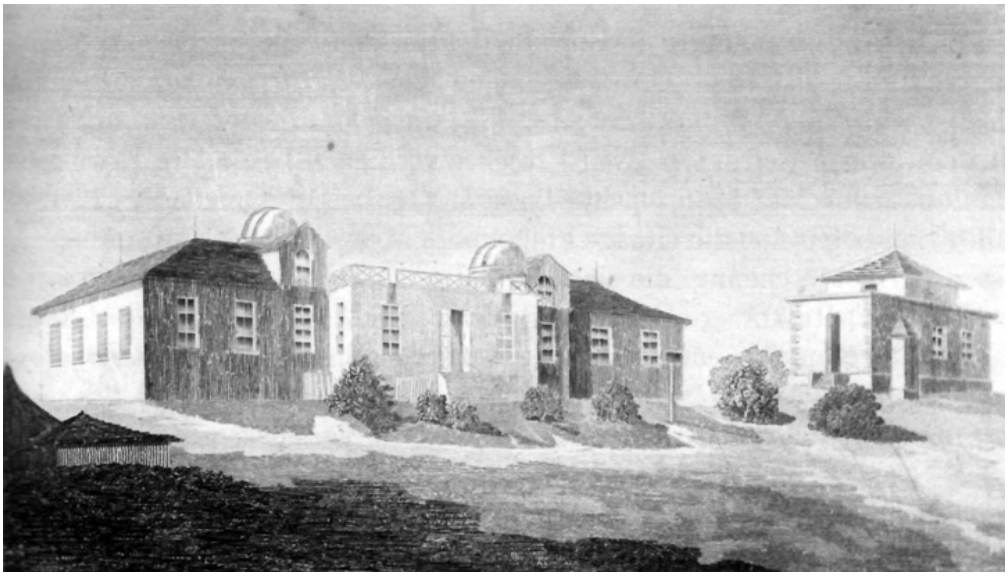


Abbildung 3.8.1.: Erste Dachkonstruktion des Refraktorgebäudes um 1845 (ganz rechts) (Zeichnung: Wernigk, Wien)

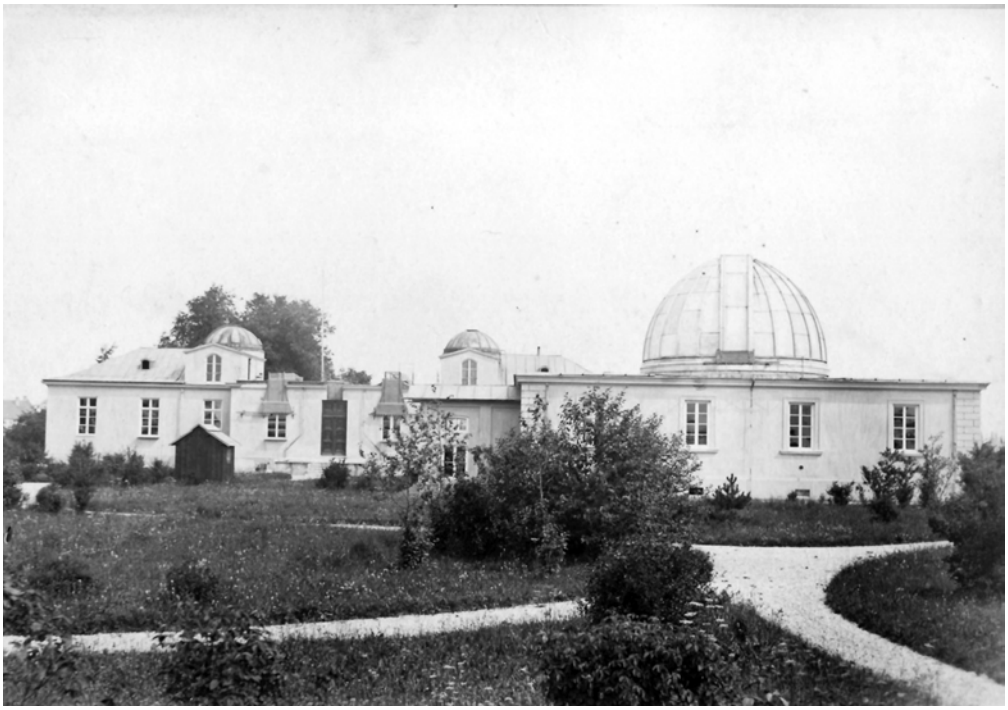


Abbildung 3.8.2.: Die königliche Sternwarte in Bogenhausen um 1895 (Fotografie, in Privatbesitz)

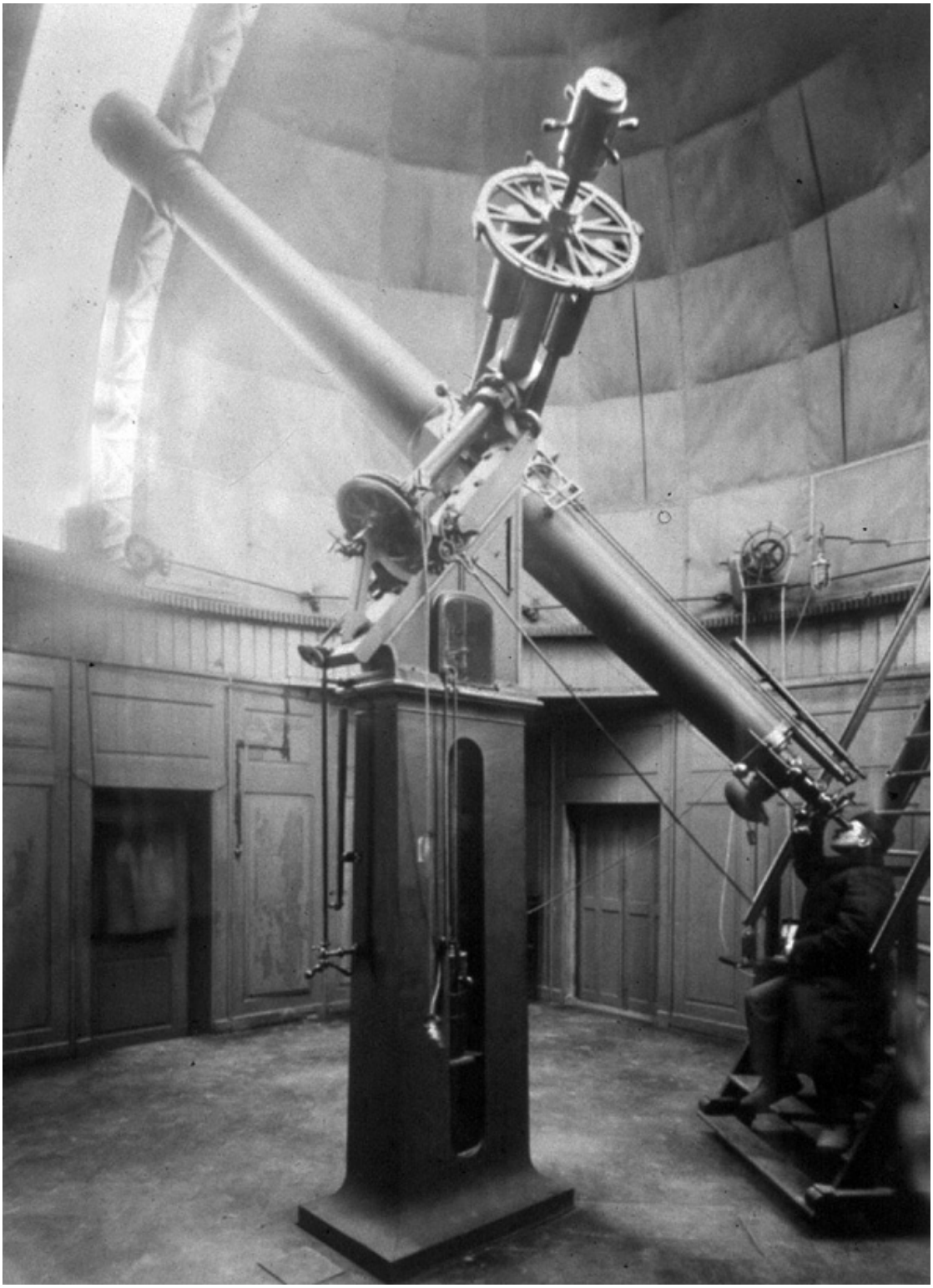


Abbildung 3.8.3.: Der $10\frac{1}{2}$-zöllige Merz-Refraktor der Sternwarte Bogenhausen (Fotografie um 1900)

Teil IV.

Die Epoche Merz & Mahler

4. Die Jahre 1839 bis 1845

München wächst! Die Einwohnerzahl stieg von rund 82700 im Dezember 1840 auf fast 95000 im Jahr 1846. In der Nähe des Stachus baute 1839 die private *München-Augsburger Eisenbahngesellschaft* die Endstation ihrer Bahnstrecke, womit München seinen ersten Bahnhof erhielt. Franz von Kobell (1803-1882) und C. A. Steinheil gelangen im Frühjahr 1839 in München die ersten Fotografien Deutschlands. 1844 erhöhte König Ludwig I. den staatlich festgesetzten Bierpreis um 30 Kreuzer je Maß. In der Folge traten mehrere tausend rebellierende Münchner auf die Straßen und zwangen so den Monarchen zur Rücknahme seines wohl unüberlegten Handelns.

Während sich G. Merz vorrangig mit der Leitung der Glashütte in Benediktbeuern beschäftigte übernahm Mahler die Aufsicht der mechanischen Arbeiten im Münchener Institut. 1838/39 kauften die beiden das Institut von Utzschneider. Die nur sechs Jahre währende Zusammenarbeit zwischen G. Merz und Mahler war äußerst erfolgreich. Noch immer gab es in Bayern keinen ernstzunehmenden Konkurrenten für den aus dem Mathematisch-mechanischen Institut hervorgegangenen Betrieb. Man hatte sich sozusagen den weltweiten Markt für astro-optische Instrumente zusammen mit der Werkstatt Ertels aufgeteilt.

Ein möglicher Grund für diese anhaltende Marktposition könnte die 1834 von König Ludwig 1. erlassene und durch die neu gegründeten Gewerbevereine überwachte Gewerbeordnung sein. Sie erschwerte zu Gunsten des Altbestands die Neuzulassung von Handwerksbetrieben. Der so erzwungene Gesellenstand blieb in den Betrieben oder wanderte weit ab. Erst mit der Gewerbeinstruktion von 1862 vereinfachte sich in Bayern wieder die Niederlassung von Handwerksbetrieben. 1868 gab Bayern schließlich als letzter deutscher Staat mit der Einführung der Gewerbefreiheit diese Kontrolle an die neu gegründeten Handels- und Gewerbekammern ab[1].

1843 kauften G. Merz und Mahler für 2.000 Gulden die ehemalige Utzschneidersche "Glasschleife". Sie lag etwa beim heutigen Reichenbachplatz[2]. Der Fotosammlung „Altmünchner Stadtansichten 1850-1900“ des Kabarettisten Karl Valentin (1882-1948) verdanken wir eine vom Turm der Peter-Kirche aus aufgenommenen Fotografie des Viktualienmarkts[3]. Darauf ist gerade noch der Giebel der Glasschleiferei zu erkennen (Fig. 4.0.1).

[1] [KKL06, S. 31]
[2] [Bra88, S. 189]
[3] Die Aufnahme ist Teil eines von Georg Böttger (1821-1901) im Jahr 1858 angefertigten Panorama Münchens

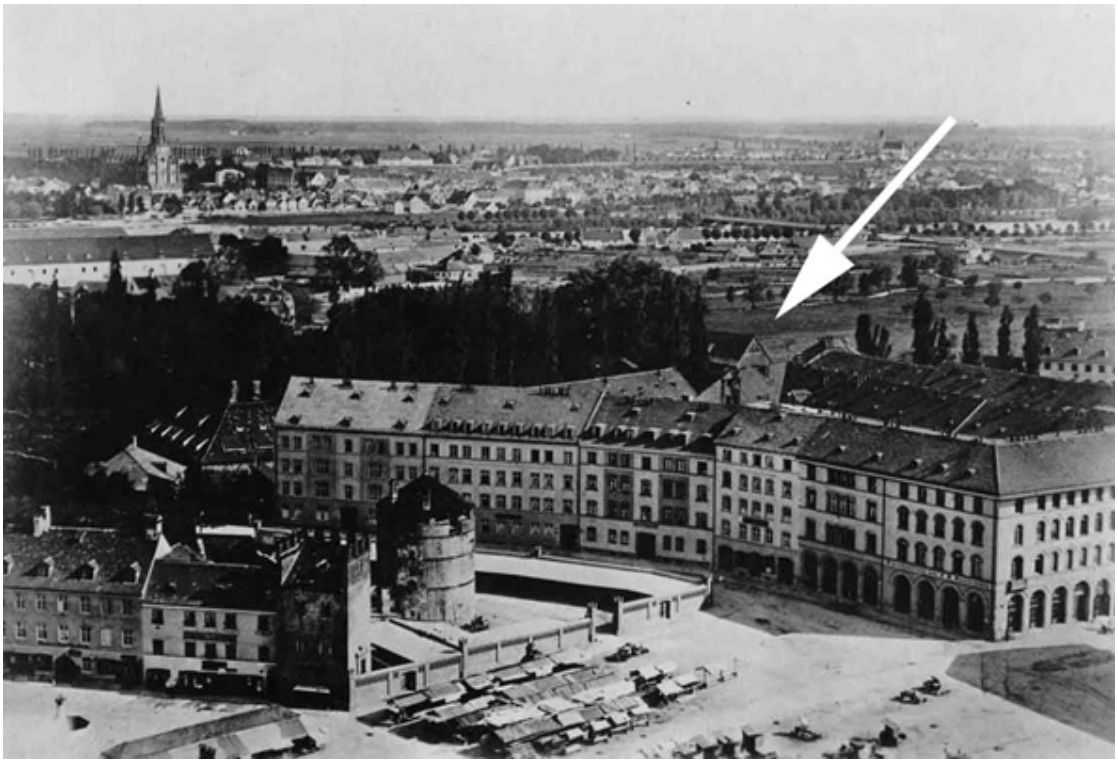


Abbildung 4.0.1.: Die Merzsche Glasschleiferei (Pfeil) hinter dem Viktualienmarkt um 1858 (Quelle: StAM)

Die Glasschleife beschäftigte etwa 10-12 Arbeiter. Die Schleifsteine wurden mit Wasserkraft angetrieben, wofür ein Kanal vom damals noch offen fließenden Stadtbach abgeleitet wurde. Das Gebäude stand auf dem Gelände des ehemaligen *Utzschneiderschlößl*. Als die Reichenbachstraße zum Viktualienmarkt durchgeführt wurde stand die Glasschleife im Weg. Sie wurde 1875 abgebrochen[4].

Der noch unter Utzschneider in die Wege geleitete Großauftrag für die Sternwarte in Pulkowa war sicher das herausragende Ereignis der gemeinsamen Geschäftsführung von G. Merz und Mahler. Weitere herausragende Erzeugnisse dieser Jahre waren das große Heliometer für die Sternwarte in Bonn (1841), zwei 9-zöllige Refraktoren für die Sternwarten in Kiew (1841) und Washington (1844) und ein 10,5-zölliger Refraktor für die Sternwarte in Cincinati (1844). Kleinere Instrumente gingen an die Sternwarten in Philadelphia (1840), Wilna (1840), Krakau (1842) und Tübingen (1845).

Auf der *„Allgemeine Deutschen Gewerbe-Ausstellung“* in Berlin des Jahres 1844 wurde, wie bereits zehn Jahre zuvor ein großes, 12-zölliges Astro-Objektiv ausgestellt. Das mit einer großen Gold-Medaille ausgezeichnete Objektiv hatte eine Brennweite von 17,5 Fuß [5]. Vermutlich handelte es sich bei der prämierten Optik um ein erst 1857 an Airy für

[4] MStM: NL Loher Mappe 258/1
[5] [Rei46]

das Observatorium in Greenwich abgegebenes Objektiv[6].

4.1. *Joseph Mahler (1795-1845)*

Abbildung 4.1.1.: Joseph Mahler (1795-1845) (Quelle: Stadtarchiv Immenstadt)

Franz Joseph Mahler (Fig. 4.1.1) wurde am 12. August 1795 in Staufen[7] im Allgäu geboren[8]. Seine Eltern, Franz Joseph Mahler (1761-1842) und Barbara Mahler geb. Burger (1763–1843), gehörten mit einer kleinen Werkstatt dem Oberallgäuer Uhr-

[6] MStM: NL Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[7] heute Oberstaufen
[8] [Rie87]

macherhandwerk an. Einige dieser kleinen Betriebe wurden später zu Keimzellen der modernen Feinmechanik.

Mahler schloss 1809 die *königlich baierische Landschule* in Staufen mit hervorragenden Noten ab. Er erlernte anschließend das Uhrmacherhandwerk bei seinem Vater und später bei einem in Langenargen am Bodensee niedergelassenen Uhrmacher. 1819 war er für etwa ein Jahr bei dem Uhrmacher Michael Dauerer in München angestellt. Um seine Konskriptionspflicht zu erfüllen kehrte er zunächst nach Staufen zurück, bevor es ihn um 1820 abermals nach München zog. Er trat dort im gleichen Jahr in das Optische Institut *Utzschneider & Fraunhofer in München* ein.

In den nächsten drei Jahren lernte er vor allem bei Liebherr und Fraunhofer den Bau von astronomischen und geodätischen Instrumenten. Er bildete sich so vom Uhrmacher zum Mechaniker weiter. Am 25. März 1823 erhielt er von seinem Lehrmeister Liebherr ein Zeugnis. Noch im gleichen Jahr trat er nach Liebherrs Ausscheiden dessen Nachfolge an. Nun lag die Leitung aller mechanischen Arbeiten im Institut bei dem erst 28-jährigen Mahler.

Schon beim zweiten Großprojekt des Instituts finden wir in den Werkstattaufzeichnungen[9] des Jahres 1825 Hinweise auf Mahlers Wirken. Unter der Projektbezeichnung "*Refractor von 12 Zoll Oeffnung*"[10] fertigte er zunächst die Planzeichnungen und später ein Modell des Instruments an. Seine weiteren, wohl recht umfangreichen Arbeiten an diesem Instrument sind leider in den erhalten gebliebenen Unterlagen nicht genauer beschrieben.

Am 9. November 1830 erteilte der Magistrat der königlichen Haupt- und Residenzstadt München dem Franz Joseph Mahler, Mechaniker, die Aufnahme in den bürgerlichen Gemeindeverband. Nun konnte er am 22. November 1830 die Maria Anna Ursula Liebherr (1808-1869) in München heiraten. Sie war eine Tochter des Institutsgründers Liebherr, womit er sich mit G. Merz verschwägerte.

Mahler starb am 21. Juni 1845 kurz vor seinem 50. Geburtstag an einem Magenleiden. Er hinterließ seine Frau und fünf Kinder, für die bei der Obervormundschaft in München ein Vermögensanteil am optischen Institut in Höhe von 30.000 Gulden sichergestellt wurde. Mahlers Grab befindet sich auf dem Alten Südlichen Friedhof in München[11].

Mahler war neben Liebherr und Weiss sicher der wichtigste Werkleiter des Instituts. In den rund 25 Jahren seinen Wirkens plante und baute er folgende Großinstrumente: Heliometer/Königsberg (1829), Refraktor/Bogenhausen (1835), Refraktor/Kasan (1837), Heliometer u. Refraktor/Pulkowa (1839), Heliometer/Bonn (1841). Zusätzlich verbesserte er die Uhrwerkantriebe astronomischer Großinstrumente und stellte zahlreiche astronomische Pendeluhren her. Sein letztes Großprojekt war ein 14-zölliger Refraktor für das Harvard College in Cambridge (USA/Boston), welches er jedoch nicht mehr abschließen konnte. Einige seiner Konstruktionspläne und Werkstattzeichnungen sind erhalten geblieben und befinden sich in der Sammlung Grafik im Münchner Stadtmuseum.

[9] MStM: NL Loher, Werkstattbuch

[10] Hierbei handelte es sich um den 1835 für die Sternwarte Bogenhausen fertiggestellten Zoll Refraktor. Entgegen der Planung wurde dieses Instrument nur mit einem 10,5-zölligen Objektiv versehen.

[11] Alter Südlicher Friedhof München, Grabnummer 19-13-4

Darunter maßstabsgetreue Pläne für Objektivfassungen und geodätische Instrumente sowie technische Zeichnungen mittlerer Refraktoren und Regulatoren[12].

Sein Bruder Fidel Mahler (1802-1874) arbeitete ebenfalls mehrere Jahre im Münchener Institut mit. Später übernahm er die Werkstatt seines Vaters und wurde zum bedeutendsten Uhrmacher der Mahler-Dynastie. Er fertigte äußerst geistreiche Uhren an, welche jedoch nie zu einer nennenswerten Serienfertigung gelangten.

4.2. Utzschneider übergibt das Unternehmen

Utzschneider, mittlerweile 75-jährig und durch geschäftlichen Misserfolg hochverschuldet, unterbreitete im Frühjahr 1838 seinen beiden Geschäftsführen G. Merz und Mahler einen Gesellschaftervertrag. Er bot ihnen darin einen Teil des Unternehmens zum Verkauf an, behielt sich jedoch weiterhin die Stellung als Chef des Instituts vor. Schauen wir uns zunächst diesen ersten Vertrag vom 17. März 1838 etwas genauer an:

> *„Vertrag,*
>
> *zwischen dem geheimen Rath Jos. von Utzschneider als bisherigen alleinigen Eigentümer des optischen Institutes – Utzschneider und Fraunhofer – in Bezug auf die fortwährende Entfaltung dieses Institutes mit den Herren Georg Merz Opticus und Jos. Mahler Mechanicus unter nachfolgenden Bedingungen abgeschlossen hat.*
>
> *1. Der geheime Rath Jos. von Utzschneider und in dem er sich die Stellung als Chef des optischen Institutes vorbehält, nimmt die Herren Georg Merz Opticus und Jos. Mahler Mechanicus als Miteigentümer auf, sozinar, das diesen miteinander und zu gleichen Teilen die Hälfte des Eigentumswertes zufällt.*
>
> *2. Die Herren Georg Merz und Jos. Mahler haben dafür zu gleichen Teilen die Summe von zwanzigtausend Gulden am Tage der gerichtlichen Protokollierung dieses Vertrages an den geheimen Rath von Utzschneider gegen Quittung zu bezahlen.*
>
> *3. Vom optischen Teile – aller Vorrichtungen zum Schmelzen und Bearbeiten der Gläser in sich begreifend – hat Herr Georg Merz, und von dem mechanischen Teile – aus deren mechanischen Werkstätten bestehend – hat Herr Jos. Mahler die ausschließliche Leitung.*
>
> *4. Für die Geschäftsführung beziehen die Herren G. Merz und Jos. Mahler ihr bisheriges Gehalt und sonstige Emolumenten, überdies werden denselben die Zinsen ihrer Einlagekapitalien zu 5% aus dem Ertrage des optischen Institutes bezahlt: den übrigen Reinertrag fällt nach Abzug von zehn Prozenten, wovon jeder der zwei Miteigentümer mit 5% teilnimmt, dem Chef, geheimer Rath von Utzschneider.*

[12] MStM, Sammlung Grafik „Merzsche Werkstattzeichnungen“, Inv. Nr. 32/168 ff.

5. Die Einnahmen des optischen Institutes fließen vom Tage des Abschlusses dieses Vertrages an in die gemeinschaftlichen Kassen derselben. Von diesen Einnahmen verbleiben der Kasse die Summe von 2.000 Gulden nebst allen künftigen Vorausbezahlungen für bestellte, aber noch nicht vollendete Instrumente als Betriebskapital. Der übrige Geldvorrat wird zum Abschlag von obigem Reinertrag an den Chef, geheimen Rath von Utzschneider monatlich abgeführt. Die Kasse = und Rechnungsbücher, im gleichen die Korrespondenz, wird von Herr G. Merz unter Kontrolle des Herrn Jos. Mahler in einem von Chef zu bestimmender Weise geführt. Kasse = Kontrakte und übersichtlichen Abschriften von allen Rechnungen und Bestellungen sind monatlich dem Chef zu übergeben. Am Ende eines jeden Jahres werden die Rechnungen liquidiert, und wird die Bilanz gezogen.

6. Alle an das optische Institut gemachten Geldvorschüsse werden zu 5% jährlich verzinset und bei den jährlichen Bilanzen gedeckt. Jede Vermehrung des gegenwärtigen Bestandes an Instrumenten und Vorräten, worüber ein Inventar zu verfassen ist, muss aus Vorschüssen bestritten werden.

7. Die Firma des optischen Institutes bleibt unverändert, jedoch steht es den Herren G. Merz und Jos. Mahler frei, ihren Nahmen als Verfertiger hinzuzufügen.

8. Des H. Jos. Fraunhofer sel. Original Glasschmelz= Papiere, welche bei seinem Hinscheiden auf eine sonderbare Weise aus seiner Wohnung hinweg gebracht wurden, liegen im K. Hausarchiv versiegelt, und dürfen während des Fortbestandes des optischen Institutes Utzschneider et Fraunhofer nicht entsiegelt, und davon kein Gebrauch gemacht werden. Die übrigen vorhandenen fraunhoferschen Papiere werden bei dem Konservator der K. Sternwarte H. J. Lamont, den zugleich im Erkrankungs- oder Verhinderungsfalle des geheimen Rates von Utzschneider als dessen Bevollmächtigten aufgestellt ist, unter Siegel deponiert, wo dieselben als unveräußerliches und unantastbares Eigentum des optischen Institutes aufbewahrt werden sollen.

9. Den Miteigentümern H. G. Merz und Jos. Mahler verpflichten sich hiermit, alle ihre Kräfte aufzubieten, und ihr Möglichstes zu tun, um dieses optische Institut bei dem Ruhme, dessen es sich seit Fraunhofers Zeiten zu erfreuen hat, zu entfalten, und dessen guten Fortbestand zu sichern. Sollte einer derselben mit Tod abgehen, so zahlt der Chef das Einlagekapital an die Erben aus, und behält die freie Disposition über die entstandenen Vakantur. Sollten dagegen die Miteigentümer den Chef, geheimer Rat von Utzschneider überleben, so treten sie in den vollen und unbeschränkten eigentümlichen Besitz ihrer respektiven Abteilungen, so dass H. G. Merz Eigentümer der optischen Gerätschaften und H. Jos. Mahler der mechanischen wird.

Denselben fallen zugleich alle Vorräte an Materialien und fertigen Instrumenten als gemeinschaftliches Eigentum zu, nur haben sie die Verpflichtung, an die 80 jährige Gattin des geheimen Rates von Utzschneider Amalie gebore-

ne Walch, wenn Sie diesen überlebt, jährlich tausend Gulden in monatlichen Raten aus dem Fond des optischen Institutes so lange Sie lebt zu bezahlen.

Obige drei Kontrahenten verpflichten sich hiermit durch ihre eigenhändige Unterschrift, diesen Vertrag, von welchem vier Exemplare angefertigt wurden, in allen seinen Punkten genau und gewissenhaft zu beobachten und zu vollziehen, weßwegen denselben auf dem K. Kreis- und Stadtgerichte dahin zur gerichtlichen Protokollierung übergeben wird.

So abgeschlossen München den 17 März 1838, J. v. Utzschneider Georg Merz Opticus Jos. Mahler Mechanicus"[13]

Demnach teilte Utzschneider das Unternehmen in drei Teile, wobei er selbst 50% der Anteile hielt, G. Merz und Mahler sollten jeweils 25% erhalten. Die zu bezahlende Summe von 40.000 Gulden entsprach in etwa dem damaligen Jahresumsatz des Unternehmens. Utzschneider regelte in diesem Vertrag auch seine Nachfolge. Vielleicht wollte er so eine erneute Krise, wie sie 1826 nach Fraunhofers Tod eintrat vermeiden. Bereits neun Monate später wurde ein zweiter Vertrag von Utzschneider aufgesetzt. Darin regelte er die endgültige Übergabe des Instituts an die Herren G. Merz und Mahler. Auch dieser Vertrag ist vor allem wegen der noch ausstehenden Zahlung aus dem Pukowa-Auftrag sehr interessant und es wert hier im Ganzen aufgeführt zu werden:

„Vertrag,

Der k. geheime Rath J. v. U., welcher das optische Institut Utzschneider und Fraunhofer vor 30 Jahren gegründet und auf eigene Kosten und Risico damals in Benedictbeuern, und darnach in München entfaltet hat, überläßt das volle Eigenthum dieses Institutes an die Herren Georg Merz Opticus, und Jos. Mahler Mechanicus unter nachfolgenden Bedingungen.

1. Die Herren Georg Merz und Jos. Mahler machen auf die 28.000 Gulden, welcher vermög Contract zwischen geheimen Rath J. v. U. und Herrn Wilhelm v. Struve Bevollmächtigter der russisch kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg d.d. München den 13. September 1834 für die von Herrn von Struve bereits geprüften Instrumente an J. v. U. noch zu bezahlen sind, indem dieselben auf des letztren Kosten verfertigt worden, [...] keinen Anspruch, sondern beide verzichten auch auf die Remuneration, die ihnen von J. v. U. in Bezug auf die für die russische kayserliche Sternwarte zu Pulkowa bestimmten astronomischen Instrumente zugesichert wurden, so daß J. v. U. diese 28.000 Gulden allein, und ohne Abzug zu beziehen hat.

2. Die in das volle Eigenthum dieses Institutes durch diesen Vertrag eintretenden Georg Merz und Jos. Mahler bezahlen aus der Casse des optischen Instituts, welche Sie in Händen haben, an dieser Summe von 28.000 Gulden mit der Unterschrift dieses Vertrags die Hälfte mit 14.000 Gulden, die andere

[13] Vertrag zwischen Utzschneider, G. Merz und Mahler vom 17.03.1838. ADM, NL23 Kasten 005

Hälfte der 14.000 Gulden bezahlt die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg bey der Ablieferung dieser Instrumente unmittelbar an J.v. U.

3. J.v.U. behält sich in den von Herrn Zenner in der Müller-Strasse Nro. 11 für das optische Institut gemietheten Haus, in welchem sich wirklich das optische Institut befindet, den oberen dritten Stock zur Wohnung und Benutzung für sich, und seiner Gattin, [...] - nebst freyer Beholzung aus dem Holzmagazin des optischen Instituts wie bisher unentgeltlich vor.

4. Die zwei Glasöfen für die Flint- und Crown-glasfabrikation zu Benedictbeurn samt der dortigen Gerätschaften und Vorräten bleiben Eigenthum des optischen Instituts, das durch diesen Vertrag an die Herren Georg Merz und Jos. Mahler übergeht. Für das Gebäude, in welchem die Glas-Öfen verbaut sind, ist die Miete von jährlich 200 f, wie bisher an die königl. Fohlenhofadministration zu entrichten

5. Das Häuschen, welches J.v.U. auf dem Grunde der Utzschneiderschen Tuchmanufacturen zum Schleifen der optischen Gläser erbaut hat, bleibt dem optischen Institute zur Benutzung überlassen, solange J. v. U. Eigenthümer dieses Platzes ist, gegen eine jährliche Miete von 150 Gulden

6. Die Eigenthümer des optischen Instituts die Herren Georg Merz und Jos. Mahler, so wie ihre Nachfolger in demselben, - wenn sie auch die Firma Utzschneider und Fraunhofer, und den Aufenthalt in der Folgezeit wie auch immer ändern, bezahlen an den J. v. U. von welchem dieselben an Vorräten, an Instrumenten an Maschinen und Gerätschaften des optischen Instituts den Wert von mehr als 100.000 Gulden erhalten, und bey abschließen dieses Vertrags übernehmen, von dem auch die Kunst das Flint-, und Crownglas Schmelzens herrührt, eine jährliche Rente, solange er lebt, eine jährliche Leibrente von 2.000 Gulden und über dies an seine 80 jährige Gattin Amalie v. Utzschneider. solange sie lebt 1.000 Gulden in monatlichen Raten - beydes von der Unterschrift des gegenseitigen Vertrags anfangend.

7. wird aus den vorrätigen Instrumenten des optischen Instituts an J. v. U. ein großes und ein kleines Microscop, dann ein Tubus, und zwei Zugfernröhre unentgeltlich abgegeben.

8.[...] Aufhebung des Vertrags vom März 1838

München den 20. Januar 1839“[14]

Die beiden Teilhaber willigten dem neuen Vertrag ein und übernahmen Utzschneiders Anteile. Bereits am 1. März 1839 erschien in den Astronomischen Nachrichten ein *„Verzeichnis der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute Utzschneider und Fraunhofer in München von den Eigenthümern desselben Opticus Merz und Mechanicus Mahler für nachstehende Preise verfertigt werden*“[15]. Mit insgesamt 66 Positionen war es

[14] Vertrag zwischen Utzschneider, G. Merz und Mahler vom 20.01.1839. ADM, NL23 Kasten 005
[15] Verzeichnis der optischen Instrumente [...] AN, Bd.17 (1840), Nr. 405, S. 329-336

das bislang umfangreichste Verzeichnis in der Geschichte des Unternehmens. Von nun an wurden die größeren Instrumente mit dem Herstellervermerk *„Merz & Mahler in München“* versehen. Kleinere Instrumente wie Handfernrohre oder Mikroskope trugen auch weiterhin die Gravur *„Fraunhofer & Utzschneider in München“*.

Am 29. Januar 1840, nur gut ein Jahr nach der vollständigen Übergabe des Instituts starb Joseph Utzschneider. Im gleichen Jahr starb am 8. Oktober auch Joseph Liebherr Mit ihm verschied der letzte Mitbegründer der Mathematisch-mechanischen Werkstatt in München.

Als im Herbst 1842 die erste deutsche Industrieausstellung in Mainz ihre Tore öffnete, war *Merz & Mahler* nicht vertreten. Zu dieser Zeit war das Institut zusammen mit der Ertel'schen Werkstatt in Deutschland führend und man hatte es vielleicht auch nicht nötig, sich mit der Konkurrenz zu messen. So liest man in einem Bericht über diese Ausstellung:

> *„[...] Die größten astronomischen Fernröhre werden jedoch noch immer in dem Fraunhofer'schen oder jetztigen Merz- und Mahler'schen optischen Institute in München verfertigt, ein Industriezweig, der ihm auch aller Wahrscheinlichkeit nach nie entrissen werden wird. Wellenfreies Flintglas und auch Kronglas von großen Dimensionen versteht nur das Münchner optische Institut hervorzubringen, die übrigen deutschen und auch englischen Künstler beziehen ihr Flintglas aus Paris, das nur in Stücken von beschränkter Größe erhalten werden kann. Fraunhofer hat gewiß die größte Zahl der vollkommensten achromatischen Fernröhre geliefert.“*[16]

1844 fand in München im Rahmen des Oktoberfests eine Gewerbeausstellung statt. *Merz & Mahler* stellte ein kleines Tischfernrohr mit einer Brennweite von 20 Zoll und einer Öffnung von 21 Linien aus. Mittlerweile konnte die Kundschaft aus sieben verschiedenen Handfernrohren und sieben See- u. Marinefernrohren, sowie einigen kleineren Tischfernrohren auswählen. Neben den renommierten Großaufträgen waren es vor allem die kleineren Fernrohre und Gebrauchsoptiken, welche die Haupteinnahmequelle des Instituts darstellten.

4.3. Die Instrumentenlieferung für Pulkowa (1839)

Zu den wichtigsten Aufträgen des Instituts während der Epoche Merz & Mahler zählten wohl die Instrumentenlieferungen an die neue Kaiserliche Nikolai-Hauptsternwarte bei Pulkowa[17]. Über die Bestellung, Prüfung und Aufstellung dieser Instrumente in den Jahren 1834 bis 1838 verfasste der Astronom und Leiter der Hauptsternwarte, Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793-1864) zwei detaillierte Beschreibungen[18], welche bei den folgenden Betrachtungen als Hauptquelle dienen sollen.

[16] [Sch43, S. 253-254]
[17] heute Pulkowo
[18] [Str35, Str39a]

Die Ausstattung der Pukowaer Sternwarte mit den seinerzeit besten Instrumenten verlieh dieser Forschungsstätte über viele Jahre eine herausragende Stellung in der astronomischen Forschung. So ist es nicht verwunderlich, dass sich in der Folgezeit zahlreiche Observatorien an der baulichen und instrumentellen Ausstattung der Nikolai-Sternwarte orientierten.

Einen Grund für das große Vertrauen, fast sämtliche Winkelmessinstrumente sowie einen großen Refraktor von Münchner Werkstätten zu beziehen erklärt sich wohl aus der Vita des ersten Direktors der Nikolai-Sternwarte, F. G. W. Struve.

Der aus Altona stammende Mathematiker und Astronom F. G. W. Struve wurde 1820 zum ordentlichen Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte Dorpat[19] ernannt[20]. Vier Jahre später wurde auf sein Bestreben hin ein 9-zölliger Refraktor von *Utzschneider & Fraunhofer* unter der Hauptkuppel des Observatoriums aufgestellt. Dieses Instrument war für einige Jahre das beste Fernrohr der Welt und begründete den Weltruf des Münchener Unternehmens.

1832 wurde F. G. W. Struve zum ordentlichen Mitglied der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg ernannt und mit der Planung einer neuen Hauptsternwarte (Fig.4.3.1) beauftragt[21]. Man entschied sich, diese nahe dem etwa 20 Kilometer südlich von St. Petersburg gelegenen Dorf Pulkowa zu errichten. Am 3. April 1834 erhielt F. G. W. Struve von Zar Nikolaus I. (1796-1855) den Auftrag, die bedeutendsten Instrumentenbauer Deutschlands und Österreichs zu besuchen um *„die vollkommensten Apparate anzuschaffen, welche nach dem jetztigen Zustande der Mechanik und Optik erreicht werden können“.*[22] Er verließ Dorpat am 19. Juni 1834, um zunächst die Sternwarten in Königsberg, Berlin, Hamburg, Mannheim, München und Wien zu besuchen. Er legte dort seine Entwürfe den Astronomen Bessel, Encke und Gauss zur Diskussion vor. Weitere Ziele seiner Reise waren die Werkstätten von A. Repsold in Hamburg und T. L. Ertel in München. In Hamburg entschied er sich für den Kauf eines Meridiankreises und in München für zwei Durchgangsinstrumente sowie einen großen Vertikalkreis - alle vier Instrumente waren mit Objektiven aus Utzschneiders Unternehmen ausgerüstet. Aufgrund seiner guten Erfahrungen mit dem Dorparter Instrument war für Pulkowa ebenfalls die Anschaffung eines großen Refraktors aus München geplant.

Kurz vor seinem Besuch in München wurde bei Utzschneider ein großes, 10,5-zölliges Objektiv fertig. Um F. G. W. Struve von der Leistungsfähigkeit seiner Instrumente zu überzeugen, bot Utzschneider an, dieses Objektiv doch zu testen und sich so von den technischen Fortschritten seines Instituts zu überzeugen. Er willigte ein und so wurde das Objektiv in einem Tubus provisorisch aufgestellt[23].

[19] seit 1918 Tartu / Estland
[20] [Sti93]
[21] [Sti93, ebenda]
[22] [Str35, S. 148]
[23] Es handelte sich um das 10,5-zöllige Objektiv des Refraktors für Bogenhausen

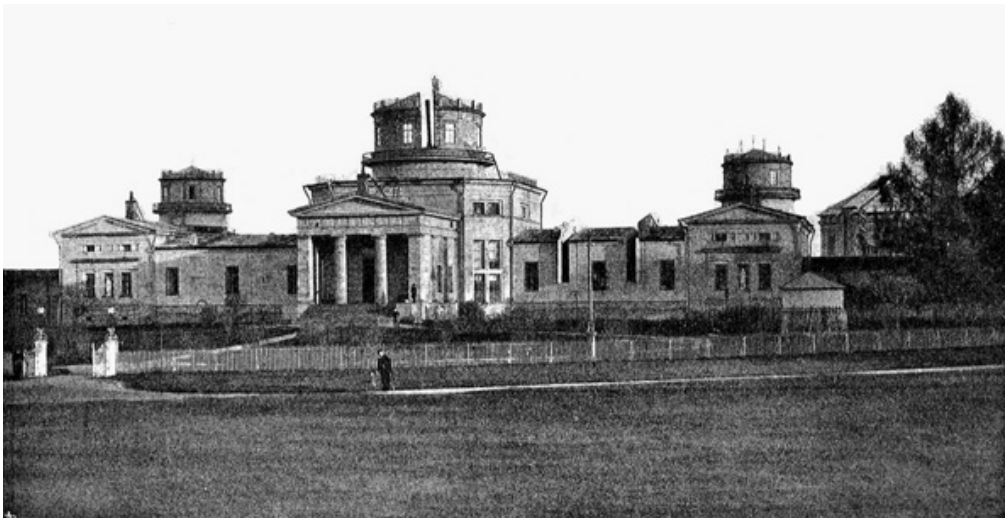


Abbildung 4.3.1.: Die Nikolai-Hauptsternwarte bei Pulkowa um 1880 (undatierter Stich nach einer Fotografie)

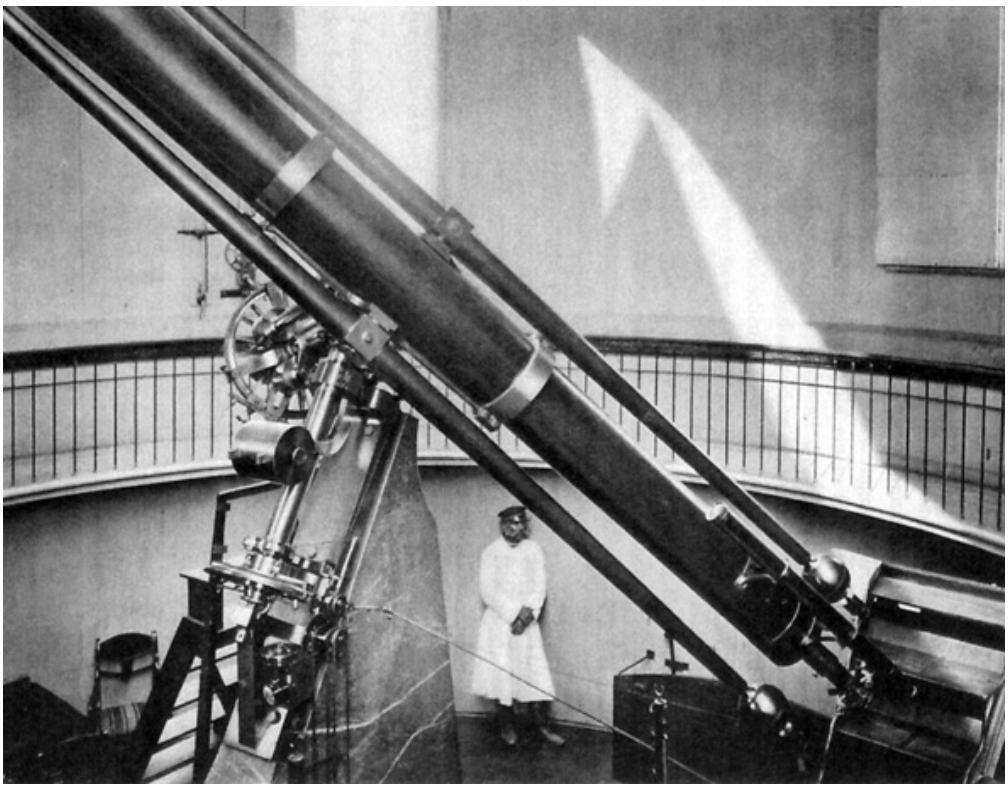


Abbildung 4.3.2.: Der 14-zöllige Merz-Refraktor der Sternwarte Pulkowa (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 16)

F. G. W. Struve hatte sich eigens für diesen Test Prüftafeln angefertigt und diese für einen Vergleich zuvor bereits am Dorpater Instrument getestet. Die etwa 25 x 5 cm großen Tafeln, welche mit weißen Linien und Scheiben versehen waren, wurden in einer Entfernung von 6437 Pariser Fuß (etwa 286 Meter) vor der Prüfanordnung aufgestellt. F. G. W. Struve beurteilt das Objektiv wie folgt:

> *„Die Vergrösserungen von 240 bis über 1000 Mal, angestellten Beobachtungen, fielen so befriedigend aus, dass ich die Überzeugung gewann, dass Fernrohr von 10½ Par. Zoll Oeffnung ganz in Fraunhofers Geiste ausgeführt ist, und allen Forderungen entspricht, indem es die beiden Haupttugenden, Schärfe der Bilder und Farblosigkeit in sich vereinigt.“*[24]

Nur kurz zuvor wurde dieses Objektiv auch von C. A. Steinheil getestet und Aufgrund seiner positiven Beurteilung durch eine Kommission der Bayerischen Regierung für die neue Sternwarte in München Bogenhausen angekauft. F. G. W. Struve, nun wohl überzeugt, schreibt weiter:

> *„[...] Es ist diesem nach kein Zweifel, dass das Münchner Institut noch immer die sicherste Qualität ist, um sich Fernröhre von grosser Dimension und bewährter Leistung zu verschaffen. Ein zweites Objektiv von 10½ Zoll Oeffnung ist in ihm schon vorhanden, und Herr Merz ist sicher, seine Schmelzungen mit Erfolg bis zu noch grösseren Dimensionen auszudehnen.“*[25]

Dieses zweite Objektiv sollte 10 Jahre später an dem großen Refraktor der Cincinnati Observatory Verwendung finden.

Nachdem sich F. G. W. Struve bei den Herren G. Merz und Mahler über die Ausführbarkeit eines Objektives von 13,5 Pariser Zoll Öffnung und einer Brennweite von etwa 20 Fuß versichert hatte, standen die Dimensionen des neuen Refraktors fest. Die Montierung sollte einige Verbesserungen gegenüber dem Dorpater Instrument aufweisen. So wurde der Deklinationskreis in 4”-Schritte statt wie beim Dorpater in 10”-Schritte geteilt. Auch die Hemmung wurde nicht mehr am Dekliantionskreis selbst sondern an einem nahe der Stundenachse angebrachten Ring durchgeführt. Wie bereits beim Königsberger Heliometer wurden auch hier zur Entlastung der Deklinationsachse zwei weitere Gegengewichte angebracht. Um die Stundenachse ebenfalls zu entlasten, hatte man zwei durch Federn gespannte Friktionsrollen von oben gegen die Stundenachse gedrückt.

Um den Gang der Stundenachse vor einen Stoß an das Instrument zu schützen, wurde eine verbesserte Federkonstruktion zur Dämpfung entwickelt. Eine weitere Neuerung bestand darin, die Lager der Stundenachse nicht mehr aus Stahl sondern aus Glockenmetall anzufertigen. Die Achse des Fernrohrs konnte gegen die Deklinationsachse justiert werden. Zur Ablesung des Stunden- und Deklinationskreise wurden jeweils zwei feste Lupen angebracht. Eine weitere wichtige Neuerung gegenüber dem Dorpater Instrument war seine Aufstellung. Man hatte die Nachteile eines Holzstativs in Verbindung einer schweren Montierung und den Hebelkräften eines großen Refraktors erkannt und hier erstmals

[24] [Str35, S. 158]
[25] [Str35, ebenda]

eine solide Steinsäule zur Aufnahme des Instruments geplant. F. G. W. Struve schreibt über die neue Aufstellung:

> *„Statt des bisherigen hölzernen Stativs, wird ein steinerner Pfeiler zur Grundlage des Instruments dienen, so dass alles Holz des Intruments mit Ausnahme des Rohres verschwindet [...] Das frühere Stativ hatte die Unvollkommenheit, dass die grossen Kreuzschwellen und gebogenen Streben die Beobachtung in der Nähe des Scheitelpunkts dadurch sehr erschwerten, dass sie eine bequeme Lage des Beobachters verhindern. Das auf dem Stativ ruhende Instrument wird für die Beobachtung in der Nähe des Scheitels ebenso bequem sein, wie ein Meridianinstrument.“*[26]

Wie wichtig die Aufstellung der Instrumente war, zeigte sich auch an den aufwendig gestalteten Fundamenten. Sie waren voneinander getrennt und reichten weit in den Untergrund (Fig. 4.3.4). So besaß jedes ein eigenes, von den anderen getrenntes Fundament. Eine weitere Änderung war die Teilung des Stundenkreises. So wurde durch vier Verniere gegenüber dem Dorpater Instrument mit zwei Vernieren eine Ablesegenauigkeit von bis zu einer $\frac{1}{2}$ Sekunde ermöglichen.

Die über ein Uhrwerk nachgeführte Stundenachse konnte beim Pulkowaer Instrument vom Okularende aus entkoppelt werden. Das Uhrwerk ging im Wesentlichen auf einen Entwurf Liebherrs zurück. Gegenüber den früheren Antrieben, welche mit einem Schleifregulator ausgestattet waren, wurde hier auf einen Vorschlag des Mechanikers Rudolf Weiss zusätzlich ein Watt‘sches Pendel realisiert (Fig. 4.3.3)[27]. Wir werden den Nachfolger Mahlers, Rudolph Weiss später noch kennenlernen.

Um das Gesichtsfeld des Refraktors zur Mikrometermessung aufzuhellen, konnte über einen „*Erleuchtungsspiegel*“ und einen Farbglaskeil gedämpftes Licht in den Tubus eingeblendet werden. Für die Ausführung der Nebenapparate waren ebenfalls einige Neuerungen vorgesehen. So sollten die früher üblichen Netz- und Strichmikrometer beim Pulkowaer Refraktor durch zwei Filarmikrometer ersetzt werden, wobei eines als Reserveinstrument gedacht war. Jedes dieser Filarmikrometer erhielt einen kompletten Okularsatz und sollte mit jeweils zwei Fadenstärken ausgestattet sein. Der Positionskreis sollte gegenüber dem Dorpater Instrument eine entgegengesetzte Teilung und das Gewinde der zugehörigen Mikrometerschraube durch eine geänderte Gewindesteigung ein schnelleres Ansprechen erhalten. Der Mikrometerschlitten und die Ausführungen der Gewinde erhielten ebenfalls einige Änderungen[28].

Neben dem großen Refraktor (Fig. 4.3.2) wurde auch ein 7-zölliges Heliometer sowie ein parallaktisch montierter Kometensucher mit einer Öffnung von 42 Linien und einige kleinere Objektive bei Utzschneider geordert.

Laut Vertrag vom 13. September 1834 wurden die Gesamtkosten der Instrumentenlieferung auf rund 65.500 Gulden veranschlagt. Hierbei verschlang alleine der Bau des großen Refraktors nebst allem Zubehör 40.000 Gulden, die Kosten für das Heliometer weitere

[26] [Str35, S. 163]
[27] [Amb99a, S. 1110]
[28] Eine Beschreibung aller geplanten Instrumente findet sich bei [Str35]

15.000 Gulden. Für den Kometensucher mit Stativ und diverse Einzeloptiken fielen noch einmal 4.200 Gulden an.

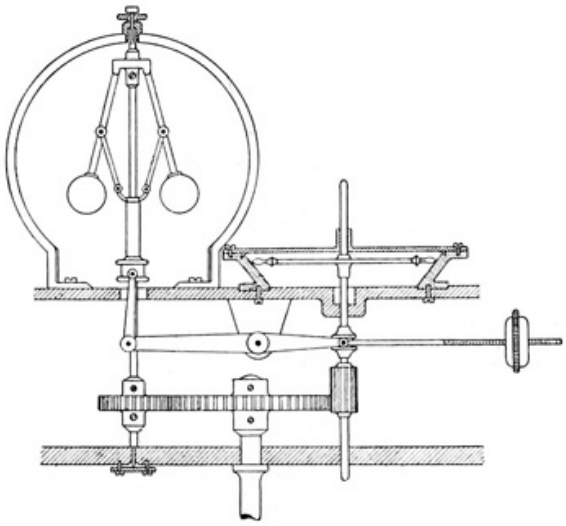


Abbildung 4.3.3.: Skizze des Uhrwerk-Regulators nach Weiss unter Verwendung eines Watt'sches Pendels (Ambronn L. 1899, Bd. 2, Fig. 1029)

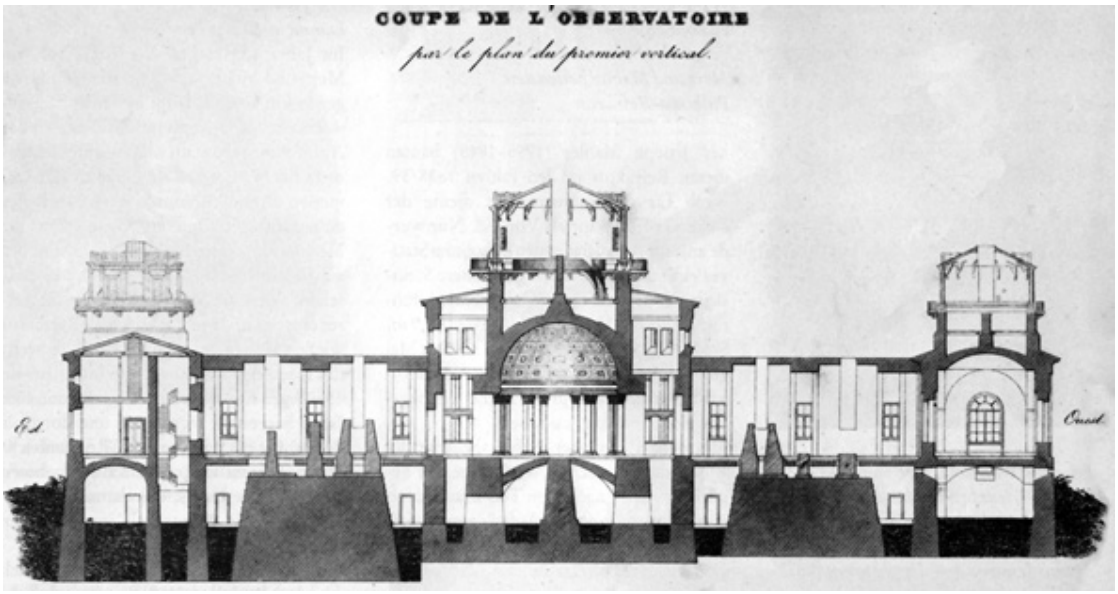


Abbildung 4.3.4.: Schnittbild der Nikolai-Hauptsternwarte. Unter der zentralen Tambourkuppel ist das Fundament des großen Merz-Refraktors zu sehen. (Struve F. G. W., 1835).

Der Kometensucher war *„baldigst vollendet“* und wurde als erstes Instrument am 11. Juni 1836[29] nach Pulkowa geliefert. Die kleineren Objektive folgten wie im Vertrag vereinbart im Folgejahr. Die Fertigstellung des Heliometers war bis spätestens April 1838 geplant. Vor seiner Auslieferung sollte es in München aufgebaut und durch einen von der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg bestimmten Fachmann getestet werden. Die Bezahlung der Instrumente erfolgte in drei Raten. Für den Fall, dass es dem Institut nicht gelingen sollte, ein Objektiv in der geforderten Größe herzustellen war folgende Vertragsklausel vorgesehen:

> *„Da ein Objektiv von 13½ pariser Zoll Oeffnung alle bisher irgendwo angefertigten in Größe überschreitet, so ist nicht zu leugnen, daß ein Misslingen desselben als möglich gedacht werden kann, wenn es gleich auf dem jetzigen Zustand des optischen Institutes für höchst unwahrscheinlich erachtet werden muß. In diesem Falle verpflichtet sich das optische Institut, einen Refraktor von zwölf pariser Zoll Oeffnung und circa 18 Fuss Brennweite zum Preise von 32.000 Gulden auszuführen, wozu ein Flintglas schon geschmolzen im Institut vorhanden ist. Sollte wieder allen Erwartens auch das 12 zöllige Objektiv Misslingen, so liefert das optische Institut, wenn die Akademie es fordert, einen Refraktor von 10½ pariser Zoll Oeffnung und circa 15 Fuss Brennweite zum Preis von 21.000 Gulden. Da zu einem solchen ein Objektiv in dem optischen Institute schon vorhanden ist, so verpflichtet sich dasselbe, dieses Objektiv auf keinen Fall früher zu veräußern, als bis das 12 zöllige oder das 13,½ zöllige Objektiv vollendet ist, und ebenso das 12 zöllige ehe ein 13,½ zölliges vollendet ist, damit die Sternwarte der Akademie nicht in Gefahr laufen, ohne einen großen Refraktor zu bleiben.“*[30]

Mit dieser vertraglichen Absicherung begannen kurz darauf in München die Arbeiten an den zwei Instrumenten. In den folgenden Jahren war das Unternehmen durch diesen Großauftrag so ausgelastet, dass einige Bestellungen anderer Sternwarten erst nach der Fertigstellung der Pulkowaer Instrumente bearbeitet werden konnten.

Rund vier Jahre später unternahm am 20. August 1838 F. G. W. Struve zusammen mit seinem Sohn Otto Wilhelm Struve (1819-1905) eine erneute Reise zu den bereits genannten Sternwarten und Werkstätten. Nachdem sich beide von dem Fortgang der Arbeiten bei *Repsold* und *Ertel* überzeugt hatten, stand bei Utzschneider die Begutachtung der mittlerweile weitestgehend fertig gestellten Instrumente an.

Am 17. Oktober 1838 wurde hierfür auf einer kleinen Wiese an der heutigen Fraunhoferstraße, etwa 100 Schritte vom Optischen Institut in der Müllerstraße entfernt, ein Pavillon errichtet. Dort stellte man am 25. Oktober den großen Refraktor unter der Aufsicht von F. G. W. Struve und Mahler auf.

Zunächst wurden die mechanischen Bauteile und die Funktionalität der Montierung geprüft. Der vier Jahre zuvor geplante Freilauf des Uhrwerks war nur unvollständig ausgeführt und musste nachgebessert werden. Zur Ausführung kam ein Mechanismus, der

[29] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[30] Vertrag zwischen F. G. W. Struve und Utzschneider (1834). ADM, NL 23 K05/l

es gestattete, vom Okularende aus mit einen Schnurzug den Uhrwerkantrieb über eine Rutschkupplung von der Stundenachse zu trennen. Über einen Feintrieb mit Kardangelenk konnte nun nach dem Auskuppeln des Uhrwerks der Stundenkreis vom Okularende aus manuell bewegt werden.

Die Prüfung des Objektivs fand zunächst am Nachthimmel statt, wobei der Stern *Altair* (α Aquilae) im Sternbild Adler für die Beurteilung der Farbkorrektur (Achromasie) und einige Doppelsterne zu Prüfung des Auflösungsvermögens beobachtet wurden. Um die Optik auch am Tage zu testen, brachte man in einer Entfernung von rund 2700 Bairischen Fuß[31] am Turm der St. Peterkirche verschiedene Messtafeln an. F. G. W. Struve steigerte nun langsam die Vergrößerung auf bis zu 1600-fach. Das neue Objektiv bestand alle Testreihen zu seiner vollsten Zufriedenheit. Es war mit einem Durchmesser von 14 Pariser Zoll sogar noch etwas größer als es ihm vier Jahre zuvor zugesichert wurde.

Wie bei Großinstrumenten üblich wurden auch für den Pulkowaer Refraktor zwei Objektive hergestellt. Es sollte noch 8 Jahre dauern bis auch das zweite Objektiv an die Sternwarte des Harvard College in Cambridge[32] verkauft wurde.

Das zusammen mit dem Refraktor bestellte Heliometer war ebenfalls fertig gestellt und zur Abnahme aufgebaut. Es handelte sich bei diesem Instrument weitestgehend um eine Kopie des 1829 fertiggestellten Königsberger Heliometers, gegenüber diesem war es jedoch mit einem größeren Objektiv ausgestattet. Wie bereits der große Refraktor wurde auch das Heliometer auf einer soliden Steinsäule montiert. Eine weitere Verbesserung gegenüber den früheren Ausführungen bestand in der Möglichkeit, nun mittels eines kleinen Ablesefernrohrs die Mikrometerschraube am Objektivschlitten bequem vom Okularende aus abzulesen.

Der Bau eines großen Heliometers erforderte einen deutlich höheren Arbeitsaufwand als es bei einem vergleichbaren Refraktor der Fall war. So war allein ein Mitarbeiter fast drei Jahre mit dem Bau des Objektivschlittens beschäftigt[33]. F. G. W. Struve ließ sich bei seinem Besuch in München unter Beisein des Astronomen Friedrich Wilhelm August Argelander (1799-1875) diesen Objektivschlitten genau erklären.

Er war nach einigen weiteren Tests auch mit der Ausführung des Heliometers zufrieden. Beide Instrumente mussten nun noch poliert und anschließend mit *Firnis*[34] überzogen werden.

Die Teilung der Kreise war noch durch Mahler auszuführen und so hoffte man in München, beide Instrumente binnen 6 Monaten fertigzustellen und in Kisten verpackt nach Pulkowa zu versenden. Für den Transport des 14-Zoll Objektives, des Heliometer-Objektivschlittens, den Mikrometern und Libellen, sowie den Teilkreisen und den Mikroskopträgern veranlasste F. G. W. Struve den Bau eines kleinen, gefederten Transportwagens. Die Verpackung der großen Instrumente wurde mit einem Betrag von 800 Gulden in Rechnung gestellt[35]. Die Aufsicht über den Transport wurde auf F. G. W.Struves

[31] etwa 786 Meter
[32] siehe Seite: 324
[33] [Str39a, S. 221]
[34] Mischung aus Schellack, Alkohol und für eine rötliche Färbung auch Blutwurzel
[35] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842

Wunsch einem Herrn Pohrt übertragen[36]. Die Transportroute sollte von München bis Lübeck auf dem Landweg und von dort an auf einem Dampfschiff durchgeführt werden. Am 5. November 1838 verließ F. G. W. Struve München und reiste über Leipzig, Berlin und Königsberg zurück. In Pulkowa waren mittlerweile die Fundamente für den Refraktor, das Heliometer und die Durchgangsinstrumente fertig und so fand nach der Anlieferung die Aufstellung der Instrumente statt.

Der Astronom Heinrich Christian Schumacher (1780-1850) reiste extra nach Pulkowa, um sich die neu errichtete Sternwarte zeigen zu lassen. Den großen Merz-Refraktor beschrieb er wie folgt:

> *„Freie Oeffnung des Objektiv 14,93 Zoll. Brennweite 22,0 Fuss. Das Instrument ruht auf einer zum Stative behauenen und polierten Granitmasse. Die Aufstellung gewährt wesentliche Vortheile vor der von Fraunhofer angewandten Aufstellung auf einem hölzernen Stative Erstlich eine größere Festigkeit und Unveränderlichkeit des Standes, und zweitens eine größere Bequemlichkeit der Beobachtung in jeder Lage.“*[37]

Mit den neuen Instrumenten wurden auf der Nikolai-Hauptsternwarte überwiegend Doppelsterne vermessen und in einem umfangreichen Katalogwerk erfasst. Über die Jahre entstand zwischen der Astronomen-Dynastie der Struves und den Leitern der Münchener Werkstätten, Georg und Sigmund Merz ein freundschaftliches Verhältnis. Als Anerkennung der gelieferten Instrumente wurde ein 1840 von M. Echter (1812-1879) gemaltes Ölbild, welches Georg Merz im Alter von etwa 40 Jahren zeigte, in der Sternwarte aufgehängt [38]. Zusammenfassend lieferte das Institut nicht nur den großen Refraktor und das Heliometer nach Pulkowa, sondern auch sämtliche Optiken für die von T. L. Ertel ebenfalls dorthin gelieferten Instrumente.

4.4. *„Zur Bequemlichkeit für Künstler“*

Ab etwa 1832 bot man neben kompletten Instrumenten auch gefasste und ungefasste Objektive, Optiken, Libellen, Dämpfgläser und mechanische Bauteile an. In den Preisverzeichnissen dieser Jahre lesen es hierzu: *„[...] Zur Bequemlichkeit für Künstler, welche sich mit Verfertigung astronomischer Instrumente beschäftigen, hat sich das optische Institut entschlossen, einzelne Objective, blos in einem Ring gefaßt, zu verkaufen“*[39].

Immer mehr Werkstätten versuchten sich mit der Herstellung geodätischer oder astronomischer Instrumente, dies scheiterte jedoch häufig am Mangel hochwertiger optischer Komponenten. Als Geschäftsmann konnte sich Utzschneider dieses enorme Absatzpotential nicht entgehen lassen, zumal sich mittlerweile die Nachfolger Guinands recht erfolgreich mit der Verhüttung optischer Gläser beschäftigte. Utzschneider, der sich

[36] Pohrt hatte bereits 1837 den Transport des 9-zölligen Refraktors von München nach Kasan begleitet. Er soll später die Stelle eines Mechanikers in Pulkowa bekleiden AN (1839) Bd. 16, Nr. 371, S. 164

[37] [Sch40, S. 41]

[38] Dieses Bild befindet sich nach mündlicher Mitteilung von Herrn Riekher noch immer in der Sternwarte

[39] Verzeichnis der optischen Instrumente: AN, Bd. 11 (1834) Nr. 257 S. 303-308

zeitlebens dagegen aussprach, Rohglas an andere Werkstätten abzugeben, sah in der Abgabe von geschliffenen Komponenten eine Möglichkeit, den Markt an sich zu binden und so die Ansiedlung weiterer Glashütten als potentielle Konkurrenten zu verhindern. Die Werkstätten akzeptierten den Wermutstropfen, nur fertig ausgeführte Komponenten wie Objektive oder Prismen aus München beziehen zu können. Sie hatten dafür aber über viele Jahre hinweg einen verlässlichen und renommierten Lieferanten.

In den folgenden Jahren wurden Aufträge über optische Einzelkomponenten zu einem wichtigen Standbein des Unternehmens. Manche Werkstätten, wie *T. L. Ertel in München* bezogen über viele Jahre ihre optischen Bauteile sogar ausschließlich bei Utzschneider und später *Merz*. Zu dem wohl wichtigsten Abnehmer zählte über viele Jahre die berühmte Werkstatt *A. & G. Repsold in Hamburg*. Dort bestellte man überwiegend mittlere und große Astro-Objektive, aber auch zahlreiche Okularlinsen und Plangläser. Die Firma *Repsold* war über viele Jahre ein enger Geschäftspartner des Optischen Instituts, wir werden im Folgenden noch einige gemeinsame Projekte kennen lernen. Letztlich bezog sogar der ewige Konkurrent *Steinheil in München* einige optische Bauteile bei *Merz*.

In der folgenden Auflistung wurden die wichtigsten Abnehmer für Objektive, Mikroskope und Gebrauchsoptik entsprechend den Auslieferungsvermerken der Kassenbüchern 1-13[40] aufgelistet. Die Liste umfasst den Zeitraum zwischen den Jahren 1835 und 1881. Aufgeführt sind nur Kunden, die regelmäßige bzw. umfangreiche Geschäftsbeziehungen über mehrere Jahre hinweg mit dem Optischen Institut pflegten.

Aufgrund des teilweise schlechten Erhaltungszustands der handschriftlichen Eintragungen besteht eine gewisse Unsicherheit in der korrekten Schreibweise mancher Kunden. Auch war die Unterscheidung zwischen Händler und weiterverarbeitenden Werkstätte nicht immer eindeutig möglich. Die folgende Tabelle erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie gibt aber einen guten Überblick über die oft jahrelang anhaltenden Geschäftsbeziehungen der Firma *Merz*.

Tabelle 4.1.: Zwischen 1835 und 1882 belieferte Werkstätten und Händler

Kundenvermerk im Kassenbuch:	Bemerkung:
Baumann in Stuttgart	wohl Wilhelm Gottlob Benjamin Baumann (1772-1849), Hofmechanicus bzw. sein Nachfolger Carl Geiger (1811-1892), beide bezogen überwiegend Objektive für astr. und geod. Instrumente bzw. Gebrauchsoptiken
Brauer in St. Petersburg	Georg Brauer, Mech. der Sternwarte Pulkowa
Breithaupt in Cassel	Friedrich Wilhelm Breithaupt (1780-1855) und Nachfolger fertigten überwiegend geod. Instrumente

[40] MStM: NL Loher: Kassenbücher 1-13

Carl in München	Institut Prof. Dr. Carl in München, orderte überwiegend Mikroskope, Spektroskope, kompl. Fernrohre. Teilweise auch im Auftrag des physikalischen Kabinetts der Militärbildungsanstalt München
Dardier in St. Gallen	Händler (?), bezog ausschließlich Zugfernrohre
Edelmann in München	Mech. Werkstatt von Prof. Edelmann, München
Eichens in Paris	siehe Kapitel: 4.4.6 auf Seite 103
Ernst Th. in Zürich	Händler (?), Mikroskope, Zugfernrohre
Ertel & Sohn in München	siehe Kapitel: 4.4.2 auf Seite 95
Frerk, Mechanicus in Celle	Frerk, A. & Sohn, in Celle: Theodolite, Nivelliere, Bussolen
Ganter in Au	Händler (?)
Gebr. Girard in München	Händler (?), bezog ausschließlich Mikroskope
Haberland in Görz	vermutl. Prof. Friedrich Haberland, Leiter der Seidenbauversuchsanstalt in Görz (A). Er orderte ausschließlich Mikroskope
Hahn A. & R. Cassel	Arwed & Richard Hahn, Werkstatt für math. Instr. u. Präz. Apparate in Cassel, gegr. 1870, später Institut für militärwissenschaftliche Instrumente
Heilmeyer in Günzburg	Heilmeyer orderte überwiegend Lupen und Mikrokope, vermutl. für das Klinikum Günzburg (?)
Herbst W. F.	Herbst W. F., Mechaniker der Sternwarte Pulkowa
Huber in Bern	Gottlieb Huber (1857 – 1923), Sonnenobservatorium Bern
Jünger in Copenhagen	E. Jünger, Universitätsmechaniker in Kopenhagen
Jürgensen in Kopenhagen	Jürgensen, Mechaniker in Kopenhagen
Kern in Aarau	Kern, Jakob (1790-1867) in Aarau, Theodolite, Nivelliere (heute Wild-Leitz)
Kinzelbach Stuttgart	wohl Ludwig Kinzelbach (1790-1859), Hofmechanicus und Schüler Baumannns (s.o.), fertigte Sextanten, geod. Instrumente
Kipp & Söhne in Delft	mechanische Werkstatt von P. J. Kipp & Söhne in Delft, orderte überwiegend Objektive, Okulare, Prismen, Zugfernrohre
Kriegsmann in Magdeburg	mechanische Werkstatt Gebr. Kriegsmann in Magdeburg, opt. Instrumente, Distanz-Fernrohre

Landsberg & Parisius in Hannover	mechanische optische Werkstatt von Landsberg & Parisius in Hannover, geodätische Instrumente und Waagen
Leitner u. Heinemann in Neapel	Händler (?)
Leitner, G. in Schornweisach	Händler (?)
Lenoir G. A. in Wien	Händler (?), Mikroskope
Lingke Aug. & Co in Freiberg	August Lingke & Compagnie, später Hildebrand & Schramm, feinmechanische Werkstätte, orderte überwiegend Objektive und Spiegel
Maegis in Schaffhausen	Händler (?), Zugfernrohre
Marchi Pietro in Florenz	Händler (?), Mikroskope
Meyerstein in Göttingen	Moritz Meyerstein (1808-1882), Universitätsmechaniker in Göttingen, astro. Instr., Mikroskope
Modreger in Ramsau	Händler (?), Zugfernrohre
Monckhoven von, Gent	wohl der Fabrikant Désiré Charles Emanuel van Monckhoven (1834–1882), welcher eine eigene Werkstatt sowie eine größere Privatsternwarte in Gent besaß
Neumann E. Freiberg	Händler (?), Zugfernrohre, Mikroskope,
Oliva Petro in Mailand, Mikroskope	Händler (?), Mikroskope
Perty in Bern	Händler (?), Lupen, Zugfernrohre, Mikroskope
Pistor & Martins in Berlin	siehe Kapitel: 4.4.7 auf Seite 104
Quint in St. Wendel	Händler (?), Operngucker, Zugfernrohre
Repsold in Hamburg	siehe Kapitel: 4.4.1 auf der nächsten Seite
Ritter in Einsiedeln	Händler (?)
Röhrig & König, W. in Sudenburg	Händler (?) in Sudenburg bei Magdeburg, Zugfernrohre
Rump & Lehners in Hannover	Rump & Lehners, Drogisten in Hannover, Mikroskope, Lupen
Gebrüder Rospini in Graz	mechanische Werkstatt von Carl (1816-1887) und Andreas (1811-1867) Rospini in Graz, stellten geodätische Instrumente her und waren Fotopioniere
Schmidtgen in Genf	bestellte für die Société Genevoise überwiegend Objektive und Mikroskope, siehe Kapitel: 4.4.4 auf Seite 101
Schultze aus Bonn	Händler (?), Mikroskope
Secretan in Paris	siehe Kapitel: 4.4.6 auf Seite 103
Siener in Darmstadt	mechanische Werkstätte Siener in Darmstadt, orderte überwiegend Objektive für Theodolite
Société Genevoise	siehe Kapitel: 4.4.4 auf Seite 101

Straehuber, Ludwig in München	Cooperator am St. Ludwig in München. Er bezog für sich und das St. Ludwig einige Mikroskope und astro. Instrumente
Troughton & Simms	siehe Kapitel 4.4.3 auf Seite 99
Wenkebach in Amsterdam	mechanische Werkstatt E. Wenkebach in Amsterdam, astro. Instrumente, Wenkebach war ein Schüler Steinheils und Ertels
Willamow A. von, in St. Petersburg	Händler (?) Fernrohre, Reißzeug, Pantographen, prismatische Zirkel
Zöllner in Leipzig	wohl Karl Friedrich Zöllner (1834-1882), Prismen

Schauen wir uns im Folgenden die wichtigsten Abnehmer für Astro-Optik etwas genauer an. In den angehängten Tabellen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur Objektive mit einer Öffnung von über 52 Pariser Linien berücksichtigt.

4.4.1. *A. & G. Repsold*

Johann Georg Repsold (1771-1830) (Fig. 4.4.2) wurde am 23. September 1771 im Hannoverschen Wremen geboren. Er arbeitete seit etwa 1795 als Geometer und später als *Hydrotechniker* (Wasserbauer). 1798 fand er als Spritzenmeister eine Anstellung in Hamburg. Bereits 10 Jahre später leitete er als Oberspritzenmeister das gesamte Löschwesen der Stadt. 1799 gründete J. G. Repsold eine kleine feinmechanische Werkstatt für geometrische und astronomische Instrumente. 1802 errichtete er etwa beim heutigen Stintfang in Hamburg ein kleines Observatorium[41] und testete dort seine Instrumente. Schon nach wenigen Jahren gehörte sein kleines Unternehmen zu den weltweit führenden Werkstätten für Winkelmessinstrumente. Er belieferte vor allem mit seinen Meridiankreisen die damals bedeutendsten Sternwarten.

J. G. Repsold hatte wie viele Astromechaniker seiner Zeit große Schwierigkeit an gutes optisches Glas heranzukommen. Nach unwirtschaftlichen Versuchen es selbst herzustellen, bezog er es von englischen Glashütten. Nachdem es jedoch immer schwieriger wurde, aus diesen Hütten Glas zu erhalten, wandte er sich an das Optische Institut in München. Man wurde sich handelseinig und so griffen vor allem in den folgenden Jahren seine Söhne, Georg Repsold (1804-1885) und Adolf Repsold (1806-1871), welche die Werkstatt seit 1830 leiteten, immer wieder auf die Erzeugnisse der Münchener Firma zurück. Man bezog überwiegend Astro-Objektive, Prismen, Okulare, Dämpfgläser und ungefasste Linsen.

Das Repsoldsche Unternehmen befand seit 1830 am Herrengraben und ab 1854 in der Böhmkenstraße. 1867 trat die nächste Generation des Familienunternehmens mit den Söhnen Johann Adolf (Hans) Repsold (1838-1919), Oscar Philipp Repsold (1842-1919) und Johann Georg Repsold (1832-1912) (Fig. 4.4.1) in die Firma ein.

[41] [Ben89]

Nun firmierte man mit *A. Repsold & Söhne in Hamburg*. 1872 wurde die Firma und das Wohnhaus in den Borgfelder Mittelweg beim Berliner Tor[42] verlegt.

Die Firma bestand noch bis 1919 und baute in ihrer rund 120-jährigen Geschichte zahlreiche astronomische Messinstrumente, darunter große Refraktoren für Pulkowa (1884), Potsdam (1898) und Hamburg (1912) sowie einige in höchster Präzision ausgeführten Meridiankreise, Universalinstrumente, Heliometer und Äquatoreale.

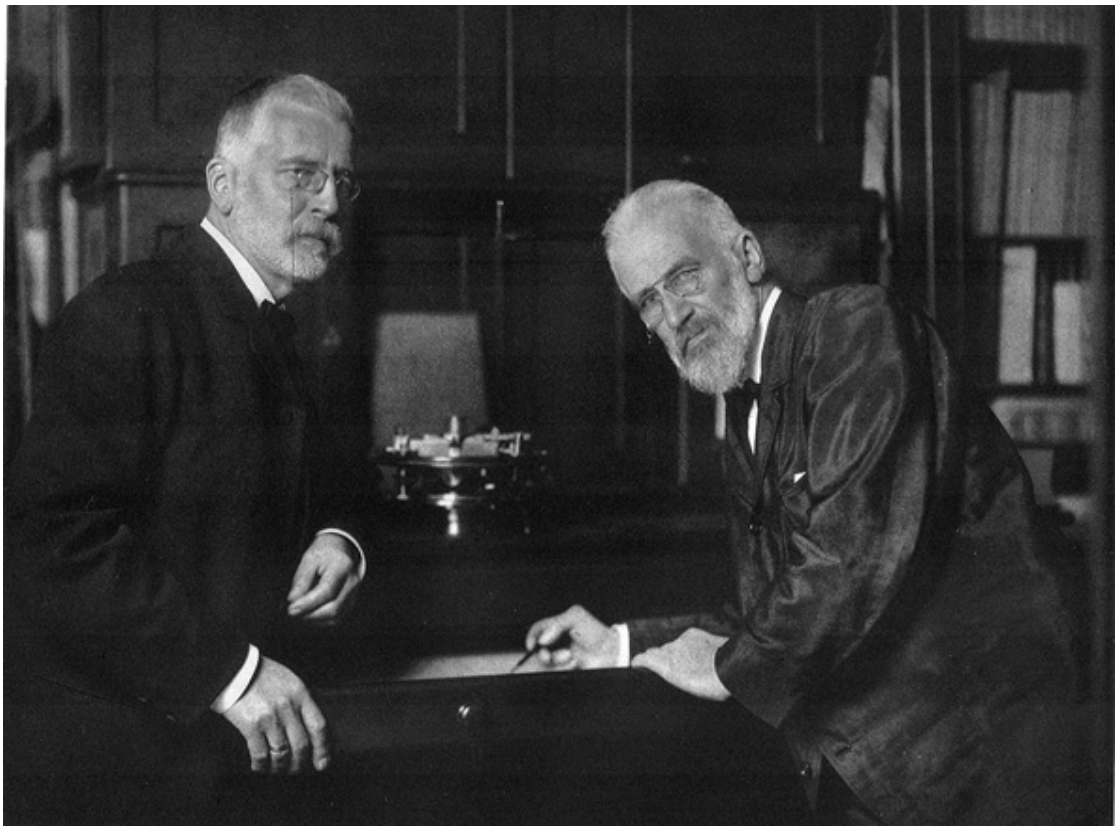


Abbildung 4.4.1.: Die dritte Generation der Firma Repsold: die Brüder Oscar Phillipp Repsold (1842–1919) und Johann Adolf (Hans) Repsold (1838–1919) (Quelle: Wikimedia)

[42]heute Klaus-Groth-Straße

Abbildung 4.4.2.: Johann Georg Repsold (Ölgemälde, Sternwarte Hamburg-Bergedorf)

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkungen:
01. Sept. 1836	70"'/84"	1700 fl	Passageinstr. Pulkowa (siehe S. 284)
28. Jan. 1837	65"'/78"	1300 fl	Meridiankreis Pulkowa (siehe S. 284)
25. Okt. 1844	7"/118"	3500 fl	Heliometer Oxford (siehe S. 435)
25. Okt. 1844	60"'/72"	1080 fl	
28. Jan. 1845	60"'/72"	1080 fl	
15. Nov. 1848	7"/118"	3000 fl	Heliometer-Objektiv
13. Mai. 1852	66"'/78"	1350 fl	Meridiankreis Spanien (?)
29. Nov. 1958	60"'/72"	1080 fl	
26. Sept. 1860	60"'/72"	1080 fl	
02. März 1861	14"/21 Fuß	24000 fl	Refraktor Lissabon (siehe S. 273)
16. Febr. 1864	9,5"/111,5"	4200 fl	Äquatoreal Hamburg (siehe S. 259)
26. Sept. 1866	72"'/68"	980 fl	
23. Nov. 1866	54"'/54"	420 fl	
13. Sept. 1869	9"/13,5 Fuß	2520 fl	Refraktor für Santiago (siehe S. 292)
17. Jan. 1870	6"/72"	770 fl	
29. Aug. 1870	3x 52"'/6 Fuß	1890 fl	3 Refraktoren mit Sucher
10. Aug. 1871	54"'/54"	420 fl	
01. Sept. 1871	6"/?	1085 fl	Tubus mit Objektiv
02. Mai 1872	6"/70"	1085 fl	Tubus mit Objektiv
19. Sept. 1873	2x 6"/6 Fuß	2590 fl	2 Refraktoren
15. Juli 1874	9"/154"	4900 fl	Refraktor Nikolajew (siehe S. 283)
03. Juni 1875	6"/69,9"	1803 M	Meridiankreis Straßburg (siehe S. 295)
14. Dez. 1875	54"'/54"	720 M	
31. Aug. 1876	7"/94"	2400 M	Refraktor Stockholm (siehe S. 293)
02. Jan. 1877	5"/60"	960 M	Altazimut Refr. Straßburg. (s. S. 295)
02. Jan. 1877	6"/70"	1800 M	Meridiankreis Straßburg. (s. S. 295)
01. Aug. 1877	6"/70,2"	1800 M	
08. Aug. 1877	6"/70"	1800 M	
15. Mai 1878	2x 6"/72"	2880 M	2 Objektive
11. Okt. 1878	54"'/54"	600 M	Meridiankreis Tokio (?)
03. Jan. 1880	18"/6,9 m	27000 M	Refraktor Straßburg (siehe S. 295)
09. März 1880	5"/78"	800 M	
15. Nov. 1880	54"'/54"	600 M	kleiner Refraktor Berlin (siehe S. 241)
17. Dez. 1880	6" engl./8 Fuß	1680 M	Heliometer New Haven (siehe S. 439)
25. Mai. 1881	18"/7 m	20000 M	Refraktor Mailand (siehe S. 276)
vor 1887	7,5"/102"	?	Heliometer Kapstadt (siehe S. 429)
vor 1889	7"/2,6 m	?	Heliometer Bamberg (siehe S. 424)
vor 1891	16 cm/1,95 m	?	Meridiankreis München (?)
vor 1893	6"/6 Fuß	?	Meridiankreis Bonn (?)

Tabelle 4.2.: Für Repsold-Instrumente gelieferte Merz-Objektive

4.4.2. *Ertel & Sohn*

Abbildung 4.4.3.: Traugott Leberecht Ertel (1778-1858)

Traugott Leberecht Ertel (1778-1858)[43] (Fig. 4.4.3) wurde 1778 in Oberforchheim bei Freiberg in Sachsen geboren. Mit 15 Jahren erlernte er 1793 in Freiberg das Handwerk des *Zeugschmiedes*[44]. Nach fünfjähriger Lehrzeit und Aufenthalten in Ungarn und Österreich trat er 1804 in Wien dem Gewerbe der Instrumentenmacher bei. Dort fertigte er zwei Jahre chirurgische Instrumente, ehe er 1806 auf Empfehlung des polytechnischen Instituts in Wien nach München an das Institut von Reichenbach, Liebherr & Utzschneider wechselte. Durch ein Privatstudium bei Ulrich Schiegg, wir haben ihn bereits bei der Gründung des Instituts kurz kennen gelernt, erweiterte T. L. Ertel seine Kenntnisse in den Bereichen Mathematik und technisches Zeichnen.

Reichenbach erkannte seine große feinmechanische Begabung und nahm ihn nach der Trennung von Utzschneider und Liebherr im Jahr 1815 als Teilhaber in das

[43] [Bau77]
[44] Werkzeugschmied

Mathematisch-mechanische Institut auf. Er war dort mit der Aufsicht der mechanischen Arbeiten im Institut betraut und sollte so Reichenbach entlasten, der in den Jahren 1816-17 mit der Planung und dem Bau einer Soleleitung zwischen Berchtesgaden und Rosenheim beschäftigt war.

1819 wurden Reichenbach und T. L. Ertel damit beauftragt, die mechanische Werkstätte des polytechnischen Instituts in Wien für die Herstellung von geodätischen und astronomischen Instrumenten einzurichten. Einen anschließenden Ruf dieser Institution, dort als Werkmeister zu arbeiten nahm T. L. Ertel zunächst an, kehrte aber bereits Ende 1820 wieder nach München zurück.

Reichenbach wurde mittlerweile zum *Director des baierischen Brücken und Strassenwesens* ernannt, zahlreiche weitere Verpflichtungen waren wohl für seine Entscheidung, sein Institut am 16. Mai 1821[45] an T. L. Ertel abzugeben entscheidend. Das Institut firmierte unter seinem neuen Besitzer als *T. L. Ertel in München.*

Die schon von Reichenbach vorgenommen Spezialisierung auf Meridiankreise, Passageinstrumente, Repetitonskreise, Universalinstrumente und verschiedene Theodolite und Nivelliere behielt T. L. Ertel zunächst bei. 1825 bezog T. L. Ertel das neue, geräumige Fabrikgelände in München an der Ecke Karl- und Luisenstraße (Fig. 4.4.4).

Abbildung 4.4.4.: Das Mathematisch-mechanische Institut von T. L. Ertel, um 1825 (Preyss C. 1962, S.16)

[45][Pre62, S. 14]

Abbildung 4.4.5.: Um 1845 angefertigter Universaltheodolit von Ertel & Sohn. Die optischen Komponenten des Instruments stammen von Merz & Mahler (Quelle: ADM)

Kurze Zeit später wurde die Palette um Prägewerke, Pumpen, hydraulische Pressen und Feuerspritzen erweitert. *Ertel* zählte schon bald wie *Merz* zu den weltweit renommiertesten Werkstätten und so fanden sich Abnehmer in Russland, England, Italien, Spanien, Amerika und Australien.

T. L. Ertel arbeite auch einige Zeit eng mit C. A. Steinheil zusammen, der einige seiner Konstruktionen aus Ermangelung einer eigenen Werkstatt bei *Ertel* anfertigen ließ.

1834 wurde T. L. Ertels Sohn, Georg Ertel (1808-1863) Teilhaber des väterlichen Unternehmens, welches sich nun *Ertel & Sohn in München* nannte. Im gleichen Jahr gingen zahlreiche Bestellungen über die Instrumentierung der neuen Sternwarte in Pulkowa ein. *Ertel* lieferte unter anderem ein 6-zölliges Durchgangsinstrument und einen großen Vertikalkreis, für deren Ausführung er den russischen *Sankt-Wladimier-Orden* erhielt[46]. Die Belegschaft der Werkstatt wuchs in diesen Jahren auf über 100 Mitarbeiter an.

Nach T. L. Ertels Tod im Jahr 1858 übernahm sein Sohn das Unternehmen. Die noch unter Fraunhofer und Utzschneider vertraglich zugesicherte Versorgung der Reichenbachschen Werkstätte mit optischem Glas aus Benediktbeuern wurde auch unter der Direktion T. L. Ertels und seinem Sohn beibehalten. Hierbei lieferte Utzschneider hauptsächlich Planspiegel, Prismen, Objektive, Okulare und Sonnengläser sowie Messfernrohre für geodätische und astronomische Instrumente. Die Zusammenarbeit zwischen der Firma *T. Ertel & Sohn* und Utzschneider bzw. später G. Merz ist aus den Kassenbüchern bis mindestens März 1882 nachweisbar. Die letzten größeren Astro-Optiken wurden 1853 (54"' Objektiv) und 1859 (56"' Objektiv) von *Merz* bezogen.

T. L. Ertel wusste wie Utzschneider den Namen *Fraunhofer* noch lange nach dessen Tod für seine Produkte zu vermarkten. So wurde in den Preisverzeichnissen mit dem Hinweis: „*Alle optischen Gläser sind aus dem optischen Institute: Utzschneider und Fraunhofer in München entnommen*“[47] extra auf die Qualität der zugekauften optischen Komponenten hingewiesen. Wie eng beide Firmen zusammenarbeiteten, zeigt sich heute nicht selten an Instrumenten, die aus Teilen beider Werkstätten aufgebaut sind und in einigen Fällen sogar beide Herstellersignaturen tragen. So befindet sich in der Objektsammlung des Deutschen Museums in München ein astronomischer Universaltheodolit[48] (Fig. 4.4.5) mit den Signaturen: *Merz, Utzschneider und Fraunhofer in München* am Objektiv und *Ertel & Sohn in München* auf dem Horizontalkreis.

Die Firma wurde nach Georg Ertels frühem Tod im Jahr 1863 von seinem Bruder Gustav Ertel (†1875) und unter der technischen Leitung von Moritz Röhrer weitergeführt. Gustav Ertel war gegenüber seinen Vorgängern kein Feinmechaniker. Dieser Umstand führte bei der Entwicklung neuer Instrumente zu einer gewissen Stagnation.

[46] [Pre62, S. 15]

[47] Verzeichnis der mathematischen Instrumente. T. Ertel in AN, Bd.10 (1831), Nr.217, S.11-16

[48] Objektsammlungen des DM Inv.-Nr. (Obj.) 73389. Die Datierung des DMs auf etwa 1825 kann so nicht stimmen. Es wurde wohl eher zwischen 1834 und 1845 hergestellt. (Anm. d. Verfassers)

1870 konnten man den Techniker und Unternehmer August Diez (1848-1920) für die Firma gewinnen. Diez übernahm 1876 die Leitung und erwarb 1890 das Unternehmen. Man spezialisierte sich nun auf die industrielle Serienfertigung von geodätischen Instrumenten. Astronomische Instrumente wurden nur noch selten und in kleineren Ausführungen angefertigt[49]. Bei den großen Industrieausstellungen der Jahre 1882 (Nürnberg), 1883 (Amsterdam) und 1900 (Paris) erzielten Ertel-Instrumente mehrere Goldmedaillen.

1911 wurde das Unternehmen in eine GmbH umgewandelt und firmierte nun zusammen mit dem neuen Teilhaber Julius Rinnebach unter dem Namen *T. Ertel & Sohn G.m.b.H., mathematisch-mechanisches Institut für geodätische und militärwissenschaftliche Instrumente.* 1916 kaufte Samuel Weikersheimer das Unternehmen. Abermals wurde der Firmenname, nun in *Ertel-Werk A.G. für Feinmechanik* geändert. Ab etwa 1921 produzierte man vorübergehend auch kinematographische Apparate. 1928 erwarb Walter Preyss (1879-1942) das *Ertel-Werk*. Er übernahm sämtliche Aktienanteile und wandelte das Unternehmen 1935 in eine Einzelfirma um. 1939 wurde das *Ertel-Werk* in die Rüstungsproduktion einbezogen und lieferte fortan überwiegend Militäroptik.

Der letzte Besitzer des vormals weltberühmten Instituts wurde Carl Robert Preyss (*1922). Unter ihm zog das Unternehmen 1957 nach Puchheim bei München um. Mittlerweile wurden nur noch Bauvermessungsinstrumente hergestellt. 1984 endete mit dem Kurkursverfahren des *Ertel-Werks* die Geschichte des aus dem *Mathematisch- mechanischen Instituts* hervorgegangenen Unternehmen endgültig.

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
15. Mai 1838	66"'/72"	1380 fl	Vertikalkreis Pulkowa (siehe S. 284)
7. Juli 1838	66"'/96"	1060 fl	Durchgangsinstr. Pulkowa (siehe S. 284)
14. Febr. 1839	66"'/94"	1060 fl	
13. Juni 1839	6,5"/9,8 Fuß	1814 fl	Meridiankreis Cooper in Irland (?)
8. Juli 1840	70"'/84"	1700 fl	
12. Febr. 1841	60"'/72"	1080 fl	
3. Febr. 1843	2 x 52"'/72"	1018 fl	2 Objektive
7. Aug. 1843	60"'/78"	830 fl	
9. Aug. 1845	66"'/96"	1060 fl	
10. Aug. 1846	66"'/96"	1060 fl	
6. Okt. 1853	54"'/?	629 fl	Tubus mit Objektiv für Mexiko (?)
12. Febr. 1859	56"'/72"	640 fl	

Tabelle 4.3.: An Ertel gelieferte Astro-Objektive

4.4.3. *Troughton & Simms, Ross & Co und Cooke & Sons*

Die Firma *Merz* pflegte über viele Jahre auch intensive Geschäftsbeziehungen zu englischen Werkstätten. Diese Kontakte waren wohl vor allem S. Merz zu verdanken, der mehrmals selbst in England war und dort das Unternehmen bei Ausstellungen repräsen-

[49][Rep14, S. 17]

tierte. Es waren vor allem die in London ansässigen Unternehmen *Trougthon & Simms* und *Ross & Co* welche regelmäßig auf Objektive des Optischen Instituts in München zurückgriffen.

Edward Troughton (1753-1835) und William Simms (1793-1860) gründeten 1826 in London eine gemeinsame Werkstatt für Winkelmessinstrumente. Ihr Ladengeschäft befand sich in der Fleet Street 136. Ein Verzeichnis aus dem Jahr 1829[50] gibt einen guten Überblick der angebotenen Waren. So offerierte die Werkstatt neben einem großen Angebot an Gebrauchsoptik auch *„Telescopes, from 5 to 7 feet, variously Mounted“* sowie ein *„Equatorial Instrument“* mit einer Objektivöffnung von 4 inch und einer Brennweite von 5 feet. Zusätzlich waren geodätische und nautische Winkelmessinstrumente von ausgezeichnetem Ruf zu beziehen.

Eine weitere Spezialität von *Troughton & Simms* war die Anfertigung großer Mauerkreise. Obwohl diese Instrumentenklasse den seit etwa 1803 von *Repsold* angebotenen Meridiankreisen an Messgenauigkeit deutlich unterlegen war, fanden sich hierfür noch immer konservative Astronomen als Abnehmer.

Nachdem sich 1831 Troughton aus dem Geschäft zurückzog führte es W. Simms noch bis zu seinem Tod im Jahr 1860 weiter. Anschließend wurde die Werkstatt von seinem Sohn James Simms (1828-?) und dessen Vetter William Simms (1817-1907) recht erfolgreich weiter betrieben[51]. Man hatte sich nun auf die Anfertigung tragbarer und stationärer Meridiankreise sowie aufwendig gefertigter Theodolite spezialisiert. *Troughton & Simms* bezogen von *Merz* überwiegend kleine und mittlere Astro-Objektive. Es wurden aber auch komplette Instrumente wie beispielsweise ein 1847 gelieferter Kometensucher[52] geordert. Teilweise wurden die nach England gelieferten Objektive dem dort gebräuchlichen Maßsystem angepasst. So fertigte man beispielsweise Objektive mit einer Öffnung von 67,5 Pariser Linien was einem englischen *6 inch* Objektiv entsprach. Die Geschäftsbeziehungen zwischen *Merz* und *Troughton & Simms* endeten etwa 1873.

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
22. Aug. 1840	67,5"' / 94"	1110 fl	
16. Dez. 1843	52"' / 60"	458 fl	
27. Juli 1844	2x 6" / 8 Fuß	1282 fl	
02. Jan.1848	54"' / 76"	572 fl	
02. Mai 1873	10" / 13 Fuß	4000 fl	Ipswich Orwell Observatory (siehe S. 266)

Tabelle 4.4.: An Troughton & Simms gelieferte Astro-Objektive

Neben *Trougthon & Simms* schätzte auch die Werkstatt *Ross & Co. in London* die Objektive der Münchener Firma. Das Unternehmen wurde von Andrew Ross (1798-1859) in London gegründet und befand sich zunächst am *St. John's Square* bevor es später in der *New Bond Street 164* ansässig wurde. Nach dem Tod des Firmengründers

[50] Catalogue of Instruments made by Troughton and Simms. AN, Bd.8 (1829), Nr. 170, S. 37-42
[51] [Rep14, S. 82]
[52] MStM: NL Loher KB, III Anfang Maerz 1846 bis Ende December 1849

im Jahr 1859 übernahm dessen Sohn Thomas Ross (1818-1870) die Werkstatt. Ross bezog bis etwa 1875 einige kleinere und mittlere Astro-Objektive von *Merz*.

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
20. Mai 1853	10,5"/180"	10800 fl	für Elchies?
29. Aug. 1869	57"'/60"	385 fl	?

Tabelle 4.5.: An Ross & Co. gelieferte Astro-Objektive

Neben den zwei genannten Werkstätten bezog auch das ebenfalls in England ansässige Unternehmen *T. Cooke & Sons in York* einige größere Objektive von *Merz*.

Thomas Cooke (1807-1869) gründete 1837 eine Werkstatt mit einem kleinen Laden in der *Stonegate* in York. Neben dem astronomischen Instrumentenbau beschäftigte sich Cooke auch mit der Konstruktion von Turmuhren. Später verlegte Cooke das Unternehmen in den Yorker Stadtteil *Bishophill*. Nachdem seine Söhne dem Unternehmen beitraten, nannte sich Firma *T. Cooke & Sons in York*. 1922 schlossen sich die Unternehmen *Troughton & Simms* und *T. Cooke & Sons in York* zu *Cooke, Troughton & Simms* zusammen.

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
12. Juli 1869	6"/68"	1120 fl	Refraktor London, (siehe S. 356)
16. Juli 1877	14"/245,7"	9600 M.	Refraktor Brüssel, (siehe S. 243)
23. März 1878	10"/134"	6000 M.	Refraktor Bazley (siehe S. 251)
24. Aug. 1878	7"/7 Fuß	3500 M.	Refraktor Kalocsa (siehe S. 342)
11. Nov. 1885	7"/2,65 m	1834 M.	Refraktor Kis-Kartal (siehe S. 269)

Tabelle 4.6.: Cooke & Sons Refraktoren mit Merz-Objektiven

4.4.4. *Société Genevoise d'instruments de physique*

Marc Thury (1822-1905) gründete 1862 zusammen mit Auguste Arthur de la Rive (1801-1873) die Werkstatt *Société Genevoise d'instruments de physique* (SIP) in Genf. Man fertigte dort vor allem physikalische Apparate aber auch optische Winkelmessinstrumente wie Theodolite, tragbare Durchgangsinstrumente und Meridiankreise. Zusätzlich wurden einige parallaktische Aufstellungen für mittlere Fernrohre gebaut[53]. Der größte, mit einem Merz-Objektiv versehene Refraktor der SIP war ein 1880 für der Sternwarte in Genf fertig gestellte 10-Zöller[54]. Ab etwa 1870 widmete sich die SIP zunehmend dem energietechnischen Maschinenbau.

[53] [Rep14, S. 74]
[54] siehe Seite: 254

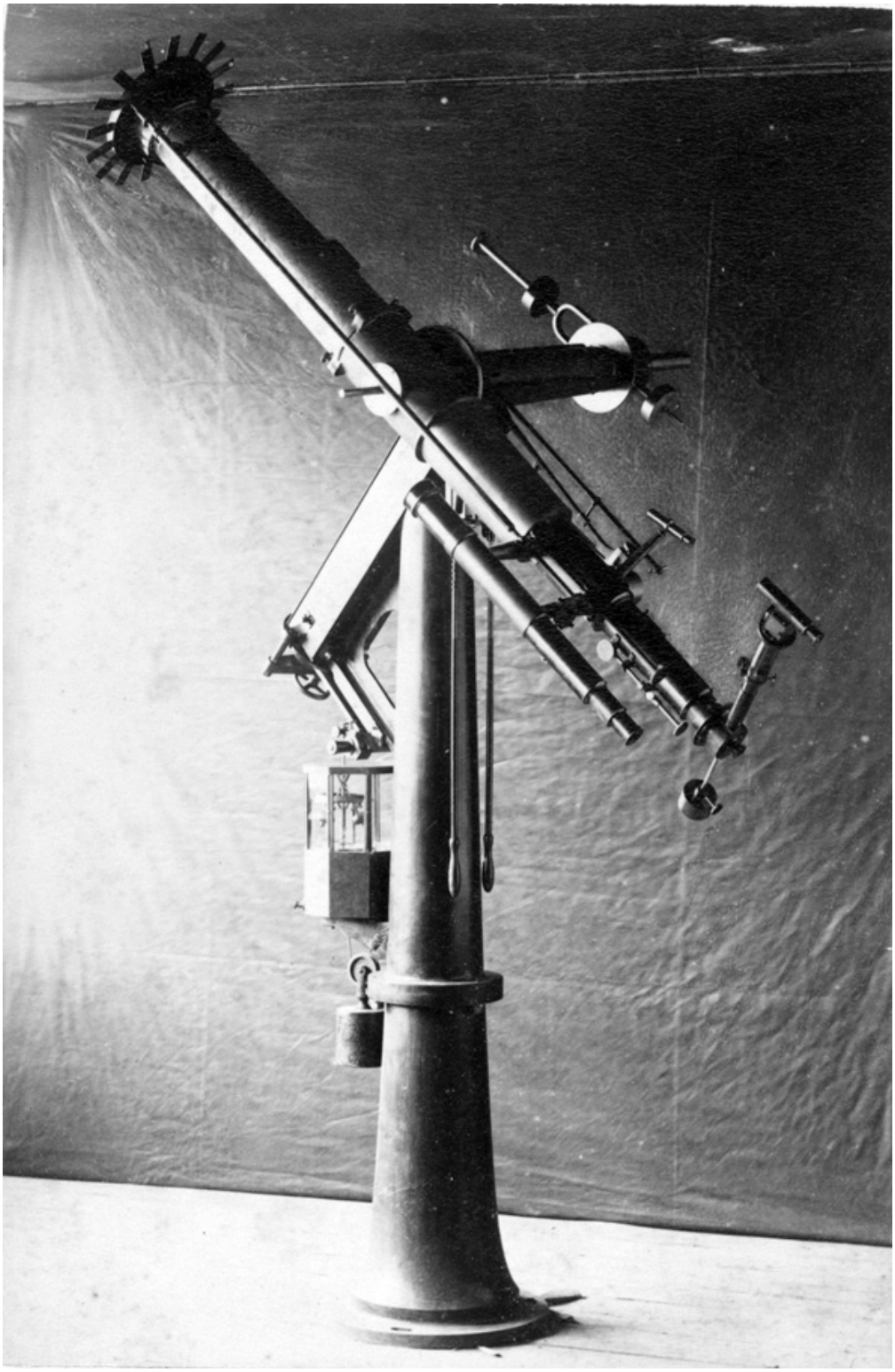


Abbildung 4.4.6.: Mittlerer SIP/Merz-Refraktor um 1866 (Quelle: ADM / NL23)

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
13. Febr. 1866	54"' / 72"	300 fl	an Thury geliefert
11. Febr. 1876	7" / 114"	1800 M	an Schmidtgen geliefert
27. Jan.1879	10" / 3,8 m	6000 M	Refraktor Genf (siehe S. 254)

Tabelle 4.7.: An die SIP gelieferte Astro-Objektive

4.4.5. *K. u. k. Polytechnisches Institut*

Die von Reichenbach im Jahr 1819 eingerichtete mechanische Werkstatt des *k. u. k. Polytechnischen Instituts in Wien* wurde kurze Zeit von T. L. Ertel, dann von Joh. Joseph Prechtl (1778-1854) und dem Werkmeister Jaworsky (?-1822) geleitet. 1830 übernahm Georg Christoph Starke (1794-1865) die Leitung des Instituts. Man bezog die Objektive zunächst von Utzschneider, später von *Merz* und Simon Plössl (1794-1868) in Wien[55]. Aus dem Institut gingen einige Durchgangsinstrumente und Meridiankreise nach Reichenbachscher Konstruktion hervor. Zu den wenigen größeren Instrumenten der Werkstatt zählte ein 1857 für das Benediktinerkloster Kremsmünster fertig gestellter $5\frac{1}{2}$-Zöller.

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
08. Jan.1844	52"' / 72"	509 fl	an J. J. Prechtl
31. Dez. 1844	52"' / 72"	509 fl	an J. J. Prechtl
12. Aug. 1856	66"' / 84"	1276 fl	Refraktor Kremsmünster (siehe S. 349)

Tabelle 4.8.: An das Polytechnische Institut in Wien gelieferte Astro-Objektive

4.4.6. *Secretan* und *Eichens*

Marie François Louis Secretan (1804-1867) und sein Sohn Auguste Secretan (1833-1874) betrieben gemeinsam bis etwa 1874 eine feinmechanische Werkstatt in Paris. Nach dem Tod von A. Secretan übernahm dessen Vetter George Secretan (1837-1910) das Unternehmen[56]. *Secretan* bezog vor allem Ende der 1870-iger Jahre mehrere Astro-Objektive bei *Merz*.

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
05. März 1879	6" / 69"	1350 M	
18. Apr. 1879	165 mm / 69"	509 fl	
27. Jun. 1879	5"	560 fl	ohne Fassung

Tabelle 4.9.: An Secretan gelieferte Astro-Objektive

[55][Rep14, S. 5]
[56][Rep14, S. 114]

In der angesehenen Werkstatt von G. Secretan arbeitete als *"directeur des atéliers"* von 1844 bis 1866[57] auch Friedrich Wilhelm Eichens (1820-1884). Er machte sich 1866 erfolgreich mit einer eigenen Werkstatt in Paris selbständig und verwendete ebenfalls für einige seiner Instrumente *Merz'sche* Objektive. Eines seiner Meisterstücke wurde der 1883 fertiggestellte 14-zöllige Refraktor des *Observatoire de Bordeaux*.

Ausgeliefert:	D / F	Kosten:	Bemerkung:
04. Dez. 1866	10,5"/15 Fuß	4189 fl	Refraktor Lima (siehe S. 272)
23. Febr. 1867	7"/7 Fuß	1680 fl	Meridiankreis Lima (siehe S. 272)
10. Sept. 1867	7"/7 Fuß	1680 fl	Lima (siehe S. 272)
25. Jan.1869	9,5"/9,5 Fuß	4200 fl	Äquatoreal Marseille (siehe S. 281)
9. Aug. 1880	14"/252"	12000 M.	Refraktor Bordeaux (siehe S. 243)

Tabelle 4.10.: An Eichens gelieferte Astro-Objektive

4.4.7. *Pistor & Martins*

Carl Phillip Heinrich Pistor (1778-1847) eröffnete, nachdem er sich bei Carl Theodor Nathan Mendelssohn (1782-1852) ausbilden ließ, etwa 1813 eine eigene Werkstatt in Berlin. 1824 stieg Friedrich Wilhelm Schiek (1790-1870) als Werkstattleiter und Teilhaber in Pistors Unternehmen ein. Zu den herausragenden Arbeiten dieser Jahre zählt eine zwischen 1817 und 1819 gebaute Kreisteilmaschine und ein 1838 fertig gestellter Meridiankreis für die Berliner Sternwarte. 1836 verlässt Schieck wieder das Unternehmen und machte sich ebenfalls in Berlin selbständig. 1841 wurde Pistors Gehilfe und Schwiegersohn Carl Otto Albrecht Martins (1816-1871) Teilhaber der Firma, nun unter dem Namen *Pistor & Martins in Berlin*[58].

1843 lieferte *Merz & Mahler* ein Objektiv von 52 Pariser Linien Öffnung an die Firma. Es fand Verwendung an dem 1845 von *Pistor & Martins* für die Bonner Sternwarte fertig gestellten Meridiankreis. Zusätzlich bezog *Pistor & Martins* einige Reflexionsprismen, Plan- und Parallelgläser sowie einige kleine und mittlerer Objektive.

Etwa ab 1847 leitete Gottfried Pistor (1814-1863), der Sohn des Firmengründers, anteilig das Unternehmen. Die Werkstatt fertigte ausgezeichnete Meridiankreise und kleinere Äquatoreale. Zusätzlich wurden geodätische Instrumente von herausragender Qualität gebaut. Mit dem Tod Martins verlor die Werkstatt ihre innovative Führung. Etwa 1873 wurde das Unternehmen aufgelöst.

[57] [Rep14, ebenda]
[58] [Zau09]

Teil V.

Die Epoche G. Merz & Söhne

5. Die Jahre 1845 bis 1858

Zwischen den Jahren 1844 und 1849 gelang den Münchener Bronzegießern Johann Baptist Stiglmaier und Ferdinand von Miller der Guss der 18 m hohen bronzenen Bavariastatue. 1848 übernahm der älteste Sohn des Monarchen, Maximilian II. Joseph (1811-1864) die bayerische Regentschaft. 1853 entstand auf dem Gelände des alten Botanischen Gartens innerhalb von nur 6 Monaten als Glas-Gusseisen-Konstruktion der Glaspalast. Im Juli 1854 fand dort die *„Erste Allgemeine Deutsche Industrieausstellung“* statt. Auch die Firma *Merz* war auf dieser Ausstellung vertreten und erlangte dort für ein ausgestelltes 12-Zoll Objektiv[1] eine *„Große Denkmünze*“. Überschattet wurde die Ausstellung durch den Ausbruch einer europaweiten Choleraepidemie, die nun auch München traf. Die Dörfer Au, Giesing und Haidhausen wurden 1855 der Stadt München eingemeindet, womit die Einwohnerzahl Münchens auf über 100000 anstieg.

Im Optischen Institut musste man 1845 den Verlust Joseph Mahlers beklagen. Zudem waren mittlerweile einige kleinere Unternehmen wie beispielsweise die Werkstätten von Martin Wöhrle oder dessen Schüler Michael Baader (1810-1866) in München recht erfolgreich. Baader war es gelungen, optisches Glas in vergleichbarer Qualität wie es bei *Merz* verhüttet wurde, herzustellen. So lesen wir in der *Neuen Münchener Zeitung* des Jahres 1858:

> *„Allein auch das Institut von M. Baader, das einzige in ganz Deutschland außer dem Merz´schen, besitzt in dem nahegelegenen Kohlgrub seine eigene Schmelzhütte, aus welcher vortreffliches Crown- und Flintglas, in Scheiben bis 12 Zoll, ohne alle Wellen und Blasen bereitet wird. [...]*
>
> *Es wäre nun die Möglichkeit, in den Besitz eines allen Anforderungen entsprechenden Fernrohrs oder Mikroskops zu kommen, einem Jeden gegeben der bisher durch die enormen Preise genannter Instrumente aus anderen Werkstätten daran gehindert war; denn die Preise im Institute von M. Baader für Instrumente von gleichen Dimensionen sind um die Hälfte, ja darüber billiger gestellt.“*[2]

Stellt man die Preisverzeichnisse der Werkstätten von *Merz*[3] und *Baader*[4] aus den Jahren 1858 und 1860 gegenüber fallen die Preisunterschiede vielleicht nicht ganz so drastisch

[1] vermutlich “Greenwich 1” von 1854 (siehe S. 255

[2] Abendblatt zur Neuen Münchener Zeitung, 10. Februar 1858, Nr. 35, S.138-139

[3] „Verzeichniss der Instrumente des optischen Institutes von Merz, Utzschneider & Fraunhofer in München“ vom 1. April 1858. Faltblatt, gez. G. Merz & Sohn, Druck: J. G. Weiss, Universitätsdrucker

[4] „Preisverzeichniss der Instrumente des opt. Instituts von Michael Baader in München“ In: AN Bd. 54 (1860) S. 123

aus wie in dem zitierten Zeitungsartikel dargestellt, sie zeigen jedoch den wachsenden Konkurrenzdruck auf das *Merzsche* Unternehmen.

G. & S. Merz in München	Preis:	Michael Baader in München	Preis:
„Nr. 22) Tubus von 43 Linien Oeffnung, 54 Zoll Brennweite, mit 2 irdischen Ocularen von 60 und 90, und 5 astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243maliger Vergrösserung, 2 Sonnengläsern und Sucher“	*690 fl.*	*„Nr. 7) Tubus mit Pyramidalstatif unmittelbar am Boden stehend mit den nöthigen feinen Bewegungen von 42''' Oeffn., 54'' Brennw., mit 2 irdischen Ocularen von 60 und 90, und 5 astronomische von 48, 72, 106 u. 242 maliger Vergrösserung, 2 Sonnengläsern und Sucher“*	*525 fl.*
„Nr. 25) Tubus von 29 Linien Oeffnung, 30 Zoll Brennweite, mit 1 irdischen Ocular von 42 und 2 astronomischen von 60 und 90maliger Vergrösserung und Sonnenglas. Das Fernrohr hat eine messingene Röhre“	*220 fl.*	*„Nr. 3) Tubus von 40'' Länge mit messing. Röhre und Stativ ohne feine Vertical-Bewegung. Das achrom. Objectiv von 29''' Oeffnung hat 30'' Brennw. das irdische Ocular vergrössert 42, und die zwei astronomischen 60 u. 90 Mal. Nebst Sonnenglas u. polirtem Kasten“*	*150 fl.*
„Nr. 16) Cometensucher von 34 Linien Oeffnung, 24 Zoll Brennweite, auf messingener Säule parallactisch aufgestellt, die Durchmesser des Stunden- und Declinationskreises 3, 6 Zoll haltend und beide Kreise von 5 zu 5 Minuten getheilt. Die Vergrösserung der Oculare sind 10 und 15mal [...]“	*540 fl.*	*„Nr. 19) Cometensucher mit hölzernem Rohr, achromatischem Objektive von 20'' Brennw. u. 34''' Oeffn., einem Ocular von 10 maliger Vergrösserung [...] auf messingner Säule, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinations-Kreis von 3''6''' Durchm. von 5 zu 5 Minuten getheilt, nebst einem zweiten Okularvon 15 mal. Vergrösserung“*	*380 fl.*
„Nr. 45) Zugfernrohr von 10''' Linien Oeffnung, 6 Zoll Brennweite, 14maliger Vergrösserung und 3 Ausugröhren“	*18 fl.*	*„Nr. 27) Zug-Fernrohr von 11'' Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszügen von Messing, das Objectiv hat 10''' Oeffnung und 6'' Brennw., 12 malige Vergr.“*	*10 fl*

Tabelle 5.1.: Preisvergleich einiger Produkte der Werkstätten von G & S. Merz (1860) bzw. Michael Baader (1858)

Im Bereich des astronomischen Großinstrumentenbaus war der Konkurrenzdruck weitaus geringer. Während der Epoche *Merz & Söhne* fertigte das Institut einen 14-Zöller für

Cambridge (1847), einen 9-Zöller für Rom (1854) und einen 10-Zöller für Moskau (1857). Neben den astro-optischen Instrumenten wurden vor allem Mikroskope für das Institut zu einem wichtigen Absatzmarkt. Doch kehren wir zunächst zu den einschneidenden personellen Veränderungen dieser Jahre zurück.

5.1. Die Werkstatt nach Joseph Mahlers Tod

Nach Mahlers Tod am 21. Juni 1845 übernahm Rudolph Weiss (1809-1882)[5] die Leitung der mechanischen Abteilung. Wir werden ihn später noch genauer kennen lernen. Noch im gleichen Jahr drängten die Erben Mahlers auf die Auszahlung ihres Anteils. G. Merz sah sich zu diesem Zeitpunkt nicht in der Lage, diesen Forderung nachzukommen und so stand der Fortbestand des Instituts ein weiteres Mal auf dem Spiel. Gerüchte über den Verkauf machten die Runde. Etwa zur gleichen Zeit suchte C. A. Steinheil (Fig. 5.1.1) eine zum Verkauf stehende Werkstatt. In einer von J. A. Repsold über ihn verfassten Biografie aus dem Jahr 1916 heißt es hierzu:

> *„[...] Um so mehr mußte es seine [C. A. Steinheils] Aufmerksamkeit erregen, als Ende 1845 die in Merz' und Mahlers Besitz übergegangene Werkstatt der Firma Utzschneider & Fraunhofer nach Mahlers Tode der Erbtheilung wegen verkauft werden sollte. Das war eine in Betrieb befindliche Anstalt, wie Steinheil eine brauchte; in Merz' Besitz konnte sie ihm vielleicht gar in mancher Beziehung unbequem werden. Aber er getraute sich nicht, sie allein zu übernehmen, und wandte sich an Adolf Repsold mit dem Vorschlag, es gemeinsam zu thun. »Freund«, schrieb er, nachdem er Mittheilung über den muthmaßlichen Werth der Werkstatt und ihrer Einnahmen in den letzten 10 Jahren gemacht hat, »das sollten wir zusammen kaufen!« Repsold lehnte nicht ab, fühlte sich aber durch viele übernommene Verpflichtungen und durch Familienbeziehungen zu sehr an Hamburg gebunden, als daß er sich sogleich hätte entscheiden können. Inzwischen einigte sich Merz mit Mahlers Erben wegen des Kaufpreises, und die ganze Anstalt ging in seine Hände über. Die Firma Utzschneider & Faunhofer wurde gelöscht und durch »Merz & Sohn« ersetzt. »Dieser unverzeihliche Hochmuth wird die verdienten Früchte tragen« fügt Steinheil seinem Bericht hinzu.“*[6]

Seit 1836 betrieb C. A. Steinheil mit nur mäßigem Erfolg eine kleine Werkstatt für wissenschaftliche Instrumente. Die optischen Komponenten dafür bezog er zum Teil von Utzschneider. 1837 erwarb er eine Gewerbelizenz, um sich von den Beschränkungen einer Institutswerkstatt zu befreien. Im gleichen Jahr erschien ein erstes Preisverzeichnis der *mechanischen Werkstätte C. A. Steinheil in München.* Es beinhaltete insgesamt 58 Positionen. Die Werkstatt war klein und beschäftigte nur zwei bis drei Mitarbeiter. So sehr C. A. Steinheils Rat als Wissenschaftler gefragt war, seine eigenen Unternehmungen kamen nicht so recht in Gang. Ein vielleicht bislang nicht berücksichtigter Aspekt

[5] [Mer50, S. 301]
[6] [Rep16, S. 186]

für das Scheitern der Geschäftsübernahme durch C. A. Steinheil und A. Repsold könnte in der engen wirtschaftlichen Verflechtung zwischen den Firmen *Merz* und *Repsold* gelegen haben. A. Repsold war in diesen Jahren auf die Glaslieferungen von *Merz* angewiesen. Ob er selbst, nach einer Übernahme mit C. A. Steinheil sofort in der gleichen Qualität hätte produzieren können, bleibt zu bezweifeln. Es sollte noch weitere 18 Jahre dauern bis C. A. Steinheil zusammen mit seinen Söhnen Eduard (1830-1878) und Adolph Steinheil (1832-1893) und dem Mathematiker Philipp Ludwig Seidel (1821-1896) die *optische und astronomische Werkstatt C. A. Steinheil in München* eröffnete[7]. Erst seinen Söhnen sollte der Aufbau eines äußerst erfolgreichen Unternehmens gelingen. Kehren wir zurück zu G. Merz, letztlich gelang es ihm, sich im Frühjahr 1846 durch einen gerichtlichen Vergleich mit den Mahler-Erben zu einigen[8]. Nun führte er als Alleininhaber das Institut weiter. Nachdem sich sein ältester Sohn Ludwig Merz zunächst für eine Universitätslaufbahn entschieden hatte, wurde der um sieben Jahre jüngere Stiefbruder Sigmund Merz am Institut als Optiker und Feinmechaniker ausgebildet. Das Unternehmen firmierte nun unter *G. Merz & Sohn in München*. Schauen wir uns zunächst die Biografien von Sigmund und Ludwig Merz etwas genauer an.

Abbildung 5.1.1.: Carl August Steinheil (180-1870), (Fotografie: Franz Hanfstaengl)

[7] [FR01, S. 63-72]

[8] Die Einigung wurde am 8. Mai 1846 durch das Kgl. Kreis u. Stadtgericht München bestätigt. ADM, NL 23 005/I

5.2. *Sigmund Merz (1824-1908)*

Abbildung 5.2.1.: Vermutlich der junge Sigmund Merz um 1840 (Ölgemälde, in Privatbesitz)

Sigmund Merz (Fig. 5.2.3) wurde am 6. Januar 1824 als zweiter Sohn der Eheleute Georg und Anna Merz in München geboren. Sein Taufpate war der Besitzer des

optischen Instituts, Joseph Utzschneider. Zunächst besuchte er die Elementarschule, dann die Lateinschule und schließlich das alte Gymnasium in München, welches er 1842[9] mit dem Abitur verließ. Bereits als Schüler zeigte S. Merz großes Interesse an der Mathematik, so erhielt er für die Erstellung einer mathematischen Beispielsammlung, ähnlich der Arithmetikaufgabensammlung von Meier Hirsch (1770-1851), eine Auszeichnung.

In seinen Schulferien unternahm er zum Zeitvertreib erste Versuche, im Institut selbst optische Gläser zu schleifen. In der privaten Gemäldesammlung eines Nachfahren von Anton Merz (1796-1851)[10] befindet sich die Darstellung eines biedermeierlich gekleideten jungen Mannes (Fig. 5.2.1). Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich hierbei um Sigmund Merz.

Als sich für seinen älteren Stiefbruder Ludwig Merz eine Universitätskarriere abzeichnete, wurde er an dessen Stelle 1842[11] in den väterlichen Betrieb eingeführt. Nun firmierte man unter *Merz & Sohn in München*. Für die nächsten drei Jahre lernte er von seinem Vater das Optikerhandwerk. Nebenbei hörte er an der Polytechnischen Schule in München Vorlesungen zur Physik und Chemie. In Bogenhausen nahm S. Merz an Vorlesungen seines Firmpaten Johann von Lamont (1805-1879), dem Leiter der königlichen Sternwarte München teil. Zu seinen ersten Aufgaben im Institut gehörte die Verbesserung des seit Fraunhofers Tod praktisch unverändert weiter gebauten Mikroskops.

Im Alter von 21 Jahren unternahm er 1845 eine Bildungsreise nach England. Dort traf er sich mit Vertretern des Harvard College in Cambridge. Vermutlich wurden dort bereits Verhandlungen über den zwei Jahre später gelieferten großen Refraktor geführt. In den nächsten Jahren befasste er sich mit allen Zweigen der Technik. Ein Schwerpunkt bildete hierbei die mechanische Kreisteilung wissenschaftlicher Winkelinstrumente. 1847 wurde er zusammen mit seinem Halbbruder L. Merz Mitinhaber der Firma seines Vaters, die fortan unter *Merz & Söhne in München* firmierte.

Auf der großen Weltausstellung 1851 in London war S. Merz Repräsentant des optischen Instituts. Er lernte dort den *Kommissär der Bayer. Regierung* Karl Emil von Schafhäutl (1803-1890)[12] kennen. Schafhäutl war führendes Mitglied des Polytechnischen Vereins in München, einem Vorläufer des heutigen TÜV. Er schlug S. Merz als Mitglied der *Ministerialkommission für Prüfung der Erfindungsbeschreibungen* vor, die ihn 1852 aufnahm. Es folgten weitere Berufungen wie die Mitgliedschaft der Gewerbe- und Handelskammer von Oberbayern (1864-1866) oder die Funktion als Gemeindebevollmächtigter der Stadt München (1866-1869). Ferner gehörte S. Merz dem Handelsgericht München an, wo er später bis zum Assessor am Handelsappellationsgericht aufstieg. Er wurde Mitherausgeber der in Berlin erscheinenden *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, einem sehr renommierten Mitteilungsblatt der wissenschaftlichen Technik. S. Merz war über viele Jahre Mitglied der *Astronomischen Gesellschaft.*

[9] Matrikelverzeichnis. ADM, NL 23, Kasten 005/5
[10] Anton Merz (1796-1851) war der Bruder von Georg Merz
[11] Manuskript S. Merz. ADM, NL 23, Kasten 003, Mappe 002e
[12] [Ens05]

Abbildung 5.2.2.: Sigmund Merz mit Mikroskop Stativ No. 2 (Quelle: Bayerische Staatsbibliothek)

Abbildung 5.2.3.: Sigmund Merz (1824-1908), (Fotografie, in Privatbesitz)

Er heiratete in München Katharina Hafeneder (1828-1898)[13]. Aus dieser Ehe gin-

[13]Inschrift Familiengrab Merz, Alter Südlicher Friedhof München

gen 6 Kinder hervor, von denen die Töchter Maria (1852-1855), Anna (1857-1858) und Katharina (1849-1866) bereits früh starben. Die drei Kinder, Rosina (1861-1916), Anna Barbara (1863-1942) und der Sohn Georg (1865-1928) erreichten das Erwachsenenalter und gründeten selbst Familien. So heiratete Anna Barbara den berühmten Kunstmaler Rudolf Wimmer (1849-1915). Wimmer malte[14] und fotografierte später zahlreiche Mitglieder der Familie Merz. Sigmunds Sohn Georg Merz (1865-1928) heiratete 1890 Anna Eichenmüller (?-1930) und schlug eine militärische Laufbahn ein. Er diente als Eskadronchef[15] im *k. 2. Chev.-Regt. Taxis*. 1902 beendete er als Major seine Laufbahn. Rosina heiratete Ludwig Neumeyer, einen Major des *hydrographischen Bureaus* des Generalstabs. Sie starb 1916 in Benediktbeuern.

Die abgebildete Fotografie (Fig. 5.2.4) ist im Atelier des Kunstmalers Rudolph Wimmer etwa 1890 entstanden. Zu sehen sind von links: sitzend die Eheleute Katharina und Sigmund Merz und ihre Tochter Rosina. Dahinter stehend mit einer Uniform verkleidet die Tochter Anna Barbara (?) und im Offiziersrock mit Säbel Sohn Georg. Bei den im Vordergrund sitzenden Kindern könnte es sich um die Enkelkinder: Sigmund, Katharina, Barbara und Georg handeln.

Mit dem Tod seines Vaters wurde S. Merz 1867 alleiniger Besitzer des optischen Instituts, welches er bis 1883 leitete. S. Merz erhielt in seinem Leben zahlreiche Ehrungen, darunter die große goldene Medaille *„Bene merenti“* der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, den Bayerischen *Michael-Orden* 1. Klasse und 1881 das Ritterkreuz des Verdienstordens der Bayerischen Krone, womit der persönliche Adel verbunden war. Im hohen Alter wurde er 1898 von der Universität München zum *Doctor honoris causa* ernannt. In der Ernennungsurkunde heißt es „*propter insignia merita de instrumetis opticis et astronomicis perficiendis*“[16] [17]. Er stieg in die höchsten Kreise München auf und war sicher nach Utzschnieder der wohlhabendste Besitzer des Instituts.

Das Gemeindezentrum in Bichl verwahrt zwei prunkvolle Pokale (Fig. 5.2.5) aus dem Besitz von S. Merz. Während der jüngere Pokal mit Gravur *„Zum 70. Geburtstag von Mama und Kindern“*, auf einen Geburtstag von S. Merz im Januar 1894 verweist lässt sich der Hintergrund der Verleihung des zweiten Pokals mit der Gravur *„Zur Erinnerung an den 3. Februar 1873“* nur vermuten. Möglicherweise steht er im Zusammenhang mit der Auszeichnung einiger Instrumente des Instituts auf der Wiener Weltausstellung des Jahres 1873.

Dr. Sigmund Ritter v. Merz starb hochbetagt im Alter von 84 Jahren am 11. Dezember 1908 in München. Er wurde am 13. Dezember auf dem Südlichen Friedhof im Familiengrab neben seiner bereits zehn Jahre zuvor gestorbenen Frau Katharina beigesetzt.

[14] Wimmer malte auch historisierende Szenen aus Fraunhofers Leben. Vergl. (Fig. 2.6.1)
[15] Rittmeister
[16] „wegen hervorragender Verdienste um die Vervollkommnung der optischen und astronomischen Instrumente“
[17] vergl. DMZ, Vereins- u. Personalnachrichten (1909)

Abbildung 5.2.4.: Sigmund Merz im Kreise seiner Familie. (Quelle: StAM)

Abbildung 5.2.5.: Zwei Pokale aus dem Besitz von Sigmund Merz. (Gemeinde Bichl)

Abbildung 5.2.6.: Sigmund Merz, diese Aufnahme diente Rudolf Wimmer als Vorlage für das im Deutschen Museum verwahrte Gemälde "Sigmund v. Merz" (Quelle: StAM)

S. Merz verfasste im Gegensatz zu seinem Vater zahlreiche Publikationen. Die folgende Auflistung soll einen Überblick seines literarischen Wirkens geben.

Bibliografie Sigmund Merz:

- Merz, S.: „Ueber Spiegelfabrication“. In: Bayer., Kunst- und Gewerbeblatt (1849) S. 195-204
- Merz, S.: „Einige Verbesserungen in der parallactischen Aufstellung“. In: Astronomische Nachrichten, Bd. 30 (1850), Nr. 715, S. 301-304
- Merz, S.: „Brennweitenmesser“. In: Bayer., Kunst- und Gewerbeblatt (1851) S. 261
- Merz, S.: „Ueber das Mikroscop und seine Anwendung in der Technik“. In: Bayer., Kunst- und Gewerbeblatt (1852) S. 268-285
- Merz, S.: „Ueber Spectralanalyse“. In: Bayer., Kunst- und Gewerbeblatt (1861) S. 574-583
- Merz, S.: „Fraunhofersche Linie D“. In: Bayer., Kunst- und Gewerbeblatt (1861) S. 583-584
- Merz, S.: „Ueber das Farbspectrum“. In: Poggendorffs Annalen der Physik, Bd. 193 (1862) S. 654-656
- Merz, S.: „Leben und Wirken Fraunhofers“. Thomann, Landshut 1865
- Merz, S.: „Distanzmesser ohne Standlinie und ohne Winkelmessung“. In: Poggendorffs Annalen der Physik, Bd. 201 (1865) S. 654-656
- Merz, S: „Das neue Marine-Doppelfernrohr“. In: Gewerbezeitung Organ für die Interessen des bayerischen Gewerbestandes (1866) Nr. 25, 16. Jg., S. 99
- Merz, S.: „Ueber Flintglas“. In: Bayer., Kunst- und Gewerbeblatt (1868) S. 284-289
- Merz, S.: „Spectralapparat für Microscope“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik, Bd. 5 (1869) S. 390
- Merz, S.: „Objectiv-Spectralapparat“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik, Bd. 6 (1870) S. 164-165
- Merz, S.: „Kleines Universal-Stern-Spectroscop“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik, Bd. 6 (1870) S. 273
- Merz, S.: „Parallactische Fernrohr-Aufstellung“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik, Bd. 6 (1870) S. 387-389
- Merz, S.: „On a small universal stellar spectroscope“. In: Philosophical Magazine, Vol. 41, (1871) S. 164-165

- Merz, S.: „Das Helioscop“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik, Bd. 12 (1876) S. 143-144
- Merz, S.: „Das Eingedrehte Objectiv”. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik, Bd. 12 (1876) S. 144
- Merz, S.: „Refractor für die Sternwarte in Calcutta“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik (1877) S. 417
- Merz, S.: „Ueber Dispersionsverhältnisse optischer Gläser“. In: Zeitschrift für Instrumentenkunde (1882) S. 176-180
- Merz, S.: „Das Fraunhofer-Objektiv“. In: Sitzungsbericht d. Math.-Physik. Klasse der Bayer Akademie der Wissenschaften (1898) S. 75-89
- Merz, S.: „Refractor für die Sternwarte in Quito“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik (Bd. XI) S. 89
- Merz, S.: „Universal-Sternspectroskop“. In: Carls Repertorium für Experimental-Physik, Bd. 6 (?) S. 273

5.3. *Ludwig Merz (1817-1858)*

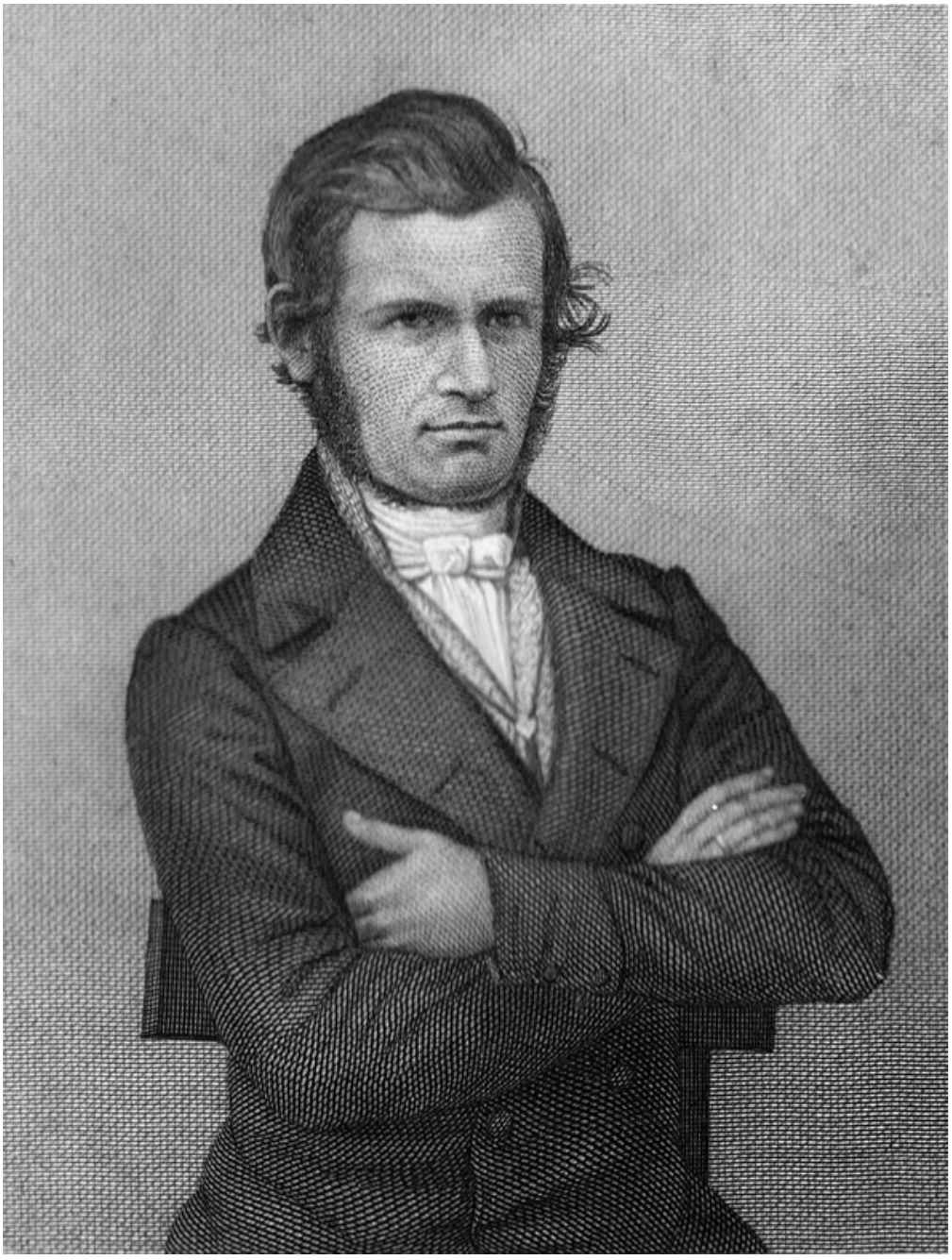


Abbildung 5.3.1.: Ludwig Merz 1817-1858 (Stich: A. Schleich)

Ludwig Merz (Fig. 5.3.1) wurde am 31. März 1817 als erster Sohn von G. Merz und Josepha Liebherr im Kloster Benediktbeuern geboren. Sein Taufpate war Joseph Fraunhofer. Als seine Mutter 1821 im Alter von nur 27 Jahren starb, wurde der vierjährige L. Merz zu seinem Großvater nach Dachau geschickt. Seine Schulbildung erhielt er zunächst an der Lateinschule in Freising und, nach seiner Rückkehr nach München, am Alten Gymnasium. Dort absolvierte er 1835 sein Abitur[18]. Gegenüber seinem jüngeren Halbbruder Sigmund wandte sich L. Merz der Poesie und Musik zu. Er wurde Mitglied in einem Münchener Dichterkränzchen und schrieb Lyrik. Bekannt ist aus dieser Zeit ein Libretto von ihm mit dem Titel „*Der Brautraub auf Olivolo*“. 1838 begann er ein Studium der Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Durch die Beantwortung einer akademischen Preisfrage *„Über die Erscheinungen von Licht und Wärme“* erhielt er einen Doktortitel. Vier Jahre später habilitierte er sich und erhielt anschließend einen Lehrstuhl für Philosophie. Er hielt Vorträge über physikalische Geographie, die Geschichte der Entdeckungsreisen, allgemeine Erdkunde, und Optik. 1842 veröffentlichte er seine Preisarbeit unter dem Titel *„Ueber die Analogie von Licht und Wärme“*. Es folgten weitere naturwissenschaftliche und gesellschaftskritische Publikationen. 1845 unternahm er eine Reise nach Rom und anschließend nach Neapel, wo er am renommierten *Naturforscherkongress* teilnahm. 1847 heiratete L. Merz Anna Barbara Sepp, die Schwester seines Jugendfreundes. Aus dieser Ehe gingen zwei Töchter und ein Sohn hervor. Nur eine Tochter erreichte das Erwachsenenalter..

L. Merz war im Vorstand des *Ludwig-Missions-Vereins*. Dieser Verein kümmerte sich um Kranke und Notleidende sowie um eine christliche Erziehung verwaister Kinder. 1846 war er an der Gründung der wohltätigen *“Vincentius-Vereine”* beteiligt. Die politischen Unruhen, ausgelöst durch ein Verhältnis zwischen dem bayerischen König Ludwig I. mit der Tänzerin Elizabeth Rosanna Gilbert (1821-1861) bekannt als *„Lola Montez“*, führten im Februar 1848 zur Schließung der Münchener Universität. Zahlreiche Dozenten der Universität verloren in der Folge ihre Anstellung. Darunter war auch L. Merz, der dort zuvor 10 Semester gelehrt hatte. Im Umsturzjahr 1848 gründete er mit Guido Görres (1805-1852) und anderen den „*Verein für konstitutionelle Monarchie und religiöse Freiheit*“, der zuletzt über 2000 Mitglieder hatte. Ziel dieses Vereins war es, auch in den Revolutionsunruhen die politische Bildung zu fördern. L. Merz schrieb Anfang der 1840er Jahre unter dem Pseudonym ♂ (Mars) wöchentliche Beiträge in der Augsburger Volkszeitung. Später kaufte er das konservative, katholische Blatt und übergab es dem *„Verein für konstitutionelle Monarchie und religiöse Freiheit*“. 1854 veranlasste er den Bau des ersten Gesellenhauses in München, wofür er einen Betrag von 46.000 Gulden bereitstellte. 1860 verfasste sein Schwager Johann Nepomuk Sepp (1816-1909) einen Nachruf auf ihn. Über sein soziales Engagement hieß es darin: „*Dr. Merz wurde Bayerns Kolping*“[19].

Neben seinem sozialen Engagement unternahm L. Merz auch mehrere große Geschäftsreisen. So besuchte er die Sternwarten in Rom, Neapel, Kremsmünster, Osen und Berlin und begleitete die großen Ausstellungen in London und Paris. Seine Arbeiten

[18] Matrikelverzeichnis. ADM, NL 23, Kasten 005/5
[19] [Mer60]

im väterlichen Institut umfassten wohl hauptsächlich die *„Controllrechnungen“* großer Objektive[20].

L. Merz hatte weit weniger Einfluss auf die Entwicklung des Instituts als sein Stiefbruder Sigmund. Er war aber als Repräsentant der Firma aufgrund seiner guten Auslandskontakte und Sprachkenntnisse sehr wichtig. Vor allem die Aufträge der nach Nordamerika gelieferten Refraktoren kamen wohl erst durch seine Mitarbeit zustande. Einer seiner letzten Pläne war der Bau von Arbeiterwohnungen in München. Als ihm Ende des Jahres 1857 bei einem Vortrag vor dem polytechnischen Verein in München über Beleuchtung plötzlich die Stimme versagte, konnte er dieses Vorhaben nicht mehr zu Ende bringen. Er erholte sich nicht mehr von einer Typhuserkrankung und starb am 16. März 1858[21]. Rund 8000 Münchner begleiteten ihn zu seiner letzten Ruhestätte auf dem Südlichen Friedhof in München. Er wurde dort neben seiner Mutter Josepha Liebherr beigesetzt. Später wurde die Grabstätte von L. Merz von der Familie Sepp genutzt. So befinden sich heute neben L. Merz[22] auch die Inschriften von Johann Nepomuk Sepp[23] und Simon Sepp (1850-1927)[24]auf dem Grabstein[25].

L. Merz verfasste wie sein Stiefbruder zahlreiche Publikationen. Hierbei zeigte sich jedoch ab etwa 1845 sein zunehmend politisches bzw. kirchliches Engagement. Nach seinem Tod erschien unter der Verwendung seiner Manuskripte „*Physikalische Geographie*“ und „*Geschichte der Geographie und geographischen Entdeckungsreisen*“ das Buch „*Grundriss der allgemeinen Erdkunde*“[26]. Darin ist neben einer Biografie eines der wenigen Porträts von L. Merz zu finden (Fig. 5.3.1).

Bibliografie Ludwig Merz:

- Merz, L.: „Über die Analogie von Licht und Wärme“. Diss. inaug., Kaiser, München 1842
- Merz, L.: „De theoria probabilitatis adhibita in physicam. Monachii“. Univ., math. Habil.-Schr., Monachii, München 1842
- Merz, L.: „Die neueren Verbesserungen am Microscope nebst den sie begleitenden Aenderungen in der Dioptrik“. Palm, München 1844
- Merz, L.: „Ein Paar optische Versuche“. In: Poggendorffs Annalen der Physik, Bd. 36 (1844) S. 49-55
- Merz, L.: „Ueber einen neuen Apparat zum Messen der Brennweite“. In: Poggendorffs Annalen der Physik, Bd. 140 (1845), S. 321-326

[20] [Pog98, S. 904]
[21] Abendblatt zur Neuen Münchener Zeitung vom 29. März 1858, Nr. 75, S. 297
[22] Grabinschrift: „Dr. Ludwig Merz geb. 31. Maerz 1817 in Benediktbeuern. † 16. Maerz 1858. Gründer d. ersten bayer. Gesellenhauses. Dem Gott genad!“
[23] Grabinschrift: „Dr. Joh. Nep. Sepp kgl. Univ. Professor a. D. Abgeord. des Frankfurter Parlaments, Ritter vom hl. Grabe geb. in Tölz 7. Aug. 1816 † in München 5. Juni 1909.“
[24] Grabinschrift: „Dr. phil. Simon Sepp Studienrat a. D. geb. in München 27. Febr. 1850 † 10. Februar 1927.“
[25] Alter Südlicher Friedhof in München, Grab Nr. 195
[26] [Mer60]

- Merz, L.: „Optik, besonders für Augenärzte“. Cotta, Stuttgart 1845
- Merz, L.: „Allgemeine Erdkunde als Einleitung zur Länder-, Völker- und Staatenkunde“. Krämer, Augsburg 1846
- Merz, L.: „Bayerns errungene Freiheiten und der Ultramontanismus“. Kaiser, München 1848
- Merz, L.: „Gewerbestand, Proletariat: Vermittlungsgedanken, vorgetragen in einem politischen Club“. Kaiser, München 1848
- Merz, L.: „Über die Linderung des herrschenden Nothstandes“. Manz, Regensburg 1850
- Merz, L.: „Blick auf unser gesamtes Schulwesen“. Manz, Regensburg 1850
- Merz, L.: „Bemerkungen, veranlasst durch den Aufsatz des Hrn. Bloch über die Fraunhoferschen Linien“. In: Poggendorffs Annalen der Physik, Bd. 161 (1852), S. 458-460
- Merz, L.: „Ueber Beleuchtung“. In: Polytechnische Centralhalle, Nr. 16, 17, 18 (1858) S. 251-251, 265-268, 277-280

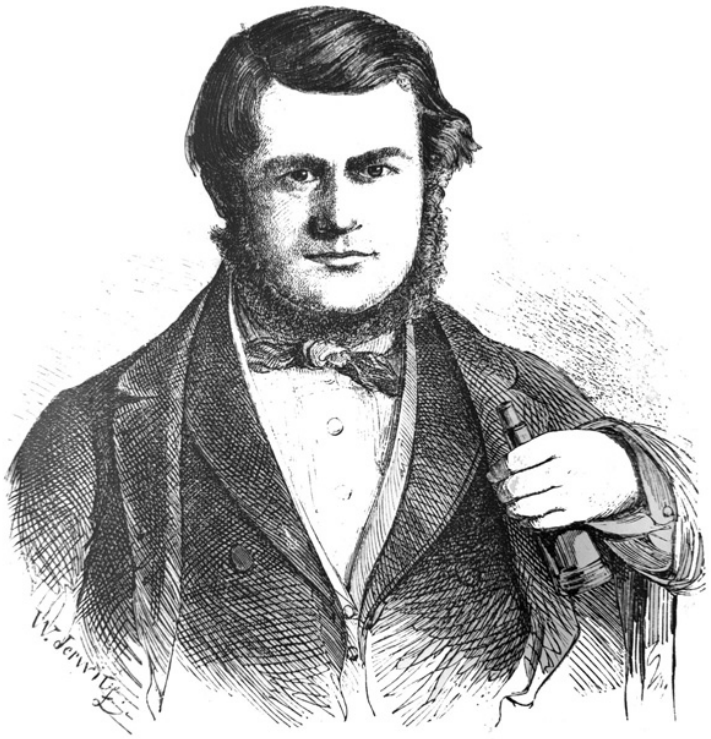


Abbildung 5.3.2.: Ludwig Merz (Stich: W. Jerwitz), (Quelle: MStM / NL Loher)

5.4. Gebrauchsoptik

Unter dem Sammelbegriff Gebrauchsoptik versteht man weniger aufwendige Erzeugnisse der optischen Industrie wie beispielsweise einfache Theaterfernrohre, Operngucker, Lupen und Brillen. Letztere wurden durch die Einführung der Vielschleifmaschine durch Johann Heinrich August Duncker (1767-1843) in Rathenow seit etwa 1801 in großen Stückzahlen hergestellt.

Über die Herstellung von Brillen in Utzschneiders Institut ist nur wenig bekannt. Fraunhofer hatte wohl selbst ein paar Brillen für gute Kunden hergestellt, hielt aber selbst nicht allzu viel von dieser *„niederen Optik“*[27]. Dies sollte sich unter der neuen Geschäftsführung grundlegend ändern. Im Kassenbuch des Jahres 1846 finden wir für den Monat April erstmalig einen Hinweis auf den Verkauf von Brillen. Dort steht als Einnahme: *„an Brillen pro Monatserloes 157,18 Gulden“*[28]. Von nun an wurden monatlich Brillen abgerechnet. Ob es vor diesem Eintrag schon Brillenverkäufe in größerem Umfang gab, ist bislang unklar. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch das Erscheinungsjahr der bereits erwähnten Publikation von L. Merz: *„Optik, besonders für Augenärzte“*[29], die genau in diese Zeit fiel. Darin wurde unter anderem auf die möglichen Ursachen der Fehlsichtigkeit und die korrigierende Wirkungsweise einer Brille hingewiesen. Es ist also nicht ganz abwegig, in dieser neuen Geschäftssparte eine Einflussnahme von L. Merz zu vermuten. Der Stückpreis einer Brille geht aus einer Bestellung des Novembers 1868 [30] hervor, in der 4 Brillen zu jeweils 3 Gulden und 24 Kreuzer in Rechnung gestellt wurden. In den folgenden Jahren wurde das Brillengeschäft zu einer der wichtigsten Einnahmequellen des Unternehmens. Nicht selten wurden mit den Brillen bis zu 70% des gesamten Ladenumsatzes erwirtschaftet. Aus den erhaltenen Kassenbüchern ist der Brillenverkauf bis mindestens in das Jahr 1881 belegbar.

Sogenannte Theaterfernrohre und Operngucker zeichnen sich vor allem durch ihre kurze Bauform aus. Ihr Aufbau war relativ einfach. In einem kurzen, glockenförmigen Tubus war ein zumeist achromatisches Objektiv untergebracht. Dieses Linsendublett wurde verkittet und in einer nicht zu öffnenden Messingfassung gehalten. Der üblicherweise nur einzügige Okulartubus besaß am augenseitigen Tubusende eine Zerstreuungslinse. Es handelte sich hierbei also um eine galiläische Bauform, die kein Umkehrsystem zur aufrechten und seitenrichtigen Bildwiedergabe benötigte. Teilweise wurden die Tuben dieser einfachen Fernrohre sehr aufwendig bemalt und das Messing dekorativ vergoldet. Die optische Qualität dieser kleinen Fernrohre schwankte je nach Hersteller gewaltig. Das Gesichtsfeld war Bauart bedingt sehr klein, die Lichtstärke aber aufgrund der wenigen Linsen gut. Aus Utzschneiders Werkstatt sind Theaterfernrohre seit mindesten 1835 belegt[31]. Sie wurden zu einem Preis von etwa 24 Gulden angeboten.

1823 erhielt der Optiker Johann Friedrich Voigtländer (1779-1859) in Wien ein *Privilegium* zur Herstellung sogenannter *„Doppel-Theaterperspective“*. Aus der Kombina-

[27] mündliche Mitteilung von Rolf Riekher, Berlin 2012
[28] MStM: NL Loher KB, III Anfang Maerz 1846 bis Ende December 1849
[29] [Mer45]
[30] MStM: NL Loher KB, Strazza Nro VIII laufend vom 1 Februar 1867
[31] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842

tion zweier einfacher Fernrohre entstand so das erste serienmäßig hergestellte Fernglas der Welt[32]. Seit ungefähr Frühjahr 1840 baute man bei *Merz* ebenfalls Ferngläser dieses Bautyps unter den Namen *„Doppelte Theaterfernrohre“*. Sie wurden je nach Ausführung zu einem Preis von etwa 16 bis 72 Gulden angeboten und waren sofort ein großer Verkaufserfolg.

Um 1850 kam mit dem *„Doppeloperngucker“* (Fig. 5.4.1) ein weiteres einfaches Fernglas ins Programm. Der Preis lag je nach Ausführung zwischen 24 und 42 Gulden. Diese Modelle waren deutlich zierlicher als die Theaterfernrohre ausgeführt und sollten wohl vor allem die weibliche Kundschaft ansprechen. Zusätzlich waren ein einfaches monokulares Theaterfernrohr und ein ebenfalls monokularer Operngucker lieferbar. Die Preise lagen in etwa bei der Hälfte der binokularen Varianten. Später wurden nur noch zwischen *„Doppelgucker“* und *„Doppeloperngucker“* unterschieden, beide waren mit verschiedenen Öffnungen lieferbar. Letztlich rundeten einfache Lupen und Lesegläser, die zu einem Preis von 2 bis 8 Gulden, je nach Größe, von *Merz* angeboten wurden, das Angebot an Gebrauchsoptik ab. Wie teuer diese aus heutiger Sicht eher einfachen Produkte waren, geht erst aus einer Gegenüberstellung der damals üblichen Löhne hervor. So verdienten ein Knecht um 1847 jährlich etwa 50 Gulden, ein Lehrer zwischen 150 bis 400 Gulden und ein Universitätsprofessor rund 800 Gulden[33].

Abbildung 5.4.1.: Merz-Doppeloperngucker (um 1895)

[32] [See89, S. 12]
[33] [KJS06]

5.5. Die Weltausstellung in London 1851

Nach einigen nationalen Gewerbe- und Industrie-Ausstellungen fand in London 1851 die erste Weltausstellung statt. Austragungsort der *Great Exhibition* war der erst kurz zuvor fertig gestellte *Crystal Palace* im Londoner Hyde Park.

Erstmals wurden Industrieprodukte aus der ganzen Welt unter einem Dach ausgestellt. Die *„Industrie-Ausstellung aller Völker„*“, wie die *Great Exhibition* im deutschsprachigen Raum genannt wurde, stand in Bayern unter der Aufsicht der *Kgl. Bayer. Central-Kommission zur Allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung zu München*.

Zu den wichtigsten Vertretern der mechanisch-optischen Werkstätten Münchens zählten in der Klasse X. die Firma *T. Ertel & Söhne* und *Merz & Söhne*. Während *Ertel* ein astronomisches Universalinstrument neuster Konstruktion vorstellte, entschied man sich bei *Merz* für die Präsentation eines Refraktors mit 45 Linien Öffnung und 48 Zoll Brennweite. Die parallaktische Montierung besaß eine veränderbare Polhöhe und Teilkreise für Stunde und Deklination mit einem Durchmesser von jeweils 7 Zoll. Das Instrument war mit einem Sucher, 6 Okularen, einem Kreismikrometer und 4 Sonnengläsern ausgestattet. Es wurde zu einem Preis von 1.800 Gulden offeriert. Zusätzlich wurden noch ein Merz-Mikroskop mit 6 Objektiven, 3 Okularen und einem Schraubmikrometer zu einem Preis von 540 Gulden ausgestellt.

Die Klasse X. *„Physikalische, musikalische, chirurgische und horologische Instrumente“* umfasste alleine 130 Aussteller aus deutschen Zollvereinstaaten[34]. Der ausgestellte Refraktor wurde auf der Ausstellung mit der höchstmöglichen Auszeichnung, der *Council-Medaille* prämiert und 2 Jahre später im November 1853 an den Astronomen Gould in Windsor verkauft[35].

5.6. Merz-Mikroskope

Utzschneiders Optisches Institut bot seit etwa 1811[36], also noch in Benediktbeuern, sogenannte achromatische Mikroskope an. Die Instrumente waren sehr aufwendig gefertigt und lehnten sich in ihrer Bauform an die englischen *„Chest-Mikroskope“* an, wobei der aufgeklappte Kasten Bestandteil der Aufstellung war.

Die Mikroskop-Objektive waren zunächst mit einfachen achromatischen Doppellinsen ausgestattet. Sie zeichneten sich durch eine helle und scharfe Abbildung aus, waren jedoch nur bedingt für hohe Vergrößerungen geeignet. Nachdem bereits französische und italienische Werkstätten zusammengesetzte, sogenannte aplanatische Objektive aus mehreren achromatischen Linsen-Doubletts herstellten, folgte man 1829 auch in München diesem neuen Bauprinzip. G. Merz erhielt für sein so verbessertes Mikroskop viel Anerkennung. So lesen wir:

> *„Sein [Fraunhofers] Nachfolger, Georg Merz, brachte 1829 ein Mikroskop zu Stande (Döllinger, Nachricht von einem verbesserten aplanatischen Mikro-*

[34] [Ano51]
[35] MStM: NL Loher KB, V vom November 1853
[36] [Utz11]

skope. München 1829), welches ohne Zweifel viel besser war als die früheren Münchener Instrumente, und bei dem auch die verschiedenen Linsen zu einem zusammengesetzten Objective vereinigt werden konnten. Hierzu benutzte er zuvörderst die vier achromatischen Linsen, die bis dahin zum Frauenhofer'schen Mikroskope gehörten, und deren stärkste eine Brennweite von 16 Millimeter hatte; er fügte jedoch noch eine fünfte hinzu mit 12 Millimeter Brennweite. Es scheinen aber noch lauter biconvexe Linsen gewesen zu sein, und sie standen somit gegen die in Paris und in Modena verfertigten zurück. Ihre Helligkeit und Schärfe wurden übrigens damals von competenten Beurtheilern, wie Brown (Philos. Transact. 1830, p. 118) und in Schuhmacher's Astronomischen Nachrichten IX, S. 110 sehr gerühmt.“[37]

Eine weitere Verbesserung führte G. Merz an dem abgewinkelten Einblick des Mikroskops ein (Fig. 5.6.1). Er verwendete anstelle des von Giovanni Battista Amici (1786-1863) eingeführten Spiegels ein Glasprisma, welches sich für einen geradesichtigen Einblick entfernen ließ. Berücksichtigt man die schlechte Qualität und Haltbarkeit der damaligen Spiegel, so wird der technische Fortschritt eines Prismas an dieser Stelle leicht nachvollziehbar. Zusätzlich wurde dem Mikroskop für das Zeichnen ein *„Sömmeringscher Spiegel“* beigelegt. Das so verbesserte Instrument wurde erstmals im Preisverzeichnis des Jahres 1830 als *„zusammengesetztes prismatisches Microscop“* offeriert.

Die zusammengesetzten Objektive fanden, mit Ausnahme des kleinen Reise-Mikroskops, von nun an in allen Mikroskopen Verwendung. Aus den Kassenbüchern geht hervor, dass häufig ältere Mikroskope aus eigener und fremder Fertigung mit den neuen Objektiven nachgerüstet wurden. Schauen wir uns zunächst die Beschreibung der 1830 angebotenen Mikroskope an:

„26 a. Großes zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, um die Durchmesser der Gegenstände in irgend einem bestimmten Maße auf 0,00001 Zolle genau messen zu können; mit Apparat zur Beleuchtung, sechs achromatischen Objectiven, einem doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergrößerung. Die schwächste Linearvergrößerung ist 19 oder die der Flächen 361; die stärkste Linear- Vergrößerung aber 380 oder die der Flächen 144400mal. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten . . . . . 572 fl.

26 b. Zusammengesetztes prismatisches Microscop mit vollständigem Apparat, fünf achromatischen Objectiven, drei verschiedenen Ocularen zum gewöhnlichen Gebrauch, und einem Oculare mit dem Sömmering'schen Spiegel zum Zeichnen. Der Tubus kann mit und ohne Prisma, also in verticaler und horizontaler Richtung des Rohres angewendet werden. Die Stellung des Rohres geschieht vermittelst einer gröbern Bewegung, die feinere Stellung aber durch eine Micrometerschraube am Objectentisch. Mit dem schwächsten Ocular und Objectiv erhält man eine 12malige Linear- oder 144malige Flächen-Vergrößerung, mit dem stärksten Ocular und combinirten Objectiven

[37] [Har59, S. 727]

aber eine 100malige Linear- oder 100000malige Flächen-Vergrößerung. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten . . . . . 375 fl.

27 Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen, nebst Kästchen. Die schwächste Linear-Vergrößerung ist 20 oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergrößerung aber 225, oder die der Flächen 50625mal . . . . . 136 fl.

28 Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst einem Kästchen. Die schwächste Linear-Vergrößerung ist 20 oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergrößerung aber 115 oder die der Flächen 13225mal . . . . . 66 fl.

Bey obigen drei Microscopen Nr. 26 a, 27 und 28, deren Linsen alle aplanatisch sind, können durch die verschiedenen Combinationen der Objective alle jene Vergrößerungen hervorgebracht werden, welche zwischen der angegebenen schwächsten und stärksten Vergrößerung inne liegen. - Auch können diese Vergrößerungen noch durch Zugabe eines schärferen Oculares, welches 11 fl. kostet, vermehrt werden.

29 Reise-Microscop mit zwei achromatischen Objectiven, Spiegel, Stielloupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingnen Hülse . . . . . 52 fl.“[38]

Am häufigsten wurden die zwei kleineren Modelle des zusammengesetzten Mikroskops (Position 27 und 28) zu 136 Gulden bzw. 66 Gulden geordert. Es wurden zunächst jedoch selten mehr als 10 Mikroskope pro Jahr verkauft. Auch im Preisverzeichnis des Jahres 1840 wurden alle fünf Mikroskope unverändert, nun unter der Position 44. bis 48. angeboten.

1842 erhielt das Institut von Maximilian de Beauharnais (1817–1852)[39] den Auftrag, ein möglichst vollkommenes Mikroskop für ihn zu verfertigen. L. Merz beschrieb genau dieses Instrument ausführlich in seiner Publikation mit dem Titel: *“Die neueren Verbesserungen am Mikroskope nebst den sie begleitenden Änderungen in der Dioptrik.”*[40] darin lesen wir:

„Das neue Microscop vereinigt in sich die wesentlichsten Vortheile aller bisherigen, sowie auch noch nie angewendete Vorrichtungen. Es ist nämlich an ein und demselben Microscop die durch ein Prisma rechtwinklich gebrochene Röhre mit mehrfachen achromatischen Objectiven, der zum Messen mit einer Schraube versehene Objecttisch, und die Vorrichtung zur Concentrirung des Lichtes angebracht, und zwar jedes mit von dem anderen unabhängiger Bewegung, was viel zum bequemen Gebrauch beiträgt.“[41]

[38] „Verzeichniß der optischen Werkzeuge, welche in dem optischen Institute zu Benedictbeurn Utzschneider et Fraunhofer ehemals in Benedictbeurn, jetzt in München für nachstehende Preise verfertigt werden.“ In: AN, Bd. 8 (1830), Nr. 174, S. 109

[39] 3. Herzog von Leuchtenberg

[40] *[Mer44]*

[41] *[Mer44]*

Abbildung 5.6.1.: Georg Merz mit dem von ihm verbesserten aplanatischen Mikroskop um 1830 (Ölgemälde, in Privatbesitz)

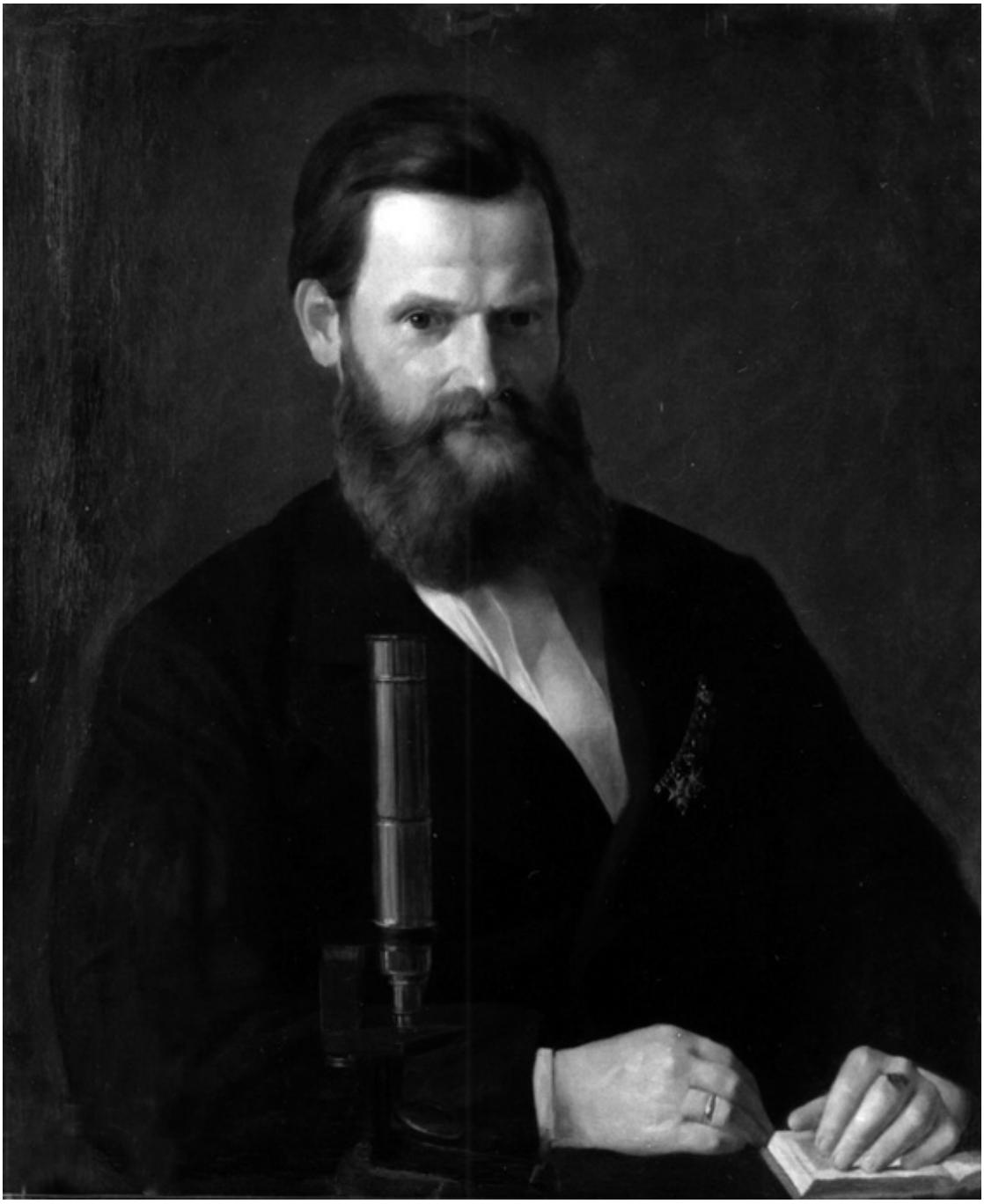


Abbildung 5.6.2.: Sigmund Merz mit Mikroskop um 1870 (Ölgemälde, in Privatbesitz)

Abbildung 5.6.3.: Sigmund Merz mit einem Mikroskop Stativ No. 1 (um 1870), (Fotografie: in Privatbesitz)

In den folgenden Jahren veränderte man die Stativform der Mikroskope. Mit der Einführung des dunkel gebeizten Hufeisenstativs und der typischen dreikantigen Stativsäule erhielten die Merz-Mikroskope ihr unverwechselbares Aussehen. Das *„Große zusammengesetzte Mikroskop“* und das *„zusammengesetzte prismatische Mikroskop“* waren nicht mehr zeitgemäß und verschwanden ganz aus dem Angebot. Im Verzeichnis des Jahres 1869 sah die angebotene Palette an lieferbaren Mikroskopen wie folgt aus:

„Mikroskop No. 1 mit Stativ No. 1, vertikal feststehender, horizontal drehbarer Tisch (englische Form, grobe und feine Bewegung am Tubus, Beleuchtung in und außer der Axe, Doppelspiegel und Lupe für opake Gegenstände. Das Instrument versehen mit 5 Objektivsystemen: 1/3”, 1/9”, 1/12”, 1/15”, 1/18”, 1/24” und 6 Okularen: 1, 1½, 2, 2½, 3, 4, gewährt eine 60-1920malige Durchmesser-Vergrösserung. Es besitzt ein Schraubenmikrometer, welches noch 0,0001 eines Pariser Zolles messen lässt, einen Polarisationsapparat, ein Zeichnungsprisma und ein Compressorium. Das Ganze in elegantem Kasten.
Preis 420 fl. = 240 Thlr.

Mikroskop No. 2 mit Stativ No. 1, versehen mit 3 Objektivsystemen: 1/3”, 1/12”, 1/18”, und 4 Okularen: 1, 1½, 2, 3 gewährt es 60-1440 Vergrösserung. Beigegeben ein Glasmikrometer.
Preis 175 fl. = 100 Thlr.

Mikroskop No. 3 mit Stativ No. 2, vertikal und horizontal feststehender Tisch, grobe und feine Bewegung am Tubus, Beleuchtung in und ausser der Axe, Doppelspiegel, ohne Lupe für opake Gegenstände. Das Instrument, versehen mit 2 Objektivsystemen: 1/3", 1/12” und 4 Okularen: 1, 1½, 2, 3 gewährt 60-960 Vergrösserung.
Preis 87½ fl. = 50 Thlr.

Mikroskop No. 4 " mit Stativ No. 2, einfacheres Modell, vertikal und horizontal feststehender Tisch, grobe und feine Bewegung am Tubus, Beleuchtung in und ausser der Axe. Das Instrument, versehen mit 2 Objektivsystemen:1/3”, 1/12” und 3 Okularen: 1, 1½, 2 gewährt 60-480 Vergrösserung.
Preis 70 fl. = 40 Thlr.

Mikroskop No. 5 mit Stativ No. 3, grobe Einstellung am Tubus, feine am Tisch, Beleuchtung in und ausser der Axe. Das Instrument hat ein Objektivsystem: 1/9” und 2 Okulare: 1 und 2; 180 bis 360 Vergrösserung.
Preis 49 fl. = 28 Thlr.

Mikroskop No. 6 mit Stativ No. 3, Objektiv 1/6", reduzirter Oeffnung, Okular: 1 und 2. 120-240 Vergrösserung.
Preis 31½ fl = 18 Thlr.

Mikroskop No. 7 (Dissektions-Mikroskop), Tisch mit Flügel, Einstellung durch Trieb, Beleuchtung in und ausser der Axe. Das Instrument besitzt 3 achromatische, sich zu einem 1/3" System ergänzende Linsen und ein terrestrisches

Okular nebst Auszug. Vergrösserung 8, 16, 24 und 40-200.
Preis 56 fl. = 32 Thlr.

Mikroskop No. 7a (Einfaches Dissektions-Mikroskop), gleiche mechanische Ausstattung, achromatische Linsen, Vergrösserung 8, 16, 24.
Preis 24½ fl.. = 14 Thlr.

Mikroskop No. 8 (Modell Donders), Stativ ähnlich dem Stativ No. 2, grobe Einstellung durch Trieb, feine durch Mikrometerschraube, Beleuchtung in und ausser der Axe, Doppelspiegel. Das Instrument besitzt 2 Objektive: 1/3" und 1/12" und 4 Okulare: 1, 1½, 2, 3 und dient zugleich als einfaches Dissektionsmikroskop. Vergrösserung 8-720.
Preis 91 fl. = 52 Thlr."[42]

Zusätzlich konnte noch aus einem großen Angebot an „*Mikroskopischen Gegenständen*" wie Stative, Objektivsysteme, Okulare und Mikrometer ausgewählt werden. Man unterschied nun drei verschieden Aufstellungen (Stative), welche in acht Ausstattungsvarianten angeboten wurden.

Im Dezember 1866 begann man damit, die neuen Mikroskope größtenteils mit Seriennummern zu versehen. Die frühste in den Kassenbüchern dokumentierte Nummer lautet „641". Sie stammt von einem Mikroskop (Modell No. 4), welches für den Export nach Moskau bestimmt war. Eventuell handelt es sich bei der Startnummer 641 um eine interne Durchnummerierung aller durch die Firma *Merz* bis dato angefertigten Mikroskope. Die letzte in einem Kassenbuch nachzuweisende Seriennummer ist „1829" und stammt vom September 1881. Berücksichtigt man nun, dass einige der Mikroskope keine Nummer erhielten und dass bis etwa 1903 noch einige Instrumente von Jakob Merz angefertigt wurden, so dürfte die gesamte Produktion an Mikroskopen wohl nicht über 2000 Exemplaren gelegen haben.

Die Anzahl der über die Jahre verkauften Instrumente unterlag starken Schwankungen. Wurden 1867 nur etwa 25 Mikroskope verkauft, so stieg der Absatz im Folgejahr sprunghaft an. Vor allem das günstige Mikroskop Nr. 4 zu einem Preis von 77 bzw. 70 Gulden (später 120 Mark) wurde in großen Mengen geordert. Mögliche Gründe hierfür könnten zum einen die neuen Gesetze und Verordnungen zur Durchführung von Fleischbeschauen sein, zum anderen der vermehrte Einsatz von Mikroskopen in der medizinischen Diagnostik und Seuchenbekämpfung.

Nur wenige Jahre später begann mit der Veröffentlichung eines Artikels zu den „*Untersuchungen über Bakterien*" von Ferdinand Julius Cohn (1828-1898) und den Arbeiten von Robert Koch (1843-1910) über den Tuberkuloseerreger das Zeitalter der Bakteriologie. Nun wurden Mikroskope in großen Mengen benötigt, wobei *Merz* hauptsächlich den Markt für kleine und mittlere Instrumente, wie sie für Amtsärzte und an den Universitäten zu Studienzwecken benötigt wurden, lieferte. Der Bedarf an den wesentlich aufwendigeren Forschungsmikroskopen wurde Ende des 19. Jahrhunderts bereits von Firmen wie *Leitz Wetzlar* (gegr. 1869), *Carl Zeiss Jena* (gegr. 1846), *Fuess Berlin* (gegr. 1865), *Hartnack Potsdam* (gegr. 1864) oder *Winkel in Göttingen* (gegr. 1857) gedeckt.

[42] [Fre71, S. 380-381]

Die Herstellergravur der Mikroskope befand sich zusammen mit der Seriennummer auf dem Tubus und wurde teilweise analog zu den kleineren Teleskopen geführt. So erhielten die Mikroskope noch bis etwa 1845 die Signatur *„Utzschneider & Fraunhofer in München*“. Danach bis etwa 1849 *„G. Merz & Sohn in München*“, dann bis 1858 *„G. Merz & Söhne in München*“. Zwischen 1858 und 1883 wurden die Mikroskope mit *„G. & S. Merz in München“* signiert. Aus der Zeit zwischen 1883 bis 1903 sind noch wenige Mikroskope bekannt. Sie trugen nun die Signatur *„Jakob Merz in München“*. Unter dem letzten Besitzer des Instituts, Paul Zschokke wurden wohl keine Mikroskope mehr hergestellt.

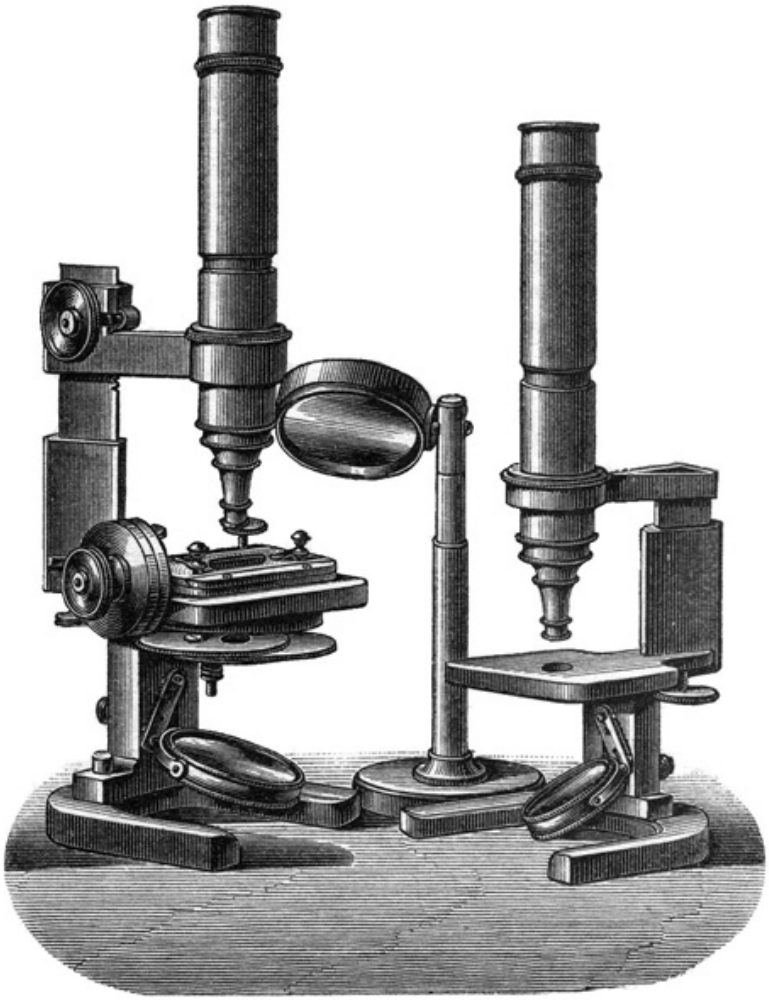


Abbildung 5.6.4.: Merz Stativ 1 (links) und Stativ 2 (rechts), (Dippel L. 1867, Bd. 1, Fig. 288)

Teil VI.

Die Epoche Georg & Sigmund Merz

6. Die Jahre 1858 bis 1867

1865 erhielt Max Josef Pettenkofer (1818-1902) an der Ludwig-Maximilians- Universität München die erste deutsche Professur für Hygiene. München sollte unter seinem Einfluss in den folgenden Jahren zu einer der saubersten Städte Europas werden. 1867 wurde am Marienplatz mit dem Bau des neuen Rathauses im neugotischen Stil begonnen.

Am 16. März 1858 starb L. Merz. Da er sich bereits seit einigen Jahren eher mit sozialen als technischen Fragen beschäftigte, war sein Tod sicher schmerzlich jedoch für das Institut verkraftbar. 1861 wurde S. Merz mit der Leitung des Instituts betraut[1]. Anfang der 1860iger Jahre machten sich die Bemühungen bezahlt, von einer Manufaktur zu einem kleinen Industrieunternehmen aufzusteigen. Die Glasherstellung in Benediktbeuern wurde zur Routine, womit das Institut in München endlich über genügend Glasvorräte verfügte. Auch die Anschaffung neuer Maschinen und die Erweiterung der Werkstatt auf das bislang noch ungenutzte Gelände in Richtung Blumenstraße führten zu einer Expansion des Unternehmens. So lesen wir im Vorwort des 1862 erschienen Preis-Courant:

> *„Durch jahrelang fortgesetzte mit Erfolg gekrönte Bestrebungen homogenes Glas für astronomische Fernröhre mit bedeutend grösseren Objectivdurchmessern als bisher zu erzielen, haben unsere Glasschmelzen eine Quantität guten optischen Glases mittlerer und kleinerer Dimensionen auf viele Jahre hinaus reichend geliefert. Solche Glasvorräthe einerseits, so wie eine eben vollführte Erweiterung unseres Ateliers und die Aufstellung neuer Maschinen, wodurch sich vermehrte Arbeitskräfte zu unserer Disposition stellen, anderseits setzen uns nunmehr in den Stand geehrten Aufträgen auf Lieferung von Objectiven zu astronomischen und geodätischen Instrumenten sowohl schneller entsprechen zu können, als auch sehr bedeutende Preisermässigungen dabei eintreten zu lassen.*
>
> *Indem wir uns beehren löblichen astronomischen, mathematischen und mechanischen Instituten hiervon mit Gegenwärtigem Kenntnis zu geben, erlauben wir uns noch zu bemerken, dass Preiscourante, in Specie für Fernrohr-Objective, binnen Kurzem folgen werden. Inzwischen empfehlen wir uns Ttl. geehrten Gönnern und Freunden und sehen geneigten Aufträgen, die wir prompt zu effectuieren uns stets bestreben werden, entgegen.*
>
> *München, 1. Januar 1862. G. & S. Merz optisches Institut vormals Fraunhofer.“*[2]

1865 plante der Historische Verein Niederbayerns die Aufstellung eines Fraunhofer- Denkmals in der Münchener Maximilianstraße. Zu den geplanten Einweihungsfestlichkeiten

[1] Kundenschreiben zur Geschäftsübernahme von S. Merz aus dem Jahr 1867, ADM, NL23

[2] „Circular der Herren G. & S. Merz.“ In: Astronomische Nachrichten Nr. 1345, Bd. 57 (1862) S. 13-14

verfasste S. Merz eine Fraunhofer-Biografie (Fig. 6.0.1). S. Merz stellte darin Fraunhofers Errungenschaften und der damit verbunden weltweiten Vormachtstellung im astronomischen Instrumentenbau, auch gegenüber der bis dato führenden Rolle Englands dar. Inhaltlich stützte er sich auf die bereits 1826 von Utzschneider[3] und 1859 von Jörg[4] verfassten Fraunhofer-Biografien. Das nationale Gepräge der von S. Merz verfassten Biografie spiegelt sich wohl am besten an drei Zitaten aus diesem Werk:

> *„[...] Das war aber auch ein Triumph für Bayern, dem in Bezug auf astronomisch-optische Instrumente das Ausland fortan zinsbar blieb“*[5]

> *„Daß es im Westen Europa's mit der Fabrikation von optischen Instrumenten anders bestellt war, wo namentlich England durch seine katoptrischen Telescope in ganz hervorragender Weise glänzte, will und kann nicht geläugnet werden. Um wie viel höher mußte aber die deutsche Brust in stolzer Freude schlagen, als gerade von daher noch den Fraunhoferschen Leistungen eine Anerkennung wurde, wie sie deutsches Genie und deutscher Fleiß wohl nicht oft erfuhr“*[6]

> *„[...] sobald eine große Nation aufhört, in den Künsten Triumphe zu feiern, dann ist die Besorgniß nicht ganz ungegründet, sie möchte auch aufhören die Waffen zu triumphieren.“*[7]

Die von Johann Halbig (1814-1882) geschaffene Fraunhofer-Statue beschrieb S. Merz mit den Worten: *„Das Prisma in der Hand steht er vor uns im Bilde von Erz, welches seinem Volk zur Ehr und zum Vorbild der höchstselige König Maximilian II. zu schaffen befohlen, - Bayerns Newton, Joseph von Fraunhofer.“*[8] Sie wurde 1886 fertig gestellt und steht noch heute in der Münchener Maximilianstraße.

Etwa 1866 ließ man an der Fassade des Stammhauses in der Müllerstraße Nr. 11 (heute Nr. 40) zwei ebenfalls von Halbig angefertigte Büsten (Fig. 6.0.2) anbringen. Sie zeigen Joseph Utzschneider (links) und Joseph Fraunhofer (rechts). Beide Büsten sind auch heute noch an dieser Fassade zu bewundern.

1859 wurden die noch in Benediktbeuern verbliebenen Werkzeuge zur Glasbearbeitung

[3] [Utz26a]
[4] [Jör59]
[5] *[Mer65b, S. 16]*
[6] ebenda S. 17
[7] ebenda S. 17-18
[8] *[Mer65b, S. 1]*

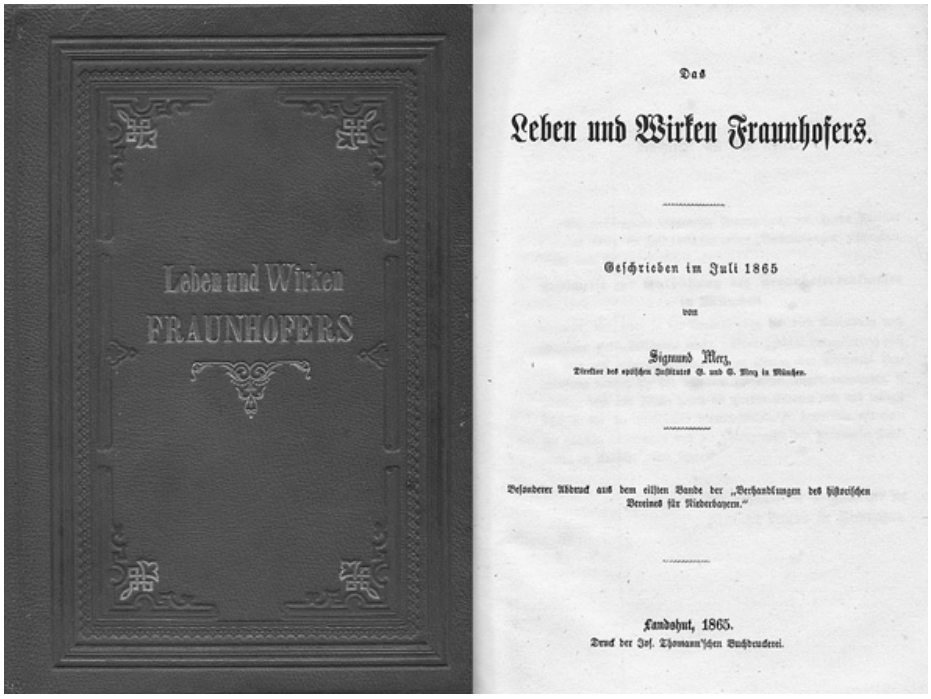


Abbildung 6.0.1.: Die 1865 erschienene Fraunhofer-Biografie von Sigmund Merz

Abbildung 6.0.2.: Die Fassade der Müllerstraße 11 um 1890, (Quelle: StAM)

nach München verbracht. Es verblieben dort nur noch die für den Betrieb der Glashütte benötigten Einrichtungen[9]. In der knapp ein Jahrzehnt währenden Zusammenarbeit zwischen G. Merz und seinem Sohn wurden ein 8-Zöller für Mailand (1864), ein 9-Zöller für Palermo (1858) und ein 10-Zöller für Madrid (1858) fertig gestellt. Große Objektive und Fernrohrtuben wurden an den Mechaniker Jünger in Kopenhagen (10,5" Objektiv mit Tubus), an den Mechaniker Eichens in Paris (zwei 7-zöllige, ein 10,5-zölliges Objektiv), ein 14-zölliges Objektiv für die Sternwarte in Lissabon und ein 9,5-zölliges Objektiv an *Repsold* geliefert. Die Zusammenarbeit zwischen Vater und Sohn war von zahlreichen Innovationen begleitet. Einige Erfindungen und Verbesserungen aus dieser Epoche sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden.

6.1. Distanzmesser ohne Winkelmessung (1865)

Etwa 1851 entwickelte S. Merz einen neuartigen *„Brennweitenmesser"*. Der Messaufbau für dieses Instrument war etwa folgendermaßen: Auf einer optischen Bank wurde ein für Parallelstrahlen korrigiertes Fernrohr montiert. Vor dem Fernrohr wurde eine verschiebbare Prüftafel angebracht und mit einem Maßstab versehen. Nun wurde eine Linse unbekannter Brennweite zwischen das Fernrohr und der Prüftafel angebracht. In einem weiteren Schritt wurde jetzt die Prüftafel solange verschoben bis diese im Okular des Fernrohrs scharf abgebildet wurde. Da die Fokaldistanz proportional zur Brennweite des zu messenden Objektives ist, war der *Brennweitenmesser* bei der Bestimmung von Brennweiten ein gutes Hilfsmittel. Verwendete man nun eine Linse mit bekannter Brennweite konnte auf diese Weise auch umgekehrt die Entfernung zur Prüftafel bestimmt werden.

Um 1865 griff S. Merz diese Idee erneut auf und konstruierte basierend auf dem Prinzip der optischen Bildweitendistanzmessung seinen optischen *„Distanzmesser"*. Das Instrument war einfach aufgebaut und kam mit einer konvexen und einer konkaven Linse gleicher Brennweite aus welche gegeneinander verschiebbar montiert wurden. Diese Vorrichtung brachte man in den Strahlengang eines kleinen Teleskops von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß Länge. Der *Distanzmesser* funktionierte recht gut für Distanzen bis etwa 100 m, darüber hinaus war jedoch ein jeweils passendes *„Correctionsglas"* nötig. Über die Vorzüge des Instruments lesen wir:

> *„[...] Wenn ich mir nun erlaube meinen Brennweitenmesser hiermit als Distanzmesser in die Praxis einzuführen, darf ich zu Gunsten des Meßprinzips wohl noch einiger in der That ausgeführten größeren Messungen Erwähnung thun. Es waren dieß Brennweitenmessungen von Miren-Gläsern auf Entfernungen von mehreren hundert Fußen. Diese Gläser, von dem optischen Institute geliefert, finden sich auf den Sternwarten von Pulkowa, Kiew, Neuenburg, Palermo etc. Die Richtigkeit der Messung fand durch die Maaßgabe der Brennweite aufgestellten Meridianzeichen dortselbst ihre volle Bestätigung. Wirklich ausgeführte Distanzmesser hoffe ich in Kurzem der Oeffentlichkeit übergeben zu können."*[10]

[9] MStM: Nachlass Loher, Mappe 258/1
[10] [Mer65a, S. 348]

Nur kurz zuvor hatte H. Emsmann einen sehr ähnlichen Distanzmesser entwickelt, welcher aber konstruktionsbedingt deutlich größer und somit unhandlicher als das Merz'sche Instrument ausfiel. S. Merz sah in seiner kompakteren Konstruktion vor allem für das Militär große Vorteile. Letztlich blieb es aber wohl nur bei wenigen Prototypen. Das Militär vertraute bei der Entfernungsmessung auch weiterhin auf Winkelmessende Verfahren.

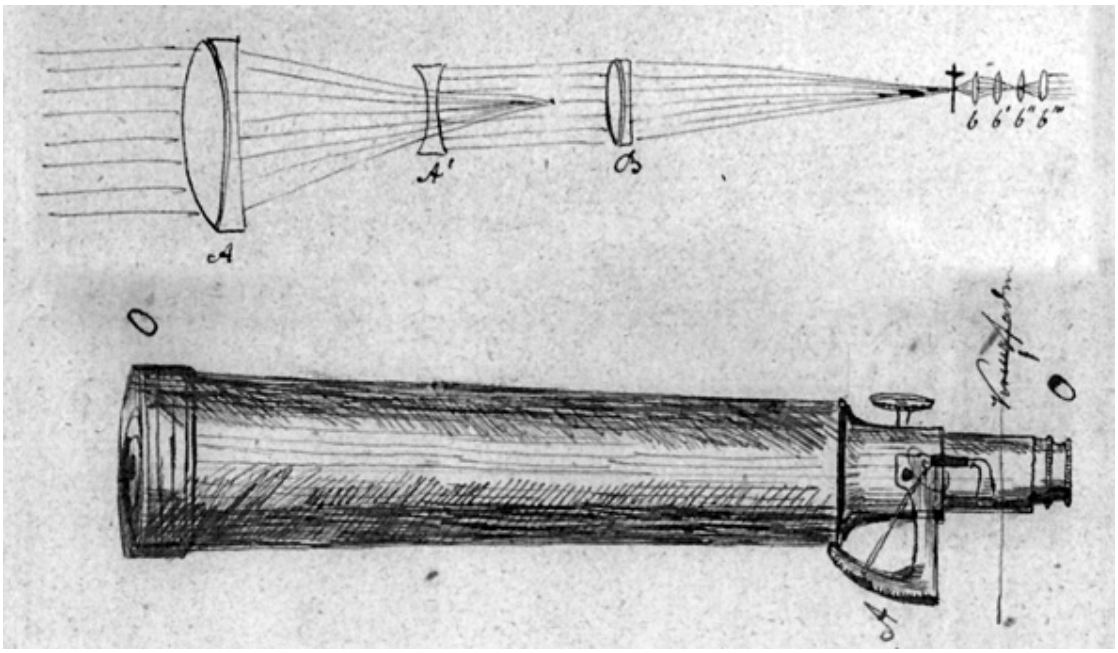


Abbildung 6.1.1.: Distanzmesser, Handzeichnung von S. Merz (Quelle: ADM / NL23)

6.2. Fototechnik

Im Depot des Münchener Stadtmuseums werden zwei Nachbauten der weltweit ersten Kleinbildkamera von C. A. Steinheil aufbewahrt (Fig. 6.2.1). C. A. Steinheil entwickelte diese Daguerreotypie-Kamera etwa um 1839 und baute sie in rund 10 Exemplaren. Bislang ist kein Original aus dieser Fertigung bekannt.

Die im Depot verwahrten Nachbauten unterscheiden sich nur in ihren Maßen geringfügig voneinander. Auffallend ist jedoch die auf einer der Kameras aufgebrachte Gravur *„G. & S. Merz in München"*. Diese Signatur wurde bei *Merz* zwischen den Jahren 1861 bis 1883 verwendet. Aber hat *Merz* tatsächlich zu dieser Zeit eine Replik der Steinheil-Kamera angefertigt und wofür? Wahrscheinlicher erscheint folgende Entstehungsgeschichte: Die mit der Herstellung beauftragte Werkstatt hat, vielleicht um Kosten zu sparen, auf Teile eines *Merz'schen* Zugfernrohrs zurückgegriffen. So konnte man sich vor allem die aufwendige Umkehroptik des Okulars sparen. Die Geschichte der zweiten, unsignierten Kamera ist bekannt. Sie wurde im Auftrag des Optiksammlers und Mitbegründer des

Fotomuseums in München, Rudolf Loher von der Firma *Georg Tremel*[11] angefertigt[12].

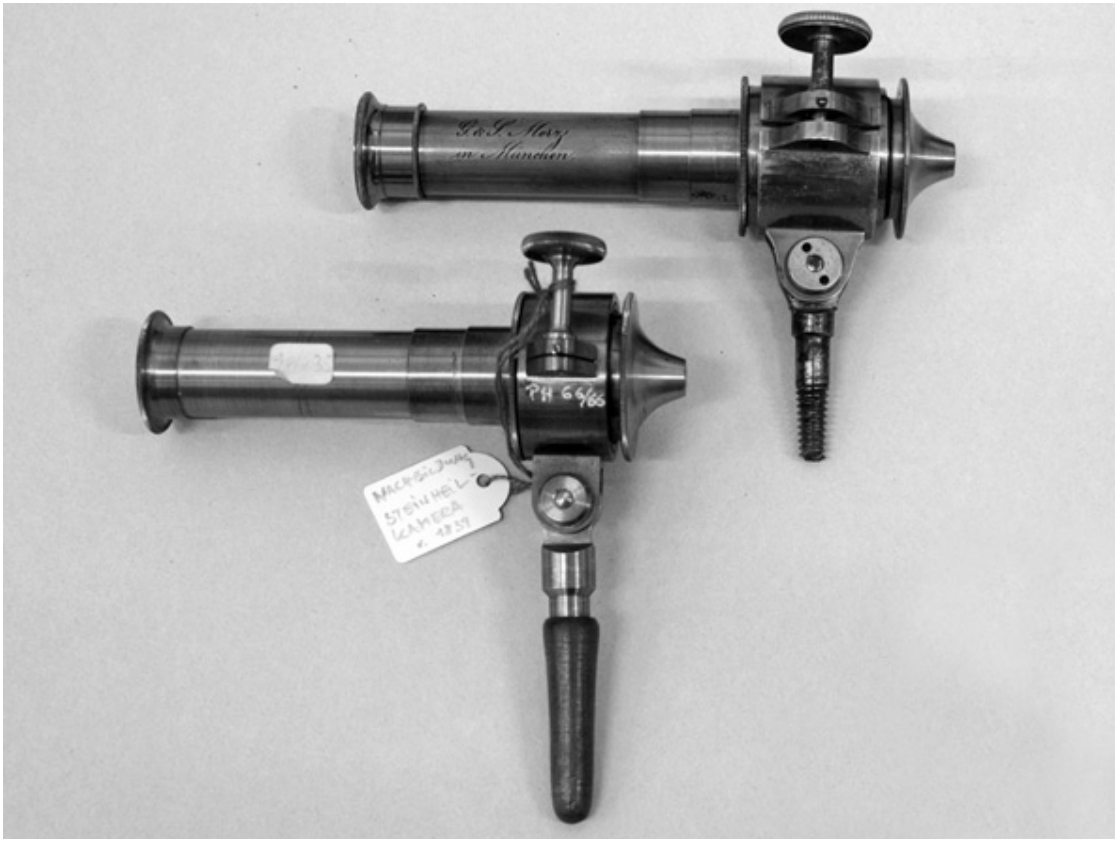


Abbildung 6.2.1.: Zwei Repliken der Steinheil-Kamera (Depot: MStM)

Ein vielleicht für die Firma *Merz* historisch weit bedeutender Hintergrund verbirgt sich hinter den von C. A. Steinheil in den Jahren 1839/40 angefertigten Originalen. Nach C. A. Steinheils erhaltenen Entwürfen diente als Kameraobjektiv ein kleiner Achromat mit einem Durchmesser von etwa 9 Pariser Linien. Während die mechanischen Arbeiten sicher keine Probleme für C. A. Steinheils Werkstatt darstellten, mussten die optischen Komponenten zugekauft werden. Aus den Kassenbüchern der Firma *Merz* sind aus aus diesen Jahren zahlreiche Einträge erhalten, wonach C. A. Steinheil zumeist ungefasste Linsen und Prismen von *Merz* bezogen hatte. Einen äußerst interessanten Eintrag finden wir am 22. Mai 1840. Unter der Rubrik Hausverkauf finden wir dort den Vermerk: *„2 Objective zu Daguerrotyp ... 24 Gulden“*[13]. Über den Verkauf dieser kleinen Achromate findet sich jedoch bei der Eintragung kein namentlicher Auftrag C. A. Steinheils. Berücksichtigt man aber den Umstand, dass so kleine Linsen für gewöhnlich über den

[11] siehe Kapitel: 9.6
[12] [FR01, S. 30]
[13] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842

Hausverkauft anonym abgerechnet wurden so ist es mehr als wahrscheinlich, dass es sich hier um die Objektivlinsen der weltweit ersten Kleinbildkamera handelte!

Abbildung 6.2.2.: Merz Foto-Objektiv (Quelle: MStM)

Anfang der 1860er Jahre bot *Merz* auch eigene Foto-Objektive (Fig. 6.2.2) unter der Bezeichnung *„Photographische Linsen“* an[14]. In den Preisverzeichnissen dieser Jahre finden wir jedoch keine technischen Angaben wie Öffnung oder Brennweite dazu. Etwas mehr erfahren wir aus den Kassenbüchern, so wurde im Juli 1861 ein *„Photogr. Doppelobjekitv 24”’ sammt Faßung mit Feder ohne Getriebe“*[15] an einen Scheible in Munderkingen zu 60 Gulden verkauft. 1863 finden wir weitere Kunden welche einen *„photographischen Apparat“* mit einem 24”’ / 8” und einem 34”’ / 4” Objektiv zu 150 Gulden bzw. mit einem 48”’ / 16” zu 250 Gulden erwarben. Für 140 Gulden konnten *„2 photographische Systeme Nro. 80 zusammen an einem Kasten inclusive Kasetten“*[16] geordert werden. Hierbei

[14] „Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden [...] München, 8. Februar 1863“ Faltblatt, Druck: J. G. Weiss, Universitätsdrucker

[15] MStM: NL Loher KB, Strazza Nro VI laufend vom 1. Januar 1860 bis 30. September 1864

[16] ebenda

handelte es sich wohl um eine vollständige Plattenkamera, eine wohl bislang unbekannte Sparte der Firma *Merz*.

Neben der Portrait- und Landschaftsfotografie wurden Merz-Objektive auch für die ab etwa 1860 aufkommende Astrofotografie eingesetzt. So bezog beispielsweise der italienische Astronom Giovanni Battista Donati (1826-1873) im Mai 1864 ein fotografisches Linsensystem mit einer Öffnung von 4 Zoll zu 250 Gulden bei *Merz*[17]. Donati war ein Pionier der Astrofotografie und nutzte dieses lichtstarke Merz-Objektiv wohl hauptsächlich für Himmelsaufnahmen.

Vermutlich war es vor allem Matthias Merz, der sich mit der Konstruktion von Foto-Objektiven beschäftigte. So sind aus seiner Hand einige Berechnungen und Skizzen im Nachlass[18] von S. Merz erhalten geblieben. Wir werden Matthias Merz später noch kennenlernen.

Während sich Firmen wie *Carl Zeiss* in Jena oder *Goerz* in Berlin ganze Abteilungen zur Berechnung fotografischer Optiksysteme leisten konnten, standen bei *Merz* nur wenig Kapazitäten für diese Sparte zur Verfügung. Letztlich spielten die wenigen von *Merz* angefertigten Foto-Objektive auf dem Weltmarkt keine Rolle.

6.3. Marine-Doppelfernrohr (1865)

Ab etwa 1865 wurde ein von S. Merz entwickeltes *„Marine-Doppelfernrohr“* (Fig. 6.3.1) angeboten. Gegenüber den einfachen Operngucken, welche auf dem galiläischen Prinzip basierend nur geringe Vergrößerungen zuließen, verwendete man für diese Instrumente zwei mit Umkehrsystemen versehene Fernrohre. Die Fokussierung dieser genau parallel miteinander verbunden Tuben erfolgte über eine zentralen Zahntrieb. In einer von S. Merz verfassten Beschreibung lesen wir zu den technischen Daten des Doppelfernrohrs:

> *„[...] Dieses neue Instrument gleicht einem grösseren, etwas längerem Operngucker und kann in dem gewöhnlichen Etui eines solchen leicht an einem Riemen über die Schulter getragen werden. Die Oeffnung der Objective ist 11 Linien, die Brennweite nur $4\frac{1}{2}$ Zoll, das Sehfeld beträgt volle 3 Grade. Die Vergrösserung wird auf 10 mal angegeben, ist aber fast 12 mal. Die Oculare sind die gewöhnlichen Fraunhofer'schen, aus 4 Gläsern bestehend. Die Röhren derselben lassen sich besonders verschieben, was bei ungleicher Sehweite beider Augen von Nutzen ist. Die Einstellung geschiet durch einen Trieb, und um die Entfernung der Oculare von einander nach der individuellen Distanz beider Augen reguliren zu können, sind die beiden Fernröhren durch ein Charnier verbunden, welches ihre Näherung und Entfernung gestattet. Um endlich bei starker Beleuchtung das Bild schärfer zu begrenzen, sind an den Objectiven Blendungen angebracht, was um so mehr Werth hat, als bei der Natur des Instruments, welche das Zusammenfallen der beiden Sehfelder in eines fordert, innere Diaphragmen nicht wohl angebracht werden können. Die me-*

[17] MStM: NL Loher KB, Strazza Nro VI laufend vom 1. Januar 1860 bis 30. September 1864

[18] Berechnungen von M. Merz zu diversen Foto-Objektiven befinden sich im ADM, NL23, Mappe 002. b

chanische Arbeit ist eben so vorzüglich als die optische und das Instrument ist elegant wie angenehm im Gebrauche und nicht ermüdend für die Augen“[19]

Bereits im Preis-Verzeichnis des Jahres 1866 finden wir unter der Position 38 das neue Doppelfernrohr:

„38) Marine-Doppel-Fernrohr, 11 Linien Oeffnung, 4½ Zoll Brennweite, 10malige Vergrößerung, Gesichtsfeld 3 Grad, Einstellung durch Getriebe, Ocularentfernung verstellbar, mit Sonnenblende, Lederetuis und Tragriemen 84 fl.“[20]

Später wurde das Angebot an Doppelfernrohren deutlich erweitert. So standen dem interessierten Kunden im Jahr 1878 bereits vier Modelle zur Auswahl bereit. Drei der Instrumente waren aus dem leichten aber auch kostspieligen Aluminium gefertigt. Um die Exklusivität der Aluminium-Ferngläser zu unterstreichen wurden sie auch als *„Fürsten-Modell“* (Fig. 6.3.2) bezeichnet. Im Einzelnen bestand das Angebot nun aus:

„Nr. 62 Marine-Doppelfernrohr, 16 Linien (36 mm) Oeffnung, 16 cm Brennweite, 18maliger Vergroesserung, Gesichtsfeld 2½ Grad. Einstellung durch Getriebe, Ocularentfernung verstellbar, in Aluminium mit Sonnenblende, Lederetuis und Tragriemen . . . 600 Mark

Nr. 63 Marine-Doppelfernrohr, 19 Linien (43 mm) Oeffnung 16 cm Brennweite, im Uebrigen gleich dem vorhergehenden . . . 650 Mark

Nr. 64 Marine-Doppelfernrohr, 20 Linien (45 mm) Oeffnung 13 cm Brennweite, 10maliger Vergroesserung, Gesichtsfeld 3 Grad, Aluminium Garnitur wie bei Nr. 62

Nr. 65 Marine-Doppelfernrohr, 16 Linien (36 cm) Oeffnung, 13 cm Brennweite. Im Uebrigen gleich Nro. 64 in Messing montiert . . . 250 Mark“[21]

Die Anschaffung eines Aluminium-Modells schlug somit, bei gleichen optischen Eigenschaften, mit über dem doppelten des Preises eines Messing-Modells zu Buche.

Da die Doppelfernrohre gegenüber den Zugfernrohren verhältnismäßig teuer waren, wurden selten mehr als 1-2 Exemplare im Monat verkauft. Die letzten belegbaren Verkäufe fanden laut Kassenbuch im Jahr 1881 statt[22]. Spätestens mit den 1893 von *Carl Zeiss* patentierten Prismenferngläsern ließen sich die nun deutlich veralteten *Merz'schen* Doppelfernrohre nicht mehr verkaufen.

[19] [Mer66]

[20] „Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden [...] München, 1. Januar 1866“ Faltblatt, Druck: J. G. Weiss, Universitätsdrucker.

[21] „Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von Sigmund Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden. [...] München 8. Februar 1878“ Faltblatt, Druck: J. G. Weiss Buchdruckerei (Gottfr. Schöninger)

[22] MStM: NL Loher KB, Nr 13 laufend vom Sept. 1878 bis 7 Sept, 1881

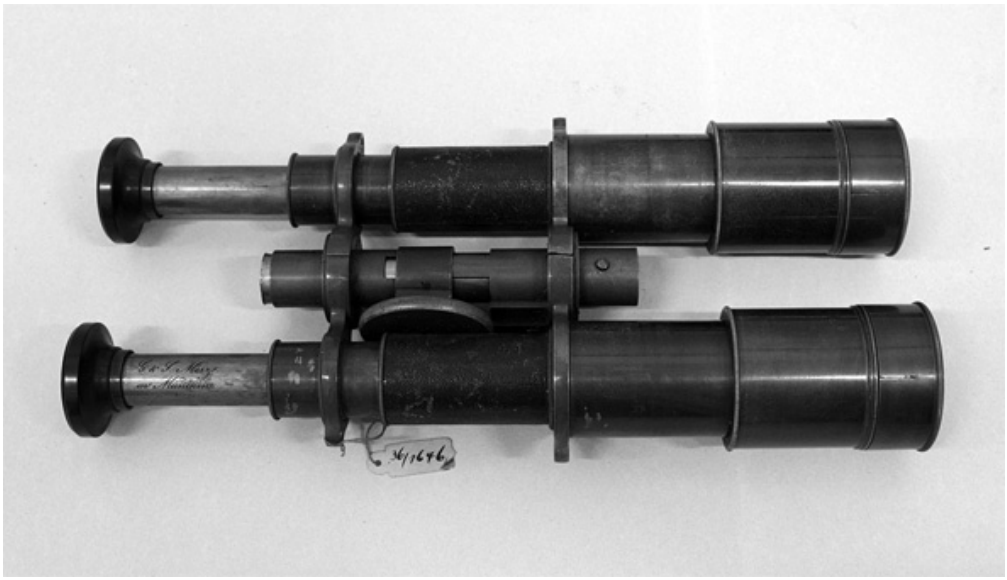


Abbildung 6.3.1.: Merz Marine-Doppelfernrohr (Depot: MStM)

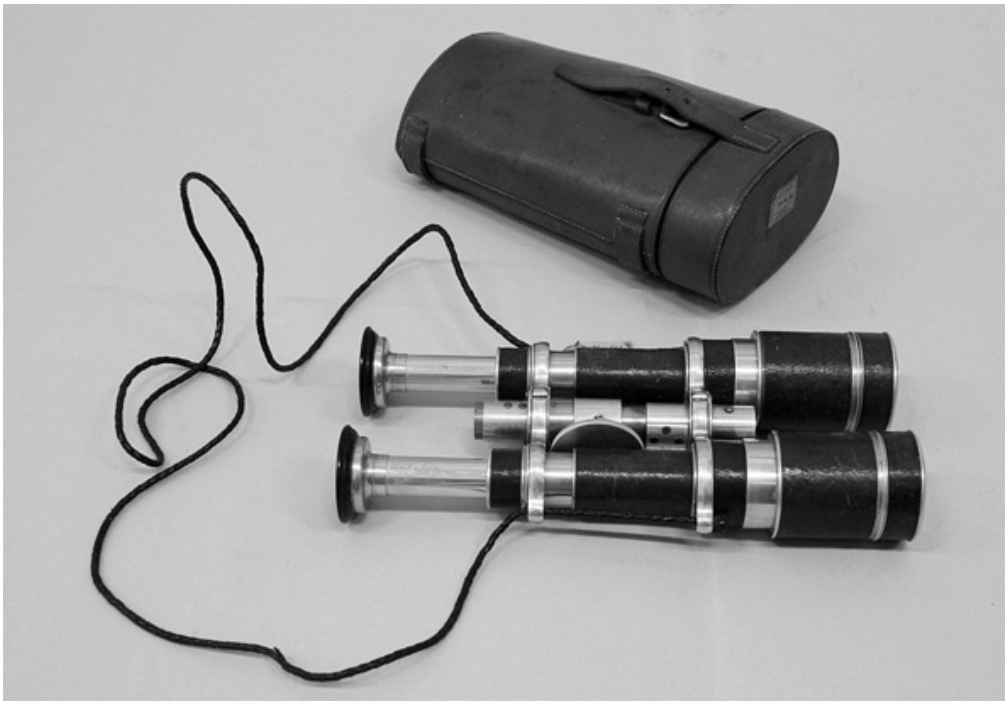


Abbildung 6.3.2.: Merz Marine-Doppelfernrohr, “Fürsten-Modell” (Depot: MStM)

6.4. Merz-Mikrometer

Erst mit der Einführung des Mikrometers (Fokalmikrometer) war es den Astronomen möglich geworden auch kleinste Winkelabstände am Himmel zu messen. Es wurde schnell zum wichtigsten Instrument der Positionsastronomie und fand bis zu seiner Ablösung durch digitale Messverfahren, etwa zur Mitte des 20. Jahrhunderts, Verwendung. Nach Leopold Ambronn (1854-1930) können prinzipiell zwei Verfahren der astronomischen Mikrometermessung unterschieden werden[23].

Mikrometer mit fester Messvorrichtung im Fokus:

Abbildung 6.4.1.: Verschiedene Merz-Kreismikrometer. Rechts ist die durchbrochene Glasplatte mit dem eingesetzten Metallring zu sehen

Hierbei wird okularseitig ein keil-, lamellen-, strich- oder ringförmiges Messfeld in die Bildebene des Okulars eingebracht. Die nun sichtbaren Markierungen erlauben es zum Beispiel, Abstände zwischen Sternpaaren oder Scheibendurchmesser von Planeten zu ermitteln. Bei der Ablesung wird die scheinbare Bewegung des Himmels für eine definierte Passage des Beobachtungsobjekts zwischen den Messmarken genutzt. Zu der gebräuchlichsten Bauform dieses Mikrometertyps zählt das sogenannte Kreismikrometer. Hierbei befindet sich in der Mitte des Messfeldes eine kreisrunde Markierung, die auf eine Idee Fraunhofers hin aus einer durchbohrten Planglasscheibe mit einem zentral eingesetzten, exakt geschliffenen Metallring aufgebaut ist (Fig. 6.4.1). Beim Doppelringmikrometer sind zwei Metallringe in die Planglasscheibe integriert. Beide Typen wurden von

[23][Amb99a, S. 504 ff.]

Merz angeboten oder gehörten bereits zu Grundausstattung eines mittleren Refraktors. Der Preis eines einfachen Kreismikrometers lag laut Verzeichnis[24]des Jahres 1866 bei 20 Gulden, der eines Doppelringmikrometers bei 30 Gulden.

Mikrometer mit beweglicher Messvorrichtung:

Gegenüber den einfachen Kreismikrometern zeichnet sich dieser Typ durch ein bewegliches Messfeld aus. Es fand vor allem als sogenanntes „*Filarschraubenmikrometer*“ an mittleren und großen Refraktoren, sowie an Meridiankreisen Verwendung. Die Funktionsweise kann etwa wie folgt beschrieben werden: Auf einem festen Rahmen sind mehrere Fäden (Horizontalfäden) parallel zueinander aufgespannt. Ein zweiter Rahmen auf dem sich ebenfalls mehrere parallele Fäden befinden kann über eine Mikrometerschraube über den festen Rahmen so verschoben werden, dass die Fäden beider Rahmen immer parallel zueinander bleiben. Für eine Messung wird nun zunächst der drehbare Mikrometerkopf soweit gedreht bis die Horizontalfäden genau parallel zum Stundenkreis stehen. Nun laufen im Mikrometerokular die Sterne bei abgestellter Nachführung parallel der Fäden. Im nächsten Schritt kann durch Verstellen der Mikrometerschraube die Deklination zwischen zweier Messpunkte (z.B. Sterne) ermittelt werden. Voraussetzung für diese Messung ist natürlich die Korrelation zwischen Schraubenumdrehung bzw. Trommelablesung und dem daraus resultierenden Stundenwinkel in Minuten und Sekunden.

Auch beim Filarschraubenmikrometer (Fig. 6.4.2) hat Fraunhofer einige Verbesserungen gegenüber der seit etwa 1800 von Troughton eingeführten Ausführung realisiert. So war es mit seiner Konstruktion möglich, eine Lichtquelle (Petroliumlämpchen) zur Aufhellung der Fäden anzubringen. Diese Konstruktion bezeichnet man als *„Lampenfilarmikrometer“*. Eine weitere Besonderheit war die Möglichkeit, durch Drehen des ganzen Mikrometerkopfes um genau 180°, eine zweite repetierende Messung durchzuführen. Hierfür war ein aus Silber gefertigter Teilkreis eingelegt welcher mit einer Lupe exakt abgelesen werden konnte.

Filarschraubenmikrometer waren immer Einzelanfertigungen. Sie wurden ausschließlich nach Kundenwunsch gefertigt und an das vorgesehene Instrument individuell angepasst. So ist es auch nicht verwunderlich, wenn wir in den *Merz*-Verzeichnissen lesen: *„Repetirende Filar-Micrometer mit und ohne Lampen und Positionskreisen. Der Preis wird nach Verhältnis und Größe bestimmt“*. Nur die größten *Merz*-Refraktoren waren bereits bei Ihrer Auslieferung mit diesen Mikrometern ausgerüstet.

Fraunhofers Konstruktion war so gut gelungen, dass sich auch die *Merz'schen* Filarschraubenmikrometer über ihren gesamten Produktionszeitraum an diese Bauform hielten. So sehen wir auf einer um 1880 aufgenommen Werbefotografie (Fig. 6.4.3) ein *Merz'schen* Filarschraubenmikrometer welches sich nur in kleinen Detail, wie beispielsweise einer zweiten Ableselupe, von dem *Fraunhoferschen* Typ unterscheidet.

[24] „Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden [...] München, 1. Januar 1866“ Faltblatt, Druck: J. G. Weiss, Universitätsdrucker.

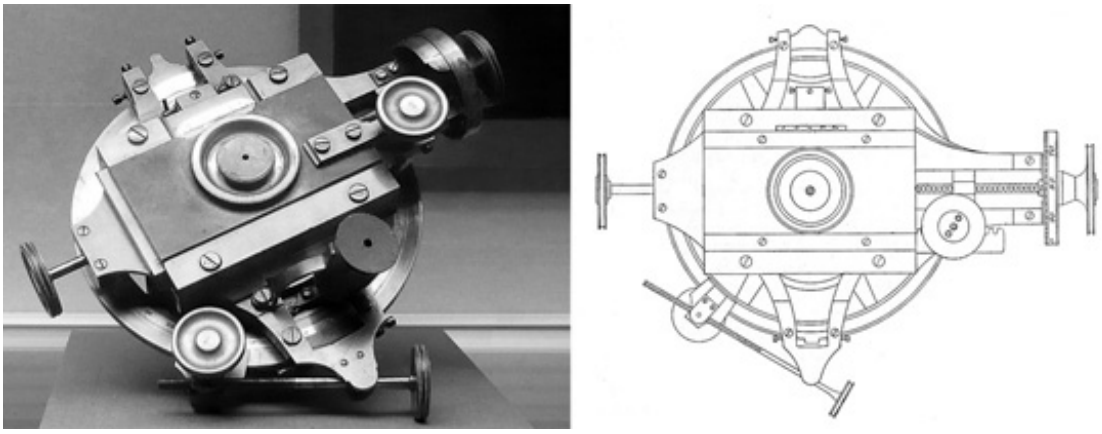


Abbildung 6.4.2.: Filarschraubenmikrometer nach Fraunhofer. Links: Exemplar des Optischen Museums in Jena, rechts: Schematische Darstellung (nach Ambronn L. 1899, Bd. 2, Fig. 531)

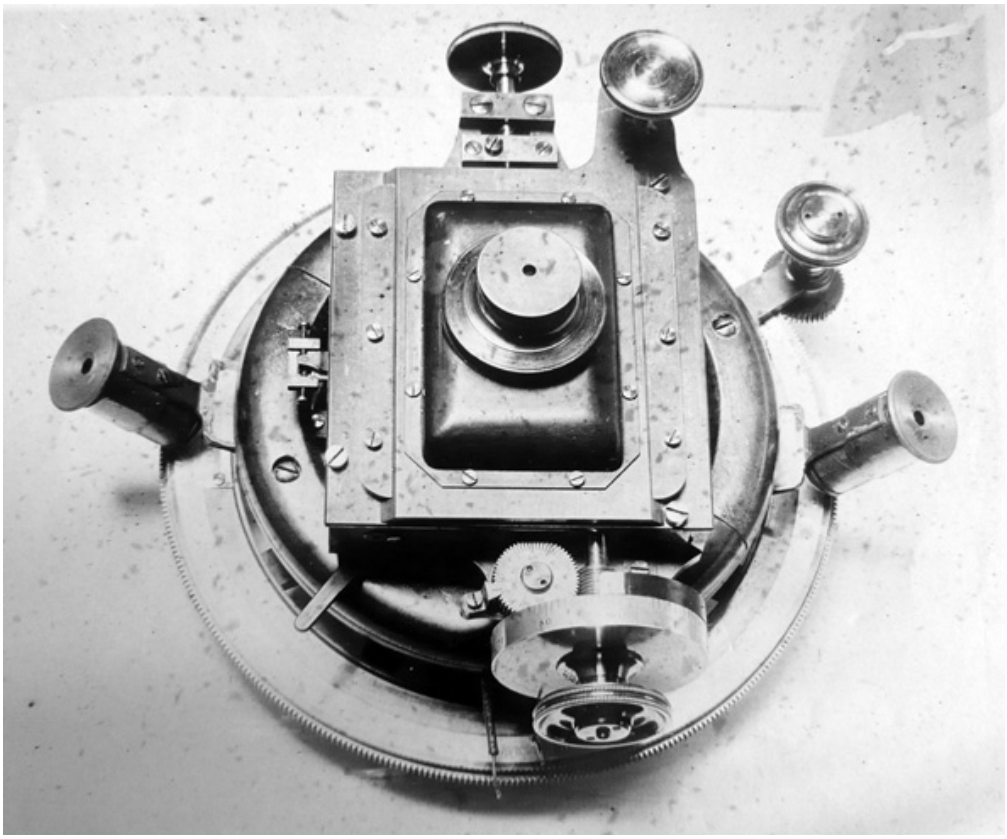


Abbildung 6.4.3.: Merz-Filarmikrometer, Werbefotografie, beschriftet mit “G. & S. Merz”. Fotografie um 1880 (Quelle: MStM / NL Loher)

Teil VII.

Die Epoche Sigmund Merz

7. Die Jahre 1867 bis 1883

1867 wurde am Münchener Marienplatz mit dem Bau des neuen Rathauses begonnen. Ein Jahr später gründete König Maximilian II. die Technische Universität. Mit den 1871 fertig gestellten Bahnhöfen Haidhausen (ab 1876 München-Ost) und Thalkirchen (ab 1876 München-Süd) verbesserte sich die Infrastruktur Münchens. Drei Jahre später wurde im Stadtteil Haidhausen das 1857 unter König Maximilian II. begonnene Maximilianeum fertig gestellt. Mit der Eingemeindung des Vororts Sendling wächst München weiter. 1882 gelang Oskar von Miller (1855-1934) auf der „*Deutschen elektrotechnischen Ausstellung*“ die erste Gleichstromfernübertragung zwischen Miesbach und München. Gestärkt durch die Euphorie des Sieges gegen Frankreich verkündete König Wilhelm I. von Preußen am 18. Januar 1871 im Spiegelsaal von Versailles die Gründung des Deutschen Reiches.

Am Abend des 12. Januar 1867 starb Georg Merz kurz vor seinem 74. Geburtstag an einem Herzleiden. Seit etwa einem Jahr hatte er sich aus der Werkstatt zurückgezogen. Das Begräbnis fand unter großer Anteilnahme der Münchener Bevölkerung auf dem Südlichen Friedhof statt.

Das imposante Familiengrab Merz (Fig. 7.0.3) besitzt zwei Medaillons. Auf dem linken ist Georg Merz im Relief zu sehen. Das rechte noch leere Medaillon war für seinen Sohn Sigmund vorgesehen. Beide Reliefs[1] wurden von dem aus Sigmaringen stammenden Bildhauer Alois Stehle (1854-1932) ausgeführt.

Die Fotografie des Grabes entstand etwa um 1900 und zeigt es in seinem ursprünglichen Zustand. Zu diesem Zeitpunkt war auch bereits der Name seiner Frau Anna Merz auf dem Grabstein zu finden. Sie starb im Juni 1871. Auch drei seiner Enkelkinder waren zur Zeit der Aufnahme bereits tot. Wir werden später den heute noch erhalten Grabstein etwas genauer untersuchen. Von den Beerdigungsfeierlichkeiten ist ein kleines Sterbebildchen (Fig. 7.0.2) erhalten geblieben. Es befindet sich heute im Besitz eines in Bichl lebenden Nachfahren. Auch der Wahlspruch von Georg Merz ist überliefert, er lautet: *„Harre aus, und es wird Licht werden!“*[2] Johann Halbig fertigte noch im Todesjahr von Georg Merz eine bronzene Büste (Fig. 7.0.1) des *„Opticus Georg Merz“* an. Sie befindet sich noch heute im Gemeindehaus in Bichl.

S. Merz informierte mit folgendem Kundenschreiben vom 12. Januar 1867 seine Geschäftspartner vom Tod seines Vaters:

[1] vergl. 9.0.2 auf Seite 196
[2] *[Mer68, S. 364]*

Abbildung 7.0.1.: Büste Georg Merz (Joh. v. Halbig 1867), (Gemeinde Bichl)

Das Andenken des Gerechten lebt in Segen, schlimmen Nachruf hat er nicht zu fürchten.
Psalm XI, 11.

Zum Andenken im Gebete
an
Georg Merz,

Hof-Opticus, vormals Director und Mitinhaber des Fraunhofer'schen optischen Institutes, Ritter etc.,
geb. 1793 am 26. Januar,
gest. 1867 am 12. Januar.

Gebet.

O Gott aller Gläubigen, Schöpfer und Erlöser, verleihe der Seele deines Dieners Georg die Verzeihung aller Sünden, auf dass sie die gnädige Nachlassung, welche sie allezeit gewünscht hat, durch fromme Fürbitte erlange. Der du lebst und regierst mit Gott dem Vater in Einheit des heil. Geistes, gleicher Gott in Ewigkeit. Amen.

Abbildung 7.0.2.: Sterbebildchen Georg Merz (in Privatbesitz)

Abbildung 7.0.3.: Grab der Familie Merz auf dem Südlichen Friedhof in München vor 1906 (Quelle: StAM)

„P. P. Ich erfülle hiermit die traurige Pflicht, Ihnen von dem heute erfolgten Todes meines unvergesslichen Vaters und Geschäfts-Theilhaber, des Herrn Georg Merz, Ritter etc. Nachricht zu geben. Den theuern Verstorbenen Ihrem frommen Andenken empfehlend beehre ich mich gleichzeitig Ihnen zu melden, dass ich das unter der Firma G. & S. MERZ, vormals: Utzschneider & Fraunhofer, dahier bestehende optische Institut sammt allen Activen und Passiven nunmehr auf eigene Rechnung übernommen habe. Nahe 20 Jahre Associé meines sel. Vaters und seit 1861 mit der Direction des Instituts betraut, werde ich nicht verfehlen Ihrem geehrten Vertrauen auch fortan zu entsprechen und das Geschäft unter den bisherigen Bedingungen fortzuführen. Mit Hochachtung München, am 12. Januar 1867 ergebenster Sigmund Merz“[3]

Sigmund Merz erbte das Unternehmen seines Vaters im Alleinbesitz. Unter seiner Leitung wurde das Warenangebot deutlich erweitert. Neue Entwicklungen wie der *„Objektiv-Spektralapparat“* oder das *„Universal-Stern-Spektroscop“* ergänzten die Produktpalette im Bereich der Astrotechnik.

Wohl um 1867 wurde die Fabrikation von der Müllerstraße in die Blumenstraße 20 (heute 31) verlegt. S. Merz kaufte das bereits 1854 errichtete, viergeschossige Gebäude und ließ es zur Werkstatt umbauen.

1869 nahm das Optische Institut an der *Lokal-Industrie-Ausstellung* in München teil. Unter der Position 130. wurden folgende Produkte ausgestellt:

„1 Fernrohr (Refractor), 16” Oeff. - 24” Focus; 1 Fernrohr, 34”’ Oeff. 24” Focus mit 2 irdischen und 3 astronomischen Ocularen von 24-72-facher Vergrößerung nebst Baumschraube und Kasten; 1 Handfernrohr 16”’ Oeff. 16” Focus, Vergrößerung 26, mit Baumschraube und Lederetui; 1 Microscop Nr. II., Verg. 60-1440, nebst Schraubenmicrometer u. Goniometer; 1 Micr. Nr. III., Vergr. 60-960; 1 Micr. Nr. IV., Vergr. 60-720; 1 Spectral-Prisma nebst Kistchen; 1 Flüssigkeits-Prisma; 12 Rohglas (Flint-Glas) div. Oeff. 3”-21”.“[4]

1875 wurde im Erdgeschoss der neuen Werkstatt eine Dampfmaschine[5] der *Maschinenfabrik Augsburg A.G.*[6] vom Typ: *„Eincylinder-Dampfmaschine mit Schiebersteuerung und ohne Condensation“* aufgestellt. Die Leistung der kleinen Maschine lag bei etwa 2 bis 3 PS. Vermutlich diente sie dem Antrieb von Schleif- und Drehbänken.

[3] Kundenschreiben zur Geschäftsübernahme von S. Merz vom 12. Januar 1867, ADM / NL23
[4] „Catalog der Local-Industrie-Ausstellung in München 1869“, Franz’sche Buchdruckerei, 1869
[5] Fabriknummer: 361
[6] Heute MAN (Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg)

Abbildung 7.0.4.: An dieser Stelle befand zwischen 1867 und 1907 die zweite Werkstatt der Firma Merz (Blumenstraße 31, München)

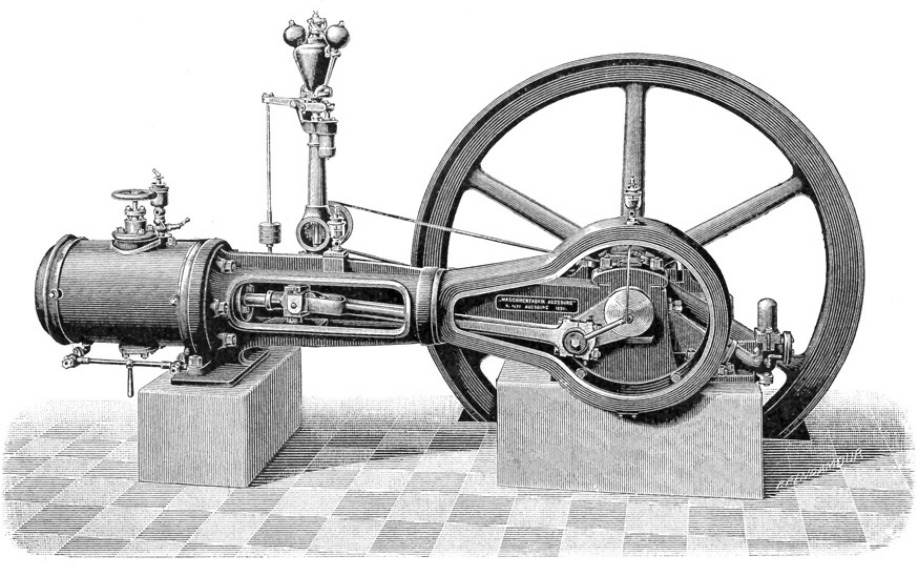


Abbildung 7.0.5.: Einzylinder-Dampfmaschine der Maschinenfabrik Augsburg A.G. wie sie bei Merz ab 1875 aufgestellt war (Quelle: Archiv MAN)

Durch die Anschaffung der Dampfmaschine konnte auf die alte UTZSCHNEIDERsche Glasschleife am Reichenbachplatz verzichtete werden, sie wurde im gleichen Jahr verkauft.

1879 versammelten sich erstmals in Berlin Gelehrte, Mechaniker und Optiker zur Gründung einer Interessengemeinschaft. Zwei Jahre später formierte sich aus diesem Treffen die *Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik*. 1881 gründete sich als Organ dieser Gesellschaft die *Zeitschrift für Instrumentenkunde*[7]. Namhafte Mitherausgeber wie E. ABBE, C. BAMBERG, C. M. BAUERNFEIND, R. FUESS, E. HARTNACK, J. A. REPSOLD und nicht zuletzt S. MERZ unterstützten diese Zeitschrift jahrzehntelang mit ihren Beiträgen. Mit dem Preußisch-Österreichischen Krieg von 1866 und dem Deutsch-Französischen Krieg von 1870–1871 taten sich für die Werkstatt neue Märkte auf. Neben den Sparten Mikroskop-, Gebrauchs- und Astrooptik wurde nun vor allem die Anfertigung von Militäroptik zu einem äußerst lukrativen Geschäft.

7.1. Fernrohre für das Militär

Noch im 19. Jahrhundert waren Fernrohre für die Feindaufklärung und das militärische Signalwesen von entscheidender Bedeutung. Bei der Marine fanden sogenannte See- oder Marinefernrohre, bei den Landstreitkräften handliche Zugfernrohre eine große Verbreitung. Beide Fernrohrtypen stellten eigene konstruktive Lösungen dar. So bestanden die See- und Marinefernrohre aus einem langen Objektivtubus und einem kurzen, verschiebbaren Okulartubus. Sie wurden häufig mit einer griffigen Kordel umwickelt und an einem Riemen umgehängt. Auch wenn uns heute so mancher Piratenfilm etwas anderes zeigt, waren Zugfernrohre dagegen auf See sicher eine Ausnahme. Eindringendes Salzwasser hätte das Verschieben der Tuben schnell behindert und so das Fernrohr unbrauchbar gemacht. Marinefernrohre wurden in einem Futteral bzw. einer gefütterten Holzkasten ausgeliefert, ihre Vergrößerung entsprach in etwa der der Zugfernrohre. Diese hatten zumeist 3-5 Auszüge und wurden häufig zusammen mit Baumschrauben in Ledertrommeln umgehängt. Beide Fernrohrtypen wurden in großen Mengen von der bayerischen Armee geordert, sie konnten aber auch von Zivilisten gekauft werden.

Etwa 1865 entwickelte S. MERZ ein neues Marine-Doppelfernrohr. Das aus dem binokularen Operngucker weiterentwickelte Fernglas besaß eine Öffnung von 11 Linien und eine Brennweite von 4,5 Zoll. Eine weitere eigenständige Entwicklung stellte der sogenannte *„Militär-Doppelgucker“* (Fig. 7.1.1) dar. Mit einer Öffnung von 22 Linien wurde dieses lichtstarke Fernglas zu 99 Mark aus Messing und für den doppelten Preis aus Aluminium angeboten. Die Militär-Doppelgucker besaßen unter den Blendrohren die Gravur *„B.M.F“* (bayerisches Militärfernrohr) und eine fortlaufende Nummerierung. Die Tuben waren schwarz brüniert und mit dunklem Leder bezogen. Die Herstellergravuren „*G. & S. Merz in München*“ oder „*Jakob Merz in München*“[8] befand sich auf einer Blende im Tubusinneren.

[7] [Wit00, S. 140]

[8] Gegenüber der üblichen Herstellergravur „Jakob Merz“ wurde hier teilweise auch mit „Jacob Merz“ signiert

Abbildung 7.1.1.: Merz Militär-Doppelgucker um 1885

Aufträge für das Militär waren für das Unternehmen sehr lukrativ. Um 1865 entschied man sich daher, ein speziell den militärischen Anforderungen entsprechendes Fernrohr zu entwickeln. So entstand hauptsächlich unter der Entwicklungsarbeit von S. Merz das „*Bayerische Militärfernrohr*“ (B.M.F) (Fig. 7.1.2). Es hatte eine Öffnung von 78 mm und eine Brennweite von 65 cm. Mit den zwei beigelegten Okularen war eine 24- bzw. 40-fache Vergrößerung möglich. Die Unterbringung des Fernrohrs erfolgte in einem aufklappbaren, innen gefütterten Köcher aus derbem Leder. Die Standardausführung kostete 360 Mark. Gegen Aufpreis erhielt das Instrument ein stabiles Dreibeinstativ aus Holz. Eine Besonderheit dieser Fernrohre war der fest montierte Okulartrieb, welcher bis auf wenige Ausnahmen an allen Instrumenten Verwendung fand. In der Deutschen Mechaniker-Zeitung aus dem Jahr 1908 lesen wir über das bayerische Militärfernrohr:

> *„[...] Einen großen Teil der Tätigkeit von Merz beanspruchte das neue große Militärfernrohr, ein Instrument von außergewöhnlicher Helle und dadurch mächtig gesteigerter Tragweite. Nicht allein, dass von dem ersten Modell, mit Objektiv von 34 Linien Öffnung, dem Kgl. bayer. Kriegsministerium bereits 1867 schon unterbreitet, für die Feldausrüstung der bayer. Armee mehr als 80 Stück im Verlauf der Zeit geliefert wurden, hatte sich dasselbe auch in der russischen Armee Eingang verschafft. Ein zweites größeres Modell von 43 Linien Öffnung wurde für die preußische Armee in 55 Exemplaren geliefert; eine weitere Serie von Fernrohren noch größerer Helle kam im Laufe des Jahres 1881 als Festungsfernrohr für Preußen zur Ablieferung. Auch das französische Kriegsministerium bestellte je 1 Exemplar dieser Instrumente.“* [9]

[9] [Bla08, S. 72]

Abbildung 7.1.2.: Bayerisches Militärfernrohr Nr. 10, gefertigt um 1867 (Depot: StAM)

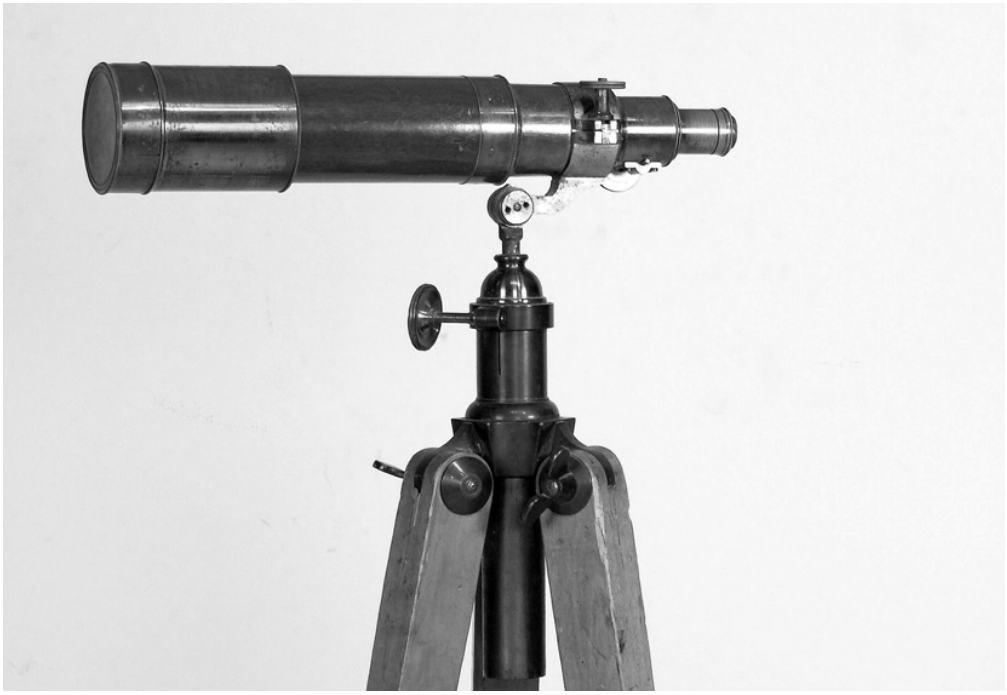


Abbildung 7.1.3.: Bayerisches Militärfernrohr auf höhenverstellbarem Holzstativ

Über die Offerte und Bestellung von insgesamt 54 Militärfernrohren an das Kriegsministerium in Berlin hat sich ein Schriftwechsel[10] aus den Jahren 1878-1880 erhalten.

Rudolf Loher, ein Optikhistoriker hatte in den 1930iger Jahren einige dieser Militärfernrohre getestet. Über ihre Qualität bemerkte er: *„Die Linsen zu diesen terrestrischen Fernrohren waren zweite Wahl und beim Betrachten der Sterne zeigten dieselben alle möglichen Bildfehler, Schwänze etc.“*[11] Wir werden Loher und seine wichtigen Arbeiten zur Geschichte der Münchener Optik später noch kennenlernen.

Gegenüber dem bayerischen Militärfernrohr erhielt das preußische Modell einen Objektivdurchmesser von 97 mm und eine Brennweite von etwa 87 cm. Es wurde ebenfalls mit zwei Okularen (28- u. 40-fache Vegr.) nun aber zu einem Preis von 650 Mark angeboten. S. Merz schickte zwei dieser Instrumente zur Begutachtung an die Prüfungskommission des preußischen Kriegsministeriums. Dort war man von den Instrumenten bis auf ein paar Änderungswünsche sehr angetan. So mussten zum Beispiel alle glänzenden Messingteile des Fernrohrs zur Vermeidung von verräterischen Sonnenreflexionen brüniert werden. Auch das Holzstativ erhielt einige konstruktive Veränderungen. Letztlich kam im November 1878 der Großauftrag zwischen der Firma *Merz* und dem preußischen Kriegsministerium zustande. Die Auslieferung der ersten zwölf Militärfernrohre fand bereits am 17. März 1879 statt. Es folgten weitere Lieferungen am 6. Mai, 28. Juni und 30. August (jeweils 12 Stück) und einer letzten Auslieferung am 30. Oktober (7 Stück). Die hölzernen Stative kamen erst 1880 zur Auslieferung. Weitere vier Militärfernrohre (Preußisches Modell) wurden am 4. Juni 1880 an die *Artillerie Werkstätten Dresden* geliefert[12]. Zusammenfassend stellte die Firma *Merz* dem preußischen Staat für diesen Großauftrag die gewaltige Summe von 42.903,47 Mark in Rechnung.

Die Militärfernrohre waren mit der Signatur *„G. & S. Merz in München“* oder nach 1883 mit *„Jakob Merz in München“* versehen. Zusätzlich fand eine fortlaufende Nummerierung[13] in Form einer Gravur unter dem Herstellervermerk statt. Berücksichtigt man die Waffengattungen der Abnehmer (s.u.) so zeigt sich eine deutliche Vorliebe der Artillerie, welche die Fernrohre wohl hauptsächlich für die Zielaufklärung nutzte.

Das Militärfernrohr hatte einen hohen Gebrauchswert und so ist es nicht verwunderlich, dass es teilweise auch noch im II. Weltkrieg Verwendung fand. So ist dem Verfasser ein B.M.F[14] aus einem Bodenfund bekannt, wo es zusammen mit Ausrüstungsgegenständen der deutschen Wehrmacht gefunden wurde.

Zwischen 1835-1881 wurde folgende militärische Einrichtungen mit optischen Instrumenten der Firma *Merz* beliefert:

[10] Angebot über 54 Militärfernrohre für das Kriegsministerium Berlin, ADM, NL 23, Kasten 003, Mappe 002.a

[11] Manuskript von Loher, MStM: NL Loher

[12] MStM: NL Loher KB, Nr 13 laufend vom Sept. 1878 bis 7. Sept. 1881

[13] Dem Verfasser sind aber auch einige Militärfernrohr ohne Nummerierung bekannt

[14] Gravur „G. & S. Merz in München - Nr. 54“ Preußisches Modell

Ausgeliefert laut Kassenbuch [15] an:

1. Feldartillerie Reg. München (Nr. 11, 13)
2. Infanterie Brigade München (Nr. 12)
2. Uhlanen-Reg. Ansbach (Nr. 12)
3. Feldartillerie Reg. München (Nr. 12)
4. Artillerie-Feldbatterie Landau (Nr. 12)
4. Feldart. Reg. König Augsburg (Nr. 11)
4. Feldbatterie München (Nr. 12)
8. Batterie d. 1. Art. Reg. Münch. (Nr. 12)
Admiralität in Berlin (Nr. 5)
Admiralität München (Nr. 11)
Admiralitäts Amt in London (Nr. 3)
Arsenal Direction Ludwigburg (Nr. 5, 9)
Arsenal Direction Mainz (Nr. 6)
Art. Akad. Michailoff St. Petersburg (Nr. 7)
Art. Berat. Com. Münch. (Nr. 7, 8, 9, 11)
Artillerie Depot München (Nr. 11, 12, 13)
Artillerie Direction Ludwigsburg (Nr. 8)
Artillerie Direction Rastatt (Nr. 5)
Artillerie Direction Ulm (Nr. 5)
Art. Prüfungs Commission Berlin (Nr. 9)
Artillerie Reg. Augsburg (Nr. 9)
Art. Reg. Prinz Luitpold München (Nr. 8)
Art. Schießschul Direction Berlin (Nr. 8)
Artillerie-Werkstätten Dresden (Nr. 13)
Art.-Werkstätten Oberwiesenfeld (Nr. 13)
Cadetten Corps Com. Münch. (Nr. 5, 6)
Commandandschaft Nürnberg (Nr. 7)
Cuirassier Reg. Prinz Carl Münch. (Nr. 12)
Art. Prüfungs Commission Berlin (Nr. 9)
Feld Art. Direction München (Nr. 7)
Festungsart. Direction Ulm (Nr. 5)
Fortification Rastatt (Nr. 9)
Fortifikation Königsberg (Nr. 13)
Fürstl. Militär Com. Brückeburg (Nr. 6, 8)
Quartiermeister Stab München (Nr. 7, 8, 9)
Generalstab Florenz (Nr. 9)
Generalstab St. Petersburg Nr. 13)
Genrealstab S. Petersburg (Nr. 12)
Hauptquartier in München (Nr. 7)
Hydrogr. Bureau d. Adm. Berlin (Nr. 11)
Ingolstadt Festungs-Art. Depot (Nr. 13)
Kriegsministerium Berlin (Nr. 13)
Kriegsministerium Paris (Nr. 13)
Kriegstopogr. Abt. St. Petersburg (Nr. 13)
Landestriangulation Berlin (Nr. 9)
Landestriangulation München (Nr. 11)
Marineministerium Paris (Nr. 8)
Militärbildungs -Anstalt München (Nr. 12)
Militär-Comittee Wien (Nr. 13)
Militär-Commission Frankfurt (Nr. 6)
Navigationsschule Hannover (Nr. 11)
Navigationsschule Lübeck (Nr. 2)
Päpstliches Kriegsministerium (Nr. 8)
Russische Garde Artillerie (Nr. 6)
Technische Milit. Academie Wien (Nr. 11)
Topogr. Bureau München (Nr. 5)
Topogr. Bureau Ludwigsburg (Nr. 3, 5)
Torpedowesen d. norweg. Marine (Nr. 13)
Zeugh. Hauptdir.. Münch. (Nr. 5, 7, 8, 11)
Zeugh. Hauptdirekt. Münch. (Nr. 4, 8, 9)
Zeughaus Verwaltung Luzern (Nr. 5, 8)
Zeughauskammer Baselstadt (Nr. 4)

Eine weitere militärische Entwicklung der Firma *Merz* stellt das sogenannte Festungsfernrohr dar (Fig. 7.1.4). Es hatte eine Öffnung von 118 mm und war mit 3 Okularen für eine 20-, 50- und 90-fache Vergrößerung ausgestattet. Mit einem Öffnungsverhältnis von etwa 1:10 handelte sich um ein außerordentlich lichtstarkes Instrument. Zwei dieser Festungsfernrohre gingen im Oktober 1880 an das *Königl. Preuß. Artillerie-Depot Ber-*

[15] Nr.1 (1835-1842), Nr.2 (1842-1846), Nr.3 (1846-1849), Nr.4 (1850-1853), Nr.5 (1853-1859), Nr.6 (1860-1864), Nr.7 (1864-1867), Nr.8 (1867-1869), Nr.9 (1869-1871), Nr.10 (1871-1873), Nr.11 (1873-1876), Nr.12 (1876-1878), Nr.13 (1878-1881)

lin. Der Stückpreis betrug je Instrument 1317 Mark. Wie bereits beim kleineren Modell bestand die preußische Armee auch beim Festungsfernrohr darauf, alle blanken Teile zu brünieren und den Rest zur besseren Tarnung in grauer Farbe zu lackieren. Dem Verfasser ist bislang kein heute noch existierendes Instrument dieses Typs bekannt.

Fig. 20

Abbildung 7.1.4.: Großes Merz-Festungsfernrohr auf Holzstativ (Katalogabbildung: Merz-Firmenschrift 1911)

Die beiden Militärfernrohre und das Festungsfernrohr waren über viele Jahre lieferbar. Noch in Preisverzeichnis des Jahres 1911 finden wir sie unter der Rubrik „*Militär- oder*

Festungsinstrumente“. Sie wurden nun unter den Positionen 226, 227 (Militärfernrohre) und 228 (Festungsfernrohr) zu einem Preis von 500, 900 bzw. 1400 Mark angeboten.

Merz übernahm natürlich auch die Wartung und Instandsetzung der an das Militär gelieferten Instrumente. So wurden beispielsweise im September 1880 für das *Train. Depot des K. B. I. Armee-Corps Maximilian II in München* insgesamt 82 Zugfernrohre (Modell 2) zu einem Preis von 906,41 Mark gereinigt, repariert und ergänzt[16]. Neben den Lieferungen an das Militär wurde auch eine erhebliche Menge an Zugfernrohren an das bis 1867 in Regensburg tätige Postunternehmen *Thurn und Taxis* geliefert.

7.2. Spektroskope und Objektivprismen

Um die Brechzahl und Dispersion optischer Gläser zu bestimmen, entwickelte Fraunhofer das sogenannte *„Prismenspektrometer“* (Fig. 2.6.1). Mit diesem Instrument war es möglich, ein durch ein Glasprisma gestreutes Spektrum mit Hilfe eines Theodolitenfernrohrs zu vergrößern und anhand eines Teilkreises genau zu vermessen. Als Fraunhofer das Spektrum des Sonnenlichts vergrößerte, entdeckte er hunderte feiner dunkler Linien, die er exakt vermaß, kategorisierte und 1817 publizierte[17]. Als er Spektren der Venus betrachtete, entdeckte er dort die gleichen Linienmuster wie im Sonnenlicht. Im Gegensatz hierzu zeigten Spektren einiger heller Fixsterne, wie beispielsweise des Sirius, völlig neue Linien-Muster. Da die Venus das Licht der Sonne nur reflektierte, musste auch die Natur der Linien ein Phänomen des Sonnenlichtes sein. Auch wenn Fraunhofer sich die Ursache der dunklen Linien im Spektrum der Sonne nicht physikalisch erklären konnte, waren seine Forschungsergebnisse von fundamentaler Bedeutung. Im Frühjahr 1819 entwickelte er mit seinem *„Prismafernrohr“* ein Instrument zur Untersuchung von Stern-Spektren wie es im Prinzip später hundertfach Verwendung fand. Nach dem Umzug des Instituts nach München führte Fraunhofer seine spektroskopischen Beobachtungen zusammen mit J. G. Soldner an der Bogenhausener Sternwarte noch bis etwa 1820 fort[18].

Fraunhofers stellarspektroskopische Untersuchungen weckten seinerzeit nur wenig Interesse bei den Astronomen. Dies sollte sich mit den Arbeiten des Physikers Gustav Kirchhoff (1824-1887) und des Chemikers Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899) ändern. Ihre Erklärung der Spektrallinien als eine Folge der Emission bzw. Absorption einer bestimmten Wellenlänge in Abhängigkeit des beteiligten Elements, beflügelte die Möglichkeiten der Stellarspektroskopie. Nun war es möglich, etwas über die chemische Zusammensetzung eines Sterns zu erfahren. In Folge dieser spektakulären Erkenntnis etablierte sich so neben der klassischen Astronomie, welche zur damaligen Zeit vorrangig mit der Vermessung vom Himmelsörtern beschäftigt war, ein völlig neues Aufgabengebiet: es war die Geburtsstunde der modernen Astrophysik. Aus dem neuen Forschungsgebiet ergab sich nun ein großer Bedarf an Glasprismen und Spektroskopen. Diese Nachfrage machte sich natürlich auch bei *Merz* bemerkbar, wo seit Anfang der 1860iger Jahre die Bestellungen für 60° Flintglas-Prismen deutlich zunahmen. Häufig dienten diese dem Bau

[16] MStM: NL Loher KB, Nr 13 laufend vom Sept. 1878 bis 7 Sept, 1881
[17] [Fra17b]
[18] [Rie09]

von Stellarspektroskopen wie sie seinerzeit in den verschiedensten Bauformen angefertigt wurden. Laborspektroskope, wie sie zur chemischen Analyse im Labor Verwendung fanden, waren bei *Merz* bereits seit einigen Jahren lieferbar. Eines dieser Laborinstrumente, ein Doppelprismen-Spektralapparat zu 220 Gulden[19], bezog beispielsweise der Astronom Pietro Angelo Secchi (1818-1878) im Oktober 1865. Ab etwa 1867 fertigte *Merz* auch komplette Stellarspektroskope. Eines der ersten, ein „*astron. Spectral-Apparat mit 5 Prismen à vision directe, Cylinderlinse, Spalt und Condensor Reflector zur Lichtvergleichung, Beobachtungs-Fernrohr von 7" 13"' und 7 mal-Vergrößerung nebst Ocular Schraubenmicrometer*"[20] ging im Mai des Jahres 1867 zu einem Preis von 280 Gulden an den Astronomen O. W. Struve in Pulkowa. Mit dem *Objectiv-Spektral-Apparat* griff man zwei Jahre später wieder Fraunhofers Idee des *Prismafernrohrs* auf. Das Flintglas-Prisma wurde nun entsprechend dem Fernrohrobjektiv rundgeschliffen und gefasst, womit es bequem vor dem Objektiv befestigt werden konnte.

Abbildung 7.2.1.: Merz-Objektivprisma (etwa 1869)

Eines der ersten neuen Merz-Objektivprismen (Fig. 7.2.1) erhielt im September 1869 die Sternwarte des Collegio Romano[21]. Es hatte einen Durchmesser von 6 Zoll und einen brechenden Winkel von 12°. Weitere Objektivprismen mit Durchmessern von $6\frac{1}{2}$ Zoll wur-

[19] MStM: NL Loher KB, Strazza Nro VII laufend vom 1 October 1864
[20] MStM: NL Loher KB, Strazza Nro VIII laufend vom 1 Februar 1867
[21] Das Objektivprisma wurde dort am 9-zölligen Merz-Refraktor von Pietro Angelo Secchi verwendet

den am 26. November 1872[22] an die Berliner Sternwarte und im November 1873 an den Direktor des *Dunecht-Observatory* in Schottland, David Gill (1843-1914) geliefert[23].

1869 offerierte *Merz* bereits eine Auswahl verschiedenster Spektroskope. In der Beschreibung eines im gleichen Jahr erschienenen Verzeichnisses lesen wir:

> *„68) Spectral-Apparat zur Beobachtung der physikalich-optischen Experimente in Bezug auf die Entdeckung Fraunhofers über Brechung und Beugung des Lichts ... fl.350*
>
> *69) Spectral-Apparat zum Zwecke chemischer Analysen für 2 Flammen mit Beobachtungs-, Spalt- und Micrometer-Fernrohr je von 13 Linien Oeffnung, Prisma von 60°, n= 1,75 ... fl. 182*
>
> *70) Stern-Spectral-Apparat mit Cylinderlinse und Spalt, Colimator, Prisma à vision directe (D-H=6°) und Beobachtungsfernrohr von 43"' Oeffnung mit Ocular-Schrauben-Micrometer ... fl. 336*
>
> *71) Stern-Spectral-Apparat einfacher nach Pat. Secchi mit Cylinderlinse und Prisma à vision directe (D-H=6°) ... fl. 91"*[24]

Eine völlige Neuentwicklung stellte das *Universal-Stern-Spektroscop* dar. Im 1871 erschienenen *Jahrbuch der Erfindungen* lesen wir dazu:

> *„Kleines Universal-Stern-Spektroskop von Sigmund Merz. Dasselbe besteht aus einem einfachen und einem zusammengesetzten Spektroskop à vision directe. Der zusammengesetzte Apparat hat ein Spektralprisma, eine regulierbare Spalte mit Reflexionsprisma zur Flammenvergleichung und cylindrischer Collectivlinse, sowie ein Beobachtungsfernrohr mit Spitzenmikrometer, auch eine Positionsscheibe. Der einfachere Apparat besitzt ein Prisma nebst Cylinderlinse und Ocular. Das Spektralprisma des kleinen Apparates kann abgeschraubt und zwischen Collimator und Spektralprisma des größeren eingesetzt werden, wodurch sich die Dispersion des Spektroskops verdoppelt. Das Instrument ist dann auch zur Beobachtung von Sonnenprotuberanzen tauglich. Beigegeben wird ein Sonnenglas, In elegantem Etui kostet das Ganze 120 Thlr."*[25]

Vor allem das *Universal-Stern-Spektrokop*, welches später in verschiedenen Bauformen (Anzahl der Prismen) angeboten wurde verkaufte sich sehr gut. Allein im Zeitraum 1871 bis 1882 verließen etwa 35 Instrumente die Münchener Werkstatt. Selbst der ewige Konkurrent *Steinheil* kaufte einige dieser Spektroskope bei *Merz* (Fig. 7.2.4).

Auch in den folgenden Jahren blieben Spektroskope eine der wichtigsten Produktsparten der Firma *Merz*. So finden wir im Preiscourant der Werkstätte aus dem Jahr 1900 bereits 10 verschiedene Spektroskope. Darunter der bereits erwähnte $6\frac{1}{2}$-zöllige

[22] MStM: NL Loher KB, Nro 10 laufend vom 8 July 1871
[23] MStM: NL Loher KB, Nro 11 laufend vom 21 Juni 1873
[24] „Verzeichniss der Instrumente, welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz (vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden" In: Sirius, Zeitschrift für populäre Astronomie, Hrg. Falb, Rudolf, 2. Bd. (1870), S. 54
[25] [HGW+71, S. 112]

Objectiv-Stern-Spectralapparat (Objektivprisma), ein *Ocular-Stern-Spectroscop*, das kleine *Universal-Stern-Spectroscop* (Fig. 7.2.2), ein einfacher *Stern-Spectralapparat* mit einem Prisma „*à vision directe*“ nach Secchi und ein kleines *Stern-Spectroscop* welches direkt auf das Okular geschraubt wurde.

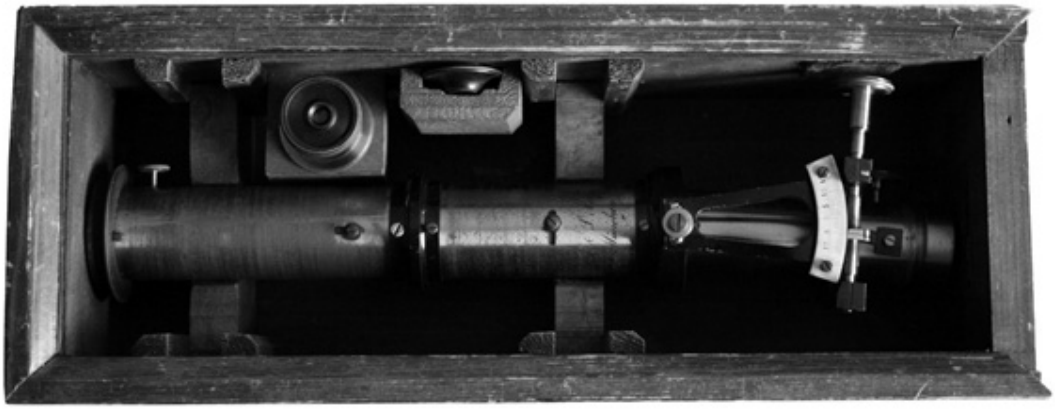
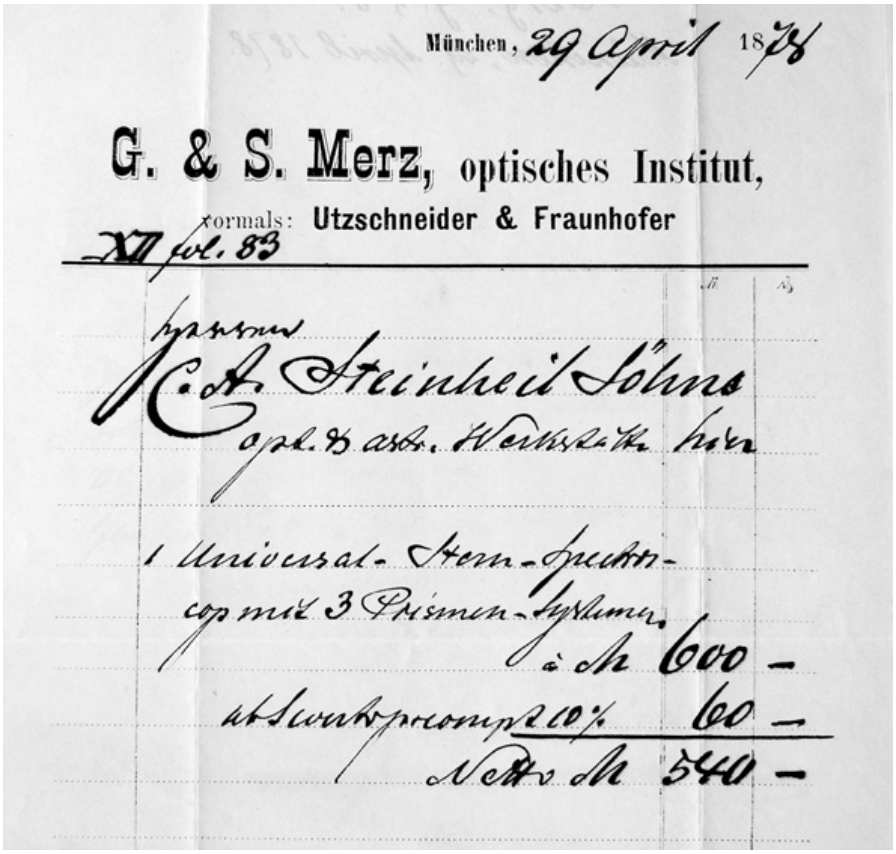


Abbildung 7.2.2.: Kleines Merz-Stern-Spektroskop, um 1910 (Sammlung: Rolf Riekher)

Abbildung 7.2.3.: Großes Merz-Universal-Stern-Spektroskop Nr. 78, (Quelle: PHAIDRA, Universität Wien)

Die weiteren im Courant aufgeführten Spektroskope dienten der chemischen Analyse, darunter zwei *Spectralapparate* zur Flammanalyse, ein kleines *Handspectroscop*, ein *Spectralocular* für Mikroskope und letztlich ein *Spectralapparat “Fraunhofer” zur Beobachtung*

der physikalisch - optischen Erscheinungen seiner Untersuchungen über die Brechung und Beugung des Lichts. Erst mit dem letzten Besitzer des Instituts beschränkte man sich ab etwa 1906 auf die Herstellung kleiner Amateure-Astrospektroskope. Nun wurden ein kleines *Stern-Spektroskop nach Zöllner* zu 40 Mark, ein *Stern-Spektroskop nach Geheimrat Vogel* zu 120 Mark und ein kleines bzw. großes *Stern-Sektroskop* (Fig. 7.2.3) zu 125 bzw. 600 Mark angeboten. Das größere Instrument war auch zur Beobachtung von Sonnenprotuberanzen geeignet. Spektrographen, wie sie später bei *Steinheil in München* sehr erfolgreich hergestellt wurden, sind nach bisherigem Forschungsstand in der Merz'schen Werkstatt nicht gebaut worden.


München, 29 April 1878

G. & S. Merz, optisches Institut,

vormals: Utzschneider & Fraunhofer

XII fol. 83

Herrn

C. A. Steinheil Söhne

opt. & astr. Werkstätte hier

1 Universal-Stern-Spektroskop mit 3 Prismen-Systemen à M 600 –

ab Sconto prompt 10% 60 –

Netto M 540 –

Abbildung 7.2.4.: Rechnung über ein an Steinheil verkauftes Universal-Stern-Spektroskop (Quelle: MStM / NL Loher)

7.3. Die Weltausstellungen in Paris (1867) und Wien (1873)

Zwischen April und November des Jahres 1867 fand auf dem Pariser Marsfeld die *„Exposition universelle d'art et d'industrie"* statt. Die Firma *Merz* stellte dort ein 16-Zoll Objektiv (F=18) zu einem Preis von 24.000 Fr., ein 9,5 Zoll Objektiv (F=12) zu 9.000

Fr. aus. Zusätzlich wurde ein Mikroskop zu 510 Fr., ein Helioskop zu 150 Fr. und das zwei Jahre zuvor entwickelte Doppelfernrohr zu 150 Fr. präsentiert[26]. *Merz* ging bei der Preisverleihung auf dieser Ausstellung leer aus, im *„Verzeichnis der in Paris an bayerische Aussteller ertheilten Auszeichnungen“* lesen wir dazu: *„Ausser Concurs wegen der Unmöglichkeit, die Objective des Ausstellers dem von ihm verlangten Prüfungsmodus zu unterstellen“*[27]

Mehr Glück hatte das Unternehmen auf der 1873 in Wien ausgetragenen fünften Weltausstellung. Unter den rund 53.000 Ausstellern aus insgesamt 35 Nationen waren auch etwa 8.000 deutsche Unternehmer. Das Optische Institut stellte seine Produkte in der *Gruppe XIV. Wissenschaftliche Instrumente* aus. Darunter waren mehrere Flintglas-Prismen mit hoher Dispersion und ein Universal-Stern-Spektroskop. Zusätzlich wurde ein großes Refraktorobjektiv[28] mit einem Durchmesser von 14 Zoll ausgestellt. Der Preis für das Objektiv wurde mit 42.000 RM angegeben[29]. Konkurrenz aus Deutschland fehlte, da weder *Steinheil* noch *Ertel* auf dieser Ausstellung präsent waren. Dafür brachte sich das mittlerweile recht erfolgreiche Unternehmen *Feil*[30] aus Paris auf der Wiener Weltausstellung in Position. So lesen wir:

> *„Die französische Abtheilung, sowie auch Deutschland hatten Mancherlei in Linsen und Prismen ausgestellt, besonders hat die Firma Feil aus Paris eine sehr werthvolle und instructive Sammlung von Flintglas-Prismen verschiedener Sorten, vom farblosen leichten bis zum schweren gelblichen, mit allerlei Abstufungen bis zu riesigen Grössen und der verschiedensten Dispersionskraft ausgestellt.“*[31]

Große Anerkennung erhielt *Merz* auf der Ausstellung für die Präsentation eines 5-zölligen Refraktors. So lesen wir im *Astronomical Register* des Jahres 1873:

> *„Sir, Among the optical instruments at the Vienna Exhibition there is one so remarkable that the following short description of it may probably interest some of the readers of the Astronomical Register: The instrument in question is a Refractor made by the well-known firm G. and S. Merz, of Munich. Its aperture is 5 inches French measure, equal to 5·3 English; while its focal length is onIy 4-ft. French measure, or 4-ft. 3 inches English. Yet notwithstanding this very unusual proportion of aperture to focal length, the instrument admits perfectly well of the employment of a magnifying power of 240, even when the entire aperture of the object glass is used, so that it may be well held to be one of the most perfect instruments constructed by the celebrated opticians above named.“*[32]

[26] [Ano67]
[27] *[Fab67]*
[28] Vermutlich handelte es sich hierbei um die Glasrohlinge der Straßburger Objektive 1. oder 2.
[29] [Ano74, S. 530]
[30] vergl. 2.4
[31] [Böm73, S. 361]
[32] [Let73]

Der 5-Zöller erhielt eine Gold-Medaille und wurde noch im gleichen Jahr an die Universitätssternwarte in Wien verkauft. Neben den genannten Astrooptiken wurden auch noch zwei später ausgezeichnete Doppelfernrohre aus Aluminium und einige Mikroskope, welche jedoch „*außer Preisbewerbung*“ keine Auszeichnung erhielten, ausgestellt.

7.4. Merz-Helioskop (1876)

Für die Beobachtung der gleißend hellen Sonnenscheibe müssen zum Schutz des Augenlichts Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Während heute zur Dämpfung des Sonnenlichts überwiegend Objektivfilter zur Anwendung kommen, vertrauten die Astronomen des 19. Jahrhunderts auf sogenannte Sonnenokulare[33]. Hierbei fanden zunächst Filtergläser Verwendung welche jedoch die Farbe des Sonnenlichts beeinflussten und schon bei kleinen und mittleren Refraktoren leicht unter der enormen Hitze im Brennpunkt des Objektivs zersprangen.

Farbneutrale Filtersysteme, welche auf dem Prinzip der Totalreflexion basierten, wurden bereits von John Herschel (1792-1871) vorgeschlagen und von Instrumentenbauern wie John Browning (1831-1925) angefertigt bzw. weiterentwickelt. Weitaus besser geeignet waren jedoch Filtersysteme, welche die polarisierende Wirkung einer unter dem *„Brewster-Winkel“*[34] angeordneten Spiegelkombination nutzten. Hierbei lässt sich das linear polarisierte Licht durch das Drehen eines dritten, parallel angeordneten Spiegels stufenlos bis zur völligen Auslöschung abdunkeln.

1876 erschien in *Carl´s Repertorium der Physik* die Beschreibung eines neuen *„Merz-Helioscops“* (Fig. 7.4.1), welches genau die erwähnte Anordnung (Spiegel a,b,c) zur Filterung nutzte. Das Instrument bestand aus zwei viereckigen Gehäusen (A und B) welche sich gegeneinander verdrehen ließen. Eine in 4 x 90° geteilte Kreisskala (m) am größeren, dem Fernrohr zugewandten Gehäuse ermöglichte es dem Beobachter, den Winkel der Verdrehung abzulesen. Der dritte Spiegel (d) diente lediglich dem parallelen Einblick zum Fernrohr und hatte keine filternde Funktion.

Im Verzeichnis des Optischen Instituts aus dem Jahr 1878 wurde das neue Helioskop erstmals unter dieser Beschreibung angeboten:

> *„Nr. 94 Helioscop durch Licht-Polarisirung ein Sonnenbild in neutraler Färbung gebend, gleichzeitig als Photometer zu gebrauchen*
>
> *(Carl´s Repertorium der Physik Bd. XII Seite 143 . . . 200 Mark“*[35])

[33] vergl. [Amb99b, S. 360]

[34] David Brewster (1781-1868)

[35] „Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von Sigmund Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden. [...] München 8. Februar 1878“ Faltblatt, Druck: J. G. Weiss Buchdruckerei (Gottfr. Schöninger)

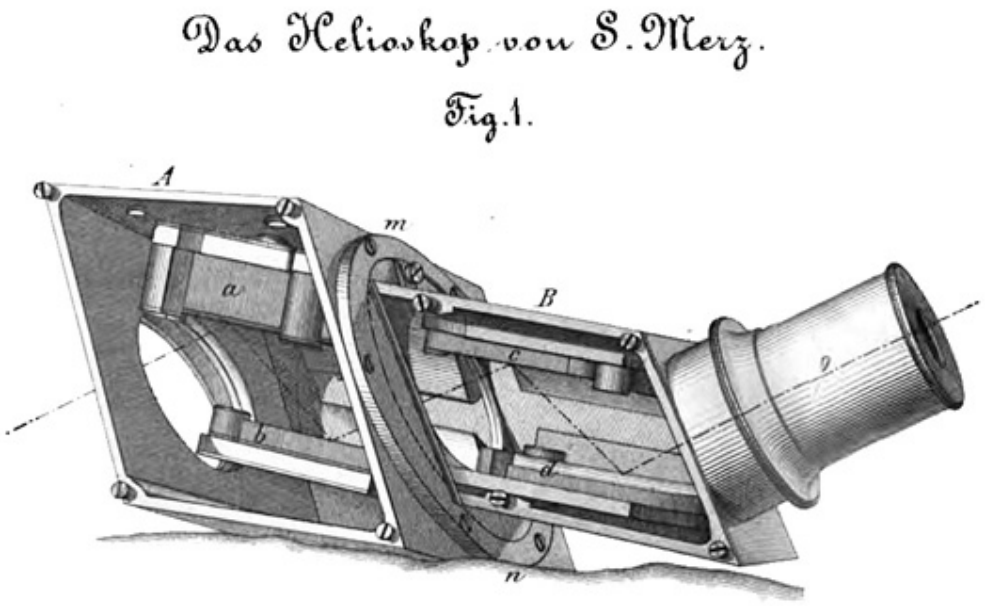


Abbildung 7.4.1.: Polarisationseinrichtung des Merz-Helioskops im Schnittbild (Carl Ph. 1876, Repertorium der Physik, Fig. 1)

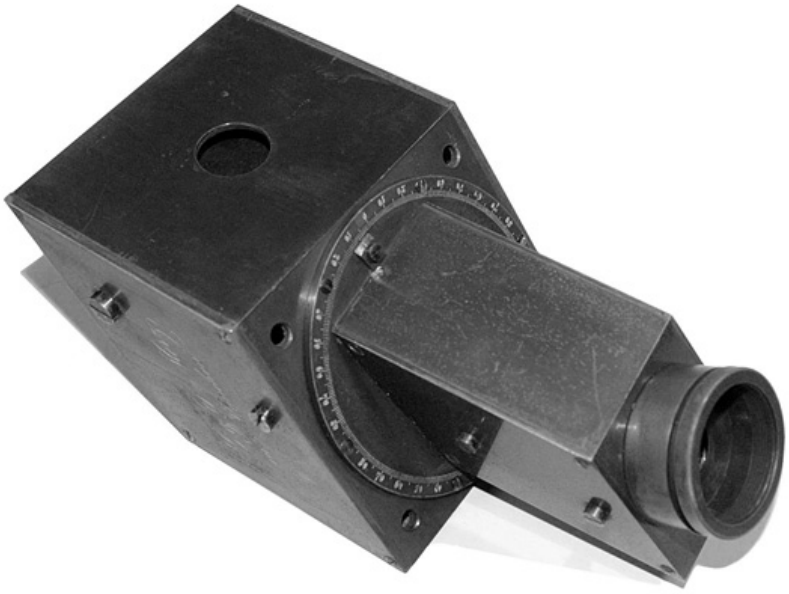


Abbildung 7.4.2.: Merz-Helioskop, hier ist gut die 4 x 90° geteilte Kreisskala zu sehen. (Quelle: PHAIDRA, Universität Wien)

7.5. Noch einmal Pulkowa

Über viele Jahre hinweg galt die Nikolai-Hauptsternwarte in Pulkowa als eines der modernsten Observatorien der Welt. Sie diente auch rund 30 Jahre nach ihrer Inbetriebnahme als Vorbild einer leistungsfähigen Sternwarte. Der langjährige Direktor der Nikolai-Sternwarte, F. G. W. Struve übergab 1862 aus gesundheitlichen Gründen die Leitung des Observatoriums an seinen Sohn O. W. Struve. Noch immer war die Astronomen-Dynastie der Struves freundschaftlich mit dem Münchener Institut verbunden.

1871 gelangen den optischen Werkstätten von *Cooke & Sons in York* und *Clark & Sons* (USA) zwei große Objektive von 63,5 cm bzw. 66 cm Durchmesser. Die Objektive waren für die Sternwarten in Cambridge (England) und Washington (D.C.) vorgesehen. Um die weltweit herausragende Stellung der Nikolai-Hauptsternwarte nicht an diese Sternwarten abzugeben, wurde über eine neue Instrumentierung nachgedacht. O. W. Struve wandte sich 1878 an die leistungsfähigsten Werkstätten seiner Zeit mit der Bitte, ihm ein vergleichbar großes Objektiv anzubieten. Auch aus München erhielt O. W. Struve ein Angebot. Darin bot S. Merz ein Objektiv mit doppelt so großem Durchmesser wie das 1838 für Pulkowa gelieferte 14-Zoll Objektiv an.

Nachdem man sich über die Größe des neuen Refraktors einig wird, verfasste S. Merz im Mai 1879 ein Contract-Entwurf zwischen der Firma *Merz* und dem Direktor der kaiserlich russischen Nikolai-Hauptsternwarte O. W. Struve *„[...] über die Lieferung eines Objektives der doppelten Dimension des gegenwärtig grossen Pulkowa Refractors“.*[36] Man offerierte darin ein 28-Zoll Objektiv mit einer Brennweite von etwa 40-42 Fuß zu einem Preis von 160.500 Mark.

Die Herstellung der Glasscheiben, das Schleifen und Polieren sollte laut diesem Vertrag innerhalb von 3 Jahre erfolgen. Dem Briefwechsel zwischen O. W. Struve und S. Merz aus diesen Jahren liegt ein Kostenvoranschlag der Münchener Maschinenfabrik *Schelsan & Assmayer* vom 19. November 1878 über *„eine vollständige Schleifmaschine“* zu 3.500 Mark, *„ein Fernrohr mit Gerüste“* zu 1.200 Mark sowie ein *„Aufzug mit Vorrichtung“* zu 380 Mark bei[37]. Ob die aufgeführte Schleifmaschine zum Bearbeiten der Glasrohlinge bestimmt war, kann nur vermutet werden, es ist aber sehr wahrscheinlich, zumal bei *Merz* wohl keine Anlage zum Schleifen von Glasscheiben in dieser Größe vorhanden war. Dem Angebot ist die Skizze eines großen Fernrohrs auf einer einfachen azimutalen Montierung beigefügt (Fig. 7.5.1). Vermutlich handelt es sich bei dieser Konstruktion um eine Prüfanordnung. Sie war somit wohl nur zur Abnahme des geplanten Objektivs gedacht.

[36] Contract-Entwurf über die Instrumentenlieferung für Pulkowa. ADM, NL 23, Kasten 002, Mappe 002f
[37] Kalkulation für 28-Zöller, ADM, NL 23, Kasten 002, Mappe 002f

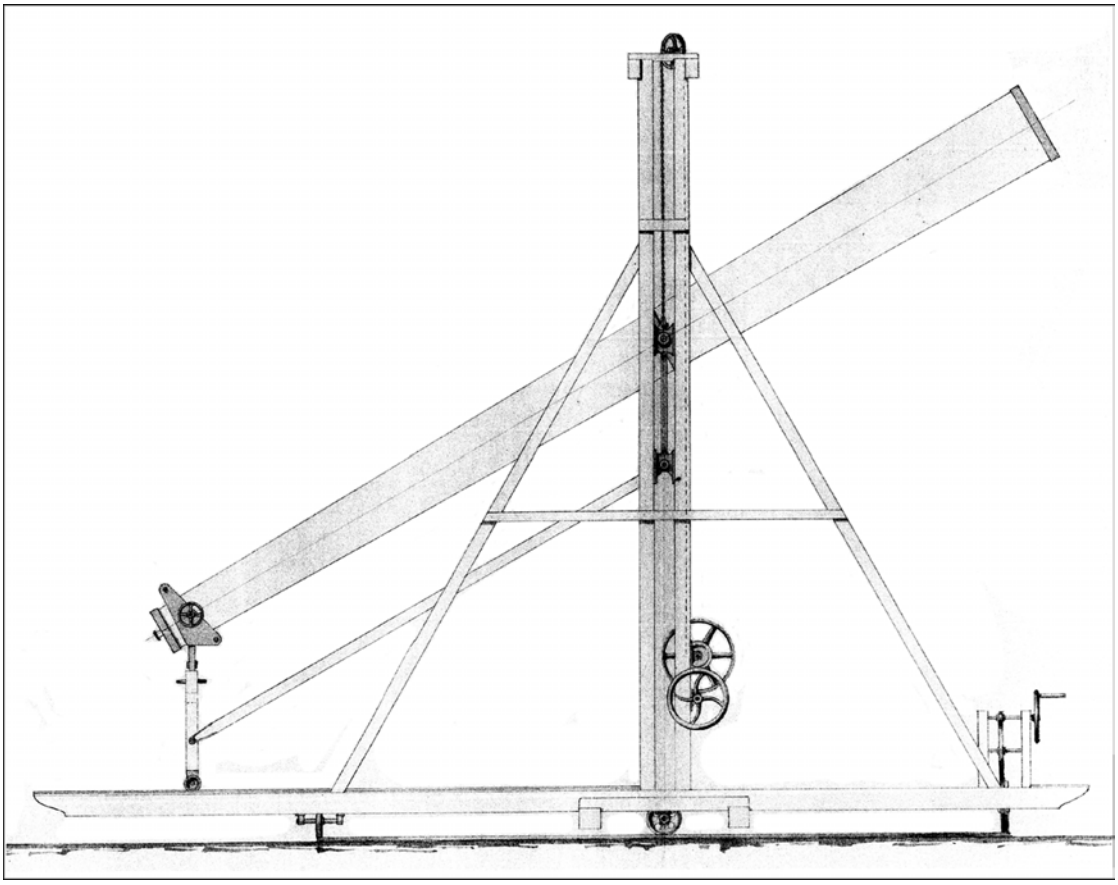


Abbildung 7.5.1.: Entwurf einer Prüfaufstellung (?) des geplanten 28-zölligen Merz Objektives für Pulkowa (Quelle: ADM / NL 23)

Letztlich entschied man sich in Pulkowa für ein Objektiv des amerikanischen Herstellers *Clark & Sons*. Mit einem Durchmesser von 76 cm und einer Brennweite von 14 m war das von *Repsold* aufgestellte Instrument für ein paar Jahre der größte Refraktor der Welt. Es wurde erst 1888 durch einen ebenfalls von *Clark & Sons* für das Lick Observatory in Kalifornien gebauten Refraktor mit einem Linsendurchmesser von 91 cm übertroffen.

Die Ironie der Geschichte hatte das *Merz'sche* Institut eingeholt, der Glaslieferant für das neue Pulkowa-Objektiv war mit der Firma *Feil* aus Paris kein Unbekannter. Mittlerweile hatte das aus der Guinandschen Glashütte hervorgegangene Unternehmen die Glashütte in Benediktbeuern technologisch weit überflügelt. S. Merz konnte auch mit fast 50 Jahren Erfahrung die Probleme bei der Glasherstellung nicht zufriedenstellend lösen. So bemerkte er 1873 in einem Brief an Petry:

> *„Welche Schwierigkeiten diese Fabrikation hat, weiss nur der, welcher darin arbeitet. Ich habe voriges Jahr nicht weniger als 17 Schmelzen, je zu 4 Centner Masse gemacht und in Allem vielleicht 4 Centner taugliches Glas erzeugt.“*[38]

[38] [Per74, S. 16]

Man hatte es wohl einfach über Jahre hinweg versäumt, die Glashütte mit ihren 1806 noch von GUINAND angefertigten Schmelzöfen zu modernisieren. Ob S. MERZ überhaupt in der Lage gewesen wäre, ein Objektiv mit einem Durchmesser von 28-Zoll herzustellen, kann heute nicht mehr geklärt werden. Seine Offerte an O. W. STRUVE basierte aber sicher nicht nur auf reinem Optimismus.

7.6. *Rudolph Weiss (1809-1882)*

RUDOLPH WEISS wurde am 20. August 1809 in München als Sohn des Hauptmanns und Ingenieur-Geograph im *topographischen Bureau* FRIEDRICH WEISS und seiner Frau THERESE geb. IBLER geboren. WEISS absolvierte zunächst eine Lehre zum Drechsler. Im März 1827 fand er auf Vermittlung LIEBHERRs, der mit seinem Vater befreundet war, eine Anstellung am Optischen Institut in München. Er wurde zunächst als Dreher in der mechanischen Abteilung der Werkstatt eingestellt. Dort schätze man sein großes Talent für die Feinmechanik und so arbeitete er schon nach wenigen Jahren eng mit MAHLER zusammen.

Etwa 1838 verbesserte WEISS durch Einführung eines Watt'schen Pendels die Uhrwerkantriebe großer Refraktoren. Nach MAHLERS frühem Tod übernahm er 1845 die Aufsicht über die gesamte mechanische Abteilung des Instituts. Als Werkleiter erhielt WEISS seit 1847 ein stattliches Jahresgehalt von 1.000 Gulden. 1852 übernahm er die Planung des für die Sternwarte des *Collegio Romanum* vorgesehenen 9-Zoll Refraktors. Auf der Wiener Weltausstellung des Jahres 1873 wurde ihm für seine Konstruktionen eine Mitarbeiter-Medaille verliehen.

Neben seiner leitenden Funktion im Optischen Institut war er einer der bedeutendsten Blumenzüchter Münchens. 1877 feierte WEISS sein 50-jähriges Betriebsjubiläum. Er erhielt von S. MERZ neben einem Dankschreiben eine Gratifikation von 800 Gulden. WEISS starb am 12. Juli 1882 in München. Er wurde auf dem Südlichen Friedhof in München beigesetzt. Er soll hier stellvertretend für die rund 50 Mitarbeiter zählende Belegschaft stehen, welche bei *Merz* oft über viele Jahre ihres Lebens mit dem Bau von wissenschaftlichen Instrumenten beschäftigt waren. Über die meisten dieser Menschen hat sich der Mantel der Geschichte gelegt. [39]

[39] Weiss, Rudolph: unveröffentlicher Nachlass, Privatbesitz Markus Weiss, Aalen 2012

Abbildung 7.6.1.: Rudolph Weiss (Fotografie, in Privatbesitz)

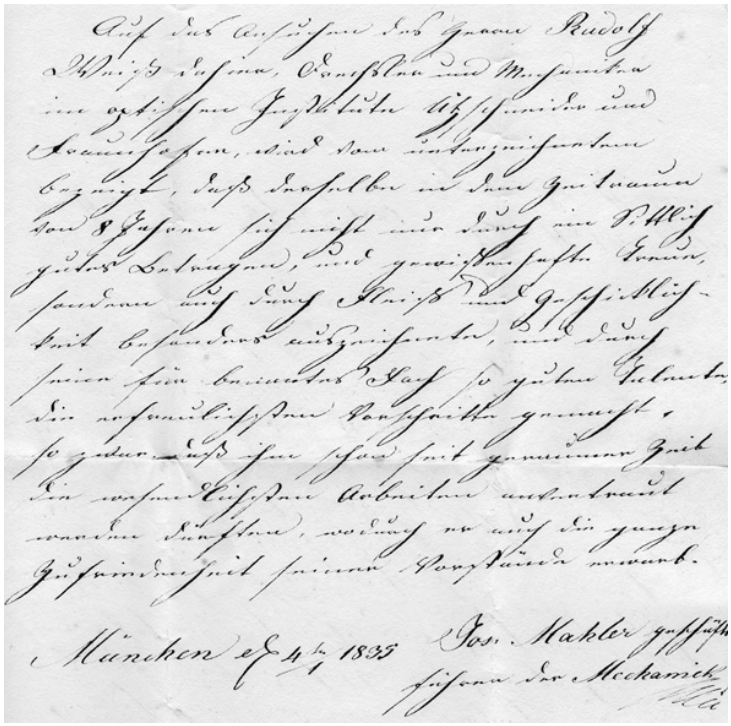
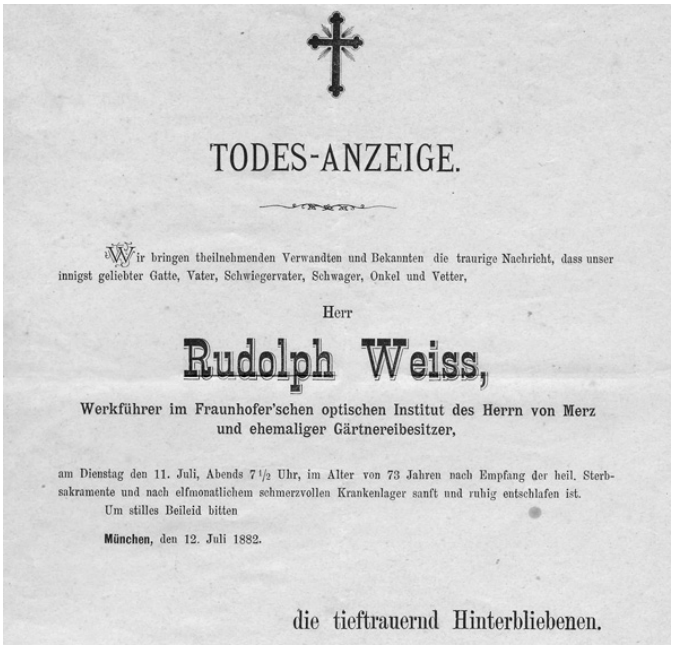


Abbildung 7.6.2.: Mahlers 1835 für Rudoph Weiss ausgestelltes Zeugnis (in Privatbesitz)



TODES-ANZEIGE.

Wir bringen theilnehmenden Verwandten und Bekannten die traurige Nachricht, dass unser innigst geliebter Gatte, Vater, Schwiegervater, Schwager, Onkel und Vetter,

Herr

Rudolph Weiss,

Werkführer im Fraunhofer'schen optischen Institut des Herrn von Merz und ehemaliger Gärtnereibesitzer,

am Dienstag den 11. Juli, Abends 7½ Uhr, im Alter von 73 Jahren nach Empfang der heil. Sterbsakramente und nach elfmonatlichem schmerzvollen Krankenlager sanft und ruhig entschlafen ist.

Um stilles Beileid bitten

München, den 12. Juli 1882.

die tieftrauernd Hinterbliebenen.

Abbildung 7.6.3.: Todesanzeige von Rudolf Weiss vom Juli 1882 (in Privatbesitz)

7.7. Das Straßburger-Objektiv (1880)

Nach dem 1874 an Quito gelieferten Refraktor hatte man sich bei *Merz* aus dem Bereich des astronomischen Großinstrumentenbaus zurückgezogen. Man überließ Firmen wie *Repsold* oder dem mittlerweile sehr erfolgreichen amerikanischen Instrumentenbauer Alvan Clark (1804-1887), der zusammen mit seinen Söhnen 1878 einen ausgezeichneten 26-Inch Refraktor für die Sternwarte in Washington anfertigte, das Feld. *Merz* lieferte aber auch weiterhin sehr erfolgreich mittlere und große Objektive an Instrumentenbauer und Sternwarten. Zu den größten zählte hierbei ein 1880 an die Sternwarte in Straßburg abgegebenes 18-Zoll Objektiv. Auf welche Schwierigkeiten man sich bei der Herstellung solcher Großobjektive einließ, soll im Folgenden am Beispiel des Straßburger-Objektivs beschrieben werden.

Die Geschichte des Straßburger Objektivs begann bereits Anfang der 1870er Jahre mit der in Benediktbeuern verhütteten Glasschmelze *„Flint 168“*. Sie war gut gelungen und bot genügend homogenes Rohglas für die Herstellung einer großen Flintglasscheibe. Die dazugehörige Kronglasscheibe wurde aus der wohl schon früher verhütteten Schmelze *„Crown 1122“*[40] hergestellt. Das daraus geschliffene Objektiv erhielt die Bezeichnung *„Straßburg I.“* Wie bei großen Objektiven üblich wurde zu Vergleichszwecken kurze Zeit später ein zweites Objektiv gleicher Größe angefertigt. Hierbei verwendete man die Schmelzen *„Flint 143“* aus dem Jahr 1873 und für die Kronglasscheibe die Schmelze *„Crown 1199“*. Dieses Objektiv wurde intern als *„Straßburg II.“* bezeichnet.

Im Oktober 1877 besuchte der in Straßburg tätige Astronom August Winnecke (1835-1897)[41] das Optische Institut in München. Er war mit der Beschaffung eines leistungsfähigen Großrefraktors für die neue Universitätssternwarte beauftragt. Die mechanischen Arbeiten hierfür sollte *Repsold* in Hamburg übernehmen. Mit der Anfertigung der optischen Komponenten wurde *Merz* beauftragt. Winnecke konnte bei seinem Besuch die zwei nahezu fertiggestellten 18-Zoll Objektive begutachten. Nach eingehender Überprüfung entschied er sich für das ältere Objektiv *Straßburg I* und ließ es sich für den geplanten Refraktor reservieren[42].

Im Juni 1878 wurde zur Bestimmung der Brennweite von *Straßburg I.* der Turm der St. Petrikirche in München anvisiert. Die Entfernung zwischen dem Aufstellungsort und der am Turm angebrachten Messtafel betrug laut Protokoll genau 26.708 Zoll (ca. 723 m). Aus der genauen Fixierung der Messobjekte ergab sich eine Brennweite von 254,22 Zoll (6881,7 mm). Im Juli 1878 erhielt *Repsold* einen auf 254 Zoll gerundeten Wert für die Ausführung des Tubus und die damit verbundene *Balancierung* des Refraktors.

Die Brennweitenbestimmung von *Straßburg II.* ergab einen Wert von 256,87 Zoll (6953,5 mm). Die Vermessung dieses Objektivs führte Matthias Merz (1826-1883) durch. M. Merz war ein Vetter von S. Merz, wir werden ihn später noch kennenlernen.

Schauen wir uns an dieser Stelle die Messvorrichtung am Turm der St. Petrikirche etwas genauer an. Auf einer Messtafel waren dort vier versilberte Halbkugeln mit Radien von 0”,9 u. 0”,61 u. 0”,4 sowie 0”,12 und drei schwarze Halbkugeln mit Radien von 1”,24 u.

[40] Die Chronologie der 4-stelligen Kronglasschmelzen konnte bislang nicht aufgeschlüsselt werden.
[41] Winnecke war zwischen 1872 und 1886 Direktor der Straßburger Sternwarte
[42] [Win78]

0",92 sowie 0",28 angebracht. Zur Darstellung künstlicher Sterne diente eine Tafel mit drei jeweils paarweise angebrachten Bohrungen. Der Abstände betrugen hierfür 1 mm, 2 mm und 4 mm[43]. Vermutlich wurden die Bohrungen von der Rückseite durch eine Lichtquelle beleuchtet. Die Messtafel muss sich an der Südseite der Kirche am Turm befunden haben. Eine historische Fotografie, welche die Prüfeinrichtung an der Petrikirche zeigt, wurde bislang nicht gefunden.

Das Objektiv *Straßburg I.* wurde am 3. Januar 1880[44] in einer gusseisernen Fassung an Winnecke ausgeliefert[45]. Die schwere Fassung mit den zwei Glaslinsen hatte ein Gewicht von rund 50 Kg.

Ein halbes Jahr später lieferte *Repsold* den Tubus und die Montierung. Die Aufstellung des Instruments wurde unter der persönlichen Aufsicht von Johann Georg Repsold (1832-1912) im November vollendet. Am 25. Dezember 1880 fanden in Straßburg die ersten Beobachtungen mit dem neuen Refraktor statt[46].

Nach einer längeren Erprobungsphase blieb die Leistung des Refraktors hinter den Erwartungen Winneckes zurück. Bei einer anschließenden Vermessung des Objektivs in Straßburg zeigten sich so genannte Zonenfehler, wie sie durch Inhomogenitäten innerhalb der Glasmasse entstehen können. Man bot Winnecke das zweite Objektiv (*Straßburg II.*), welches mittlerweile für die Sternwarte in Mailand (*intern nun „Mailand I.*“) vorgesehen war, zum Tausch an. Aber auch dieses Objektiv war nicht ganz unproblematisch. So war bei dessen Retusche *„[...] manche technische Correction nöthig“*.[47]

Die Ursache lag in einem Fehler, welcher M. Merz bei der Bestimmung der Glaskonstanten unterlief. Er verwendete Glas-Prismen die er aus Schmelzhafen-Brocken gewonnen hatte. Da aber Glasrohlinge für große Linsen durch das Ramollier-Verfahren[48] gewonnen wurden und sich die Brechzahl bei dieser Prozedur gegenüber der ursprünglichen Schmelze leicht änderte, stimmten nun die berechneten Linsenradien nicht mehr. Dieser Fehler wurde erst bei der Prüfung der geschliffenen Linsen bemerkt und musste im Nachhinein durch eine umfangreiche Handretusche wieder behoben werden. S. Merz sah darin aber kein größeres Problem und so übergab er das auskorrigierte Objektiv (*Mailand I.*) an Winnecke.

1896 wuchs erneut die Kritik an der Leistungsfähigkeit des Straßburger Refraktors. Dazu Ernst Becker (1843-1912), seit 1897 Direktor der Straßburger Sternwarte:

> *„Es war mir von Anfang an aufgefallen, dass das 18zöllige Objectiv bei weitem nicht die scharfen Bilder zeigte, welche man von einem Merz'schen Glases zu finden gewohnt ist, und auch die Beobachter, welche das Instrument längere Zeit unter Händen gehabt, hatten namentlich bei engen Doppelsternen diesen Mangel sehr empfunden.“*[49]

[43] ADM, NL 23, Kasten 003, Mappe 003 und 002b
[44] MStM: NL Loher KB, Nr 13 laufend vom Sept. 1878 bis 7 Sept, 1881
[45] MStM: NL Loher KB, Nr 13 laufend vom Sept. 1878 bis 7 Sept, 1881
[46] [Win81]
[47] Handschrift S. Merz: Bemerkungen zum Straßburger 18 Zoll Objectiv, ADM. NL 23, Kasten 002.f
[48] siehe Seite: 35
[49] [Bec97]

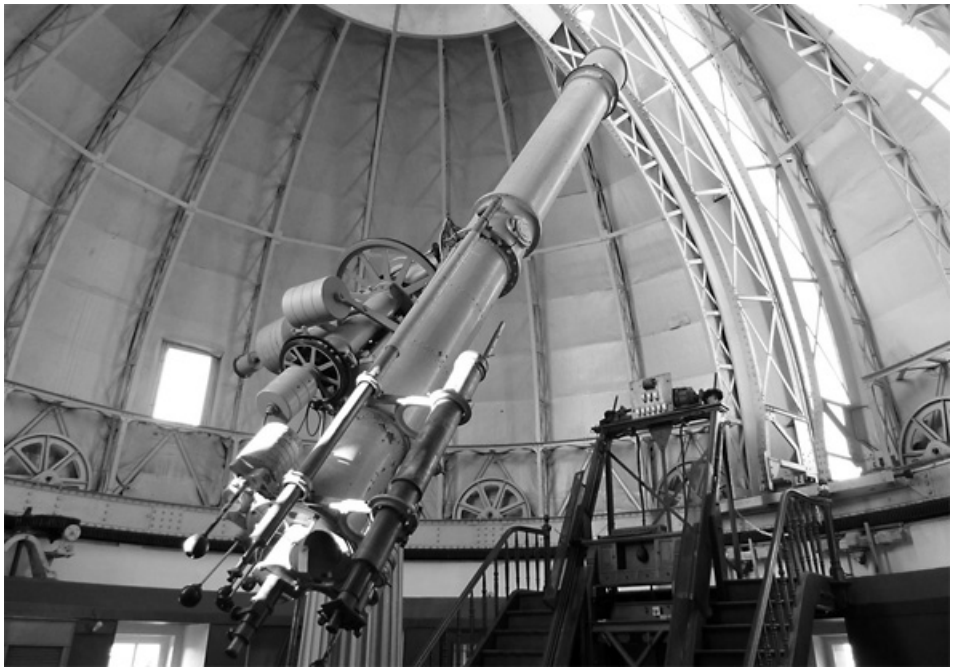


Abbildung 7.7.1.: Repsold/Merz-Refraktor der Straßburger Sternwarte (Quelle: Wikimedia)

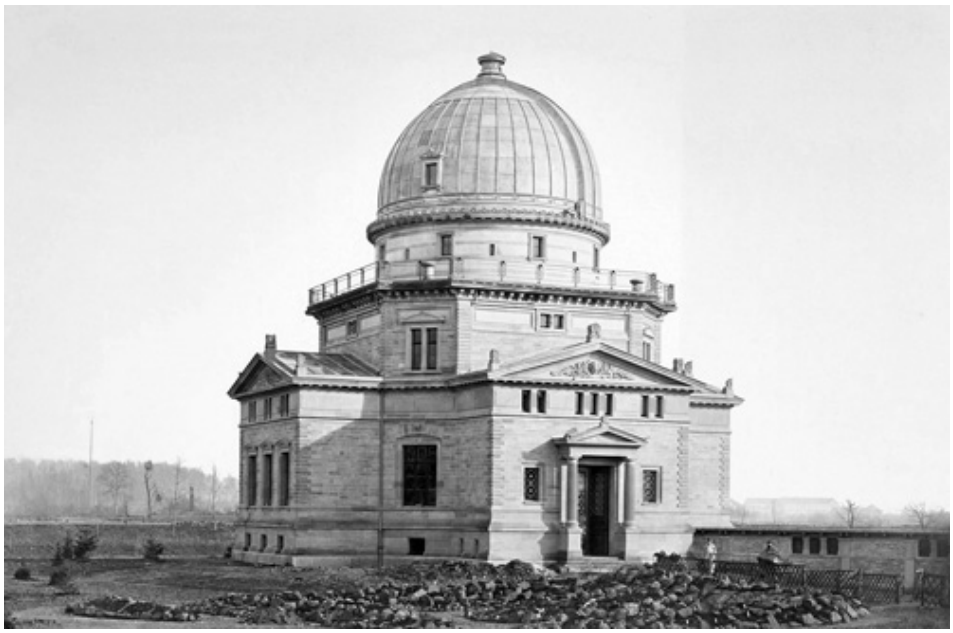


Abbildung 7.7.2.: Das Kuppelgebäude des großen Refraktors kurz nach seiner Fertigstellung (Quelle: Pandora Bildarchiv)

Becker sprach J. Merz, mittlerweile Besitzer des Instituts, auf der jährlichen Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Bamberg auf dieses Problem an. J. Merz unternahm darauf in Begleitung zweier Mitarbeiter im Oktober 1896 eine Reise nach Straßburg. Als mögliche Ursache fand man zunächst ein ungleichmäßig drückendes Federnpaar am Objektivring. Auch wurde die Zentrierung des Objektivs mehrfach überprüft. Alles half nichts, die fehlerhafte Abbildung des Instruments blieb. Beim abermaligen Zerlegen des Objektivs fiel J. Merz auf, dass die übliche V-Markierung am Rand des Linsenpaars fehlte. Diese V-Markierung wurde über beide Linsenpaare gehend am Rand angebracht und zeigte für gewöhnlich mit der Spitze des „V“ zum Brennpunkt des Objektives. Ein unglaublicher Verdacht schien sich zu bestätigen - man hatte tatsächlich die Kronglas-Linse falsch herum eingebaut. Noch schlimmer war hierbei aber, dass der Fehler wohl nicht erst bei einer der turnusmäßigen Reinigungen des Objektivs in Straßburg geschah, sondern bereits seit neun Jahren also seit der Auslieferung an Winnecke bestand! *Merz* war nun um Schadensbegrenzung bemüht. Nachdem das Objektiv richtig zusammengebaut war reinigte bzw. zentrierte man noch zusätzlich sämtliche optischen Instrumente der Sternwarte - unentgeltlich.

Das Objektiv *Straßburg I.* wurde 1892 an die Sternwarte des Jesuitenkollegs in Manila verkauft. Für die Sternwarte in Mailand wurde ein drittes 18 Zoll-Objektiv (intern*: Mailand II.*) angefertigt und am 25. Mai 1882 an den Direktor der Sternwarte, Giovanni Virginio Schiaparelli (1835-1910) ausgeliefert.

Zusammenfassend zeigt die Geschichte des Straßburger Objektivs wie unberechenbar diese Aufträge waren. Projekte die sich teilweise über mehrere Jahre hinzogen, waren für das Institut sehr riskant. Vielleicht lag auch darin ein Grund für den Rückzug des Instituts aus dem astronomischen Großgerätebau.

7.8. Mitarbeiterliste des Jahres 1883

Im Herbst des Jahres 1883 bereitete S. Merz die Übergabe des optischen Instituts an seine Vettern vor. Für die Mitarbeiter des optischen Instituts sah er hierbei eine großzügige Abfindung vor. Zwei Listen mit den entsprechenden Auszahlungen sind im Nachlass[50] von S. Merz erhalten und geben uns einen interessanten Einblick in die Belegschaft des Instituts dieser Jahre. Die Abfindung sah für den langjährigen Mitarbeiter Lorenz Sachenbacher (*1829) der 54 Jahre im Institut gearbeitet hatte, 500 Gulden vor. Arbeiter mit mehr als 10 Jahren Firmenzugehörigkeit erhielten 100 Gulden, mit weniger immerhin 50 Gulden. Interessant ist die enge Bindung der Mitarbeiter an das Unternehmen. So hatten viele als Lehrjungen, mit etwa 13 Jahren, im Institut begonnen und praktisch ihr gesamtes Arbeitsleben dort verbracht.

[50]Liste über Mitarbeiterprämien aus dem Jahr 1883. ADM, NL23 Kasten 003, Mappe 002e

Name	Alter	Anstellung seit	aus	Jahre im Inst.
Sachenbacher, Lorenz	67	1829	Benediktbeuern	54
Dengg, Joseph	53	1840	Bichl	36
Krumm , Christian	49	1852	Au / München	30
Wölfle, Anton	55	1859	München	23
Nibler, Kaspar	37	1860	München	22
Helferich	56	1863	-	20
Dorfmüller, Josef	32	1863	Au / München	19
Scheidecker, Franz	45	1865	München	17
Häringer, Alois	60	1866	München	17
Gery (?)	49	1867	-	16
Plank	33	1867	-	16
Ludwig	32	1867	Benediktbeuern	16
? , Jörg	49	1867	München	16
Dengg, Jakob	41	1869	Bichl	14
Bachert, Josef	49	1871	München	12
Förg, Nikolaus	36	1871	München	12
Gundlach	29	1871	München	12
Poschenrieder, Kaspar	28	1872	Bichl	11
Kammerer, Josef	32	1872	München	11
Bieger, Jakob	54	1872	Perlach	10
Adam, Joseph	65	1873	München	10
Picker, Engelbert	64	1873	München	10
Wimmer	56	1875	Au / München	8
Neuschel	-	1876	-	7
Ha(?)ler, Peter	18	1878	Giesing / München	5
Wölfle, Georg	30	1880	München	2
Mayer, Peter	21	1881	München	2

Tabelle 7.2.: Mechaniker und Glasschleifer der Firma Merz (1883)

Die Mitarbeiter der Glashütte in Benediktbeuern, der Werkleiter Rudolph Weiss und die engen Mitarbeiter Jakob Merz sowie dessen Bruder Matthias Merz sind auf dieser Liste nicht erfasst.

Teil VIII.

Die Epoche Jakob & Matthias Merz

8. Die Jahre 1883 bis 1903

Am Abend des 9. Juni 1886 wurde König Ludwig II. von Bayern auf seinem Schloss Neuschwanstein durch eine Kommission der Bayerischen Regierung festgenommen und entmündigt. Die Regierungsgeschäfte übernahm der bereits 65-jährige Prinzregent Luitpold von Bayern (1821-1912). Die sich an dieses Ereignis anschließende „*Prinzregentenzeit*“ war zum einen eine Zeit des wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Aufschwungs, zum anderen aber auch die Abenddämmerung der Bayerischen Monarchie.

Das wohl auffälligste Bauwerk aus Luitpolds Amtszeit ist der in München zwischen den Jahren 1890 bis 1897 gebaute Justizpalast. Am 4. April 1896 erschien die erste Ausgabe der satirischen Wochenzeitschrift *Der Simplicissimus*. München war um die Jahrhundertwende endgültig zu einer der ersten Kulturmetropolen Europas aufgestiegen. So schrieb Thomas Mann 1902:

> *„München leuchtete. Über den festlichen Plätzen und weißen Säulentempeln, den antikisierenden Monumenten und Barockkirchen, den springenden Brunnen, Palästen und Gartenanlagen der Residenz spannte sich strahlend ein Himmel von blauer Seide, und ihre breiten und lichten, umgrünten und wohlberechneten Perspektiven lagen in dem Sonnendunst eines ersten, schönen Junitages.“*[1]

Gegen Ende des Jahrhunderts entstanden im ganzen Deutschen Reich neue optisch-feinmechanische Betriebe. Waren es noch 1890 etwa 500 Werkstätten, so stieg ihre Anzahl binnen zehn Jahre auf rund 9200[2] an. Dieser enorme Konkurrenzdruck war natürlich auch für das Optische Institut in München spürbar.

Im Dezember 1883 zog sich S. Merz nach rund 40 Jahren aus der Leitung des Optischen Instituts zurück. Er arbeitete jedoch noch in der Glashütte, nun *„Optische Glasfabrik in Benediktbeuern, Sigmund Merz München“* weiter, wo er sich vorrangig mit der Herstellung großer Astro-Objektive befasste. 1885 wurden dort von ihm die letzten Glasschmelzen angesetzt.

Häufig wird das große 18-zöllige Objektiv für die Sternwarte in Manila als sein letztes großes Objektiv angeführt. Tatsächlich war aber das 1892 ausgelieferte „*Manila-Objektiv*“ bereits seit 15 Jahren im Magazin des Optischen Institut[3] bevor es verkauft wurde. Vermutlich zählten die weitaus weniger spektakulären Objektive für Odessa (14 Zoll) und Rom (10 Zoll) aus den Jahren 1883 und 1887 zu seinen letzten Arbeiten.

[1] Mann, Thomas: Gladius Dei. Aus: Der Wille zum Glück und andere Erzählungen. Frankfurt/Main, S. Fischer Verlag 1991, S. 192ff.

[2] [Wit00, S. 147]

[3] Es handelte sich hierbei um das von Winnecke abgelehnte „Straßburg 1.“ Objektiv

Im Juli 1883 informierte S. MERZ die Kunden des Instituts über die neuen Besitzverhältnisse des Instituts in folgendem Firmenschreiben:

> *„Im Rückblick auf ein vierzigjähriges Wirken und wünschend meiner persönlichen Thätigkeit auf der optischen Glashütte zu Benediktbeuern eine weitere Ausdehnung geben zu können, habe ich mich entschlossen einen Theil meiner Geschäfte zu quittiren und werde ich mich von heute ab mehr mit der Herstellung grösserer astronomischer Objektive, unter der mir vorbehalten Firma G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer, befassen. Gleichzeitig übergab ich den Betrieb der hiesigen Werkstätten meinem langjährigen Gehülfen und Vetter Herrn Jacob Merz auf eigene Rechnung und Gefahr. Derselbe wird sich neben auch mit den übrigen Specialitäten der bisherigen Geschäftes und der Gebrauchs-Optik befassen, dafür aber der Firma »optische Werkstätte von Jacob Merz« sich bedienen.*
>
> *MÜNCHEN, den 1 Juli 1883. Sigmund von Merz“*[4]

Schauen wir uns die zwei letzten aus der Familie Merz stammenden Besitzer MATTHIAS und JAKOB MERZ des Instituts etwas genauer an.

8.1. *Matthias Merz (1826-1883)*

1822 heiratete ANTON MERZ (1796-1851), der jüngere Bruder von GEORG MERZ, die ANASTASIA DRÄXL (1796-1871) in Benediktbeuern[5]. Ihr Sohn, MATTHIAS MERZ (1826-1883) wurde im Todesjahr FRAUNHOFERs am 3. Februar 1826 in Bichl geboren.

Bereits mit 12 Jahren kam er 1845 nach München an das Optische Institut[6]. Sein Lehrmeister dort war L. MERZ, von dem er wohl auch die Berechnung optischer Systeme erlernte. Ab etwa 1850[7] arbeitete er als *Opticus* im Betrieb seines Vetters S. MERZ mit, wo er auch zunächst wohnte. 1856 finden wir M. MERZ im Münchener Adressbuch als Optiker, nun wohnhaft in der Müllerstraße 17[8]. Am 15. Oktober 1861 heiratete er in München die Weinwirtstochter THERESE REGINA RIEDERER (1843-1923) (Fig. 8.1.1). M. MERZ bezog etwa 1863 mit seiner Familie eine Wohnung über der Werkstatt in der Blumenstraße Nr. 20/3 [9].

Von M. MERZ sind einige Berechnungen zu Foto- und Mikroskop-Objektiven erhalten geblieben[10]. Er übernahm wohl nach dem Tod von L. MERZ auch einen Teil der Objektivberechnungen am Institut. Zu seinen weiteren Aufgaben zählte die spektroskopische Bestimmung der Glas-Brechzahl. Hierfür wurde im Garten zwischen den Gebäuden Müller- und Blumen-Straße ein kleiner, pavillionartiger Holzbau, das sogenannte „ *Spectral-Häuschen*“ errichtet.

[4] Firmenschreiben vom 01.06.1883, MStM: NL Loher
[5] Ahnentafel der Familie Merz von 1938 (Nachlass Merz, in Privatbesitz)
[6] MStM:, NL Loher, Handschriftliche Notiz von Loher in der Akte Matthias Merz
[7] Adressbuch für München 1850, S. 182
[8] Adreßbuch für München 1856, S. 164
[9] Adreßbuch für München 1863, S. 258
[10] Mappe: „neuste photogr. Objective (Tessar)“. ADM, NL 23, Kasten 002b Mappe 002

Abbildung 8.1.1.: Matthias und Therese Merz (Quelle: MStM / NL Loher)

Abbildung 8.1.2.: Matthias Merz, Fotografie um 1880 (Quelle: MStM / NL Loher)

Die Höhe und Breite des Häuschens betrug etwa 3,5 m. Auf einer Seite konnte eine Klappe nach unten geöffnet werden und so das Sonnenlicht über einen Spiegel nach innen auf das in der Mitte aufgestellte Spektroskop gelenkt werden. Später diente der kleine

Holzbau als Sommerhäuschen der Familie Merz[11]. Publikationen oder Neuentwicklungen sind von M. Merz bislang nicht bekannt. Er ist wohl nie aus dem Schatten seiner erfolgreichen Vettern hervorgetreten.

Matthias Merz starb am 2. Mai 1883 mit nur 57 Jahren an Herzwassersucht. Er hinterließ seine Frau und die Kinder Rosa und Sigmund[12]. Seine letzte Ruhe fand er auf dem Südlichen Friedhof in München. Nach seinem Tod übernahm sein Bruder und Kompagnon Jakob Merz die Leitung der Werkstatt. Sigmund, der Sohn von M. Merz, wurde später Justizrat. Er wohnte einige Jahre zusammen mit seiner Schwester in der Münchener Frauenstraße 36/2.

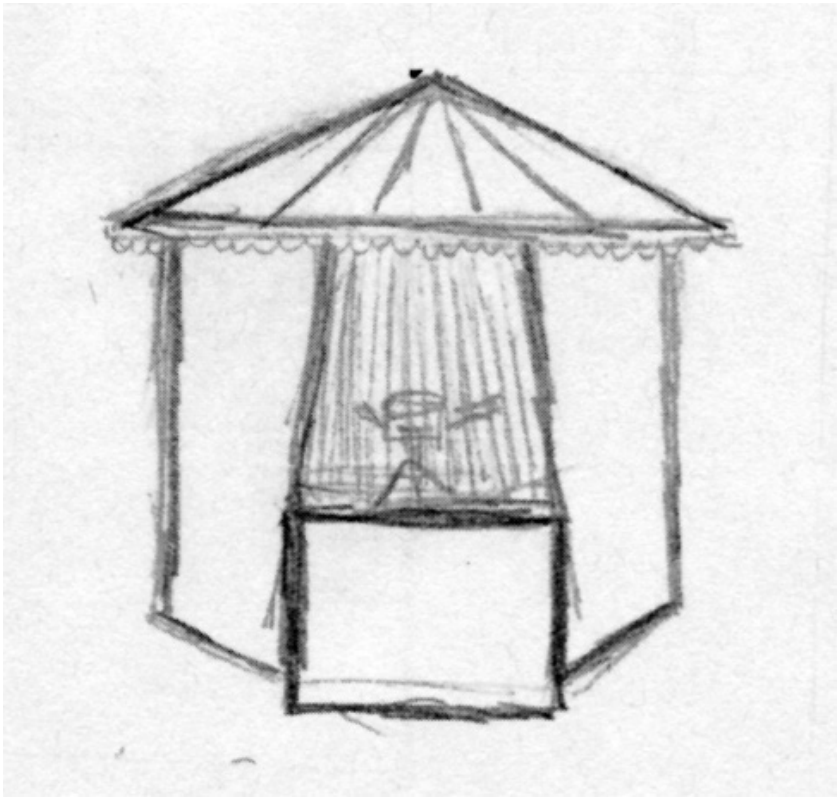


Abbildung 8.1.3.: "Spectralhäuschen" im Garten der Firma Merz, die Skizze wurde vermutlich von Rudolph Loher angefertigt (Quelle: MStM / NL Loher)

[11]MStM: NL Loher Mappe 258/1
[12]MStM: NL Loher

8.2. *Jakob Merz (1833-1906)*

Abbildung 8.2.1.: Jakob Merz 1833-1906 (Fotografie, in Privatbesitz)

Am 27. Juni 1833 wurde Jakob Merz (1833-1906), der Bruder von Matthias Merz in Bichl geboren. Über seine Jugendjahre in Bichl ist praktisch nichts bekannt. 1866 finden wir J. Merz erstmals im Münchener Adressbuch als Optiker aufgeführt. Er wohnt nahe der Werkstatt in der Blumenstraße $25/2$[13]. G. Merz hatte sich im gleichen Jahr aus dem Institut zurückgezogen, so dass S. Merz die Hilfe seines Vetters sicher gut gebrauchen konnte.

1881 erhielt J. Merz das Bürgerrecht in München. Er übernahm schrittweise von S. Merz im Dezember 1883 zunächst die Werkstatt in München und ab etwa 1892 auch die Glashütte in Benediktbeuern. 1890 erhielt er den päpstlichen St. Sylvester Orden. Er war seit 1896 Mitglied der renommierten *Astronomischen Gesellschaft*.

Am 26. September 1906 starb Jakob Merz kinderlos im Alter von 73 Jahren in München. Er wurde auf dem Ostfriedhof in München beigesetzt.

8.3. Die Optische Werkstätte der Gebrüder Matthias und Jakob Merz

Am 25. Februar 1882 wurde zwischen S. Merz und den Brüdern M. Merz und J. Merz der Schenkungsvertrag über das Optische Institut in München geschlossen[14]. Darin übergab S. Merz alle Maschinen und Werkstatteinrichtungen im Rückgebäude der Müllerstraße und im Parterre-Lokal in der Angertorstraße 2[15] an seine Vettern. Die Dampfmaschine, die Fraunhofersche Poliermaschine und zwei große Fühlhebel, sowie die *Ismayersche Ausschleifmaschine* blieben im Besitz von S. Merz.

Die Firma sollte auf Wunsch von S. Merz einen neuen Namen erhalten, man einigte sich auf *„Optische Werkstätte der Gebrüder Matthias und Jakob Merz“*. Er selbst behielt sich den Namen *„G. & S. Merz in München vormals Utzschneider & Fraunhofer“* für eine spätere Verwendung vor. Die Nutzung der Werkstatträume und der Dampfmaschine wurde über einen jährlichen Mietzins von 2.500 Mark geregelt.

M. Merz war zu diesem Zeitpunkt bereits schwer erkrankt, er starb kurze Zeit später am 2. Mai 1882. Am 21. Juni 1883 wurde der Schenkungsvertrag geändert und J. Merz als Alleinbesitzer der neuen Werkstatt, nun *“Optische Werkstätte von Jakob Merz”* eingesetzt[16]. Am 1. Juli 1883 wurde die Veränderungsmitteilung beim Landgericht München eingetragen, worin S. Merz die Fortführung der Firma G. & S. in München als *„Optische Glasfabrik zu Benedictbeuern mit Sitz in München“* beantragte[17]. Etwa 10 Jahre später verkaufte S. Merz die zwei noch im Magazin des Instituts vorhandenen Großobjektive *Straßburg 1* (18 Zoll) und *Bordeaux II* (14 Zoll) an J. Merz.

J. Merz wurde häufig mit der Instandsetzung der im Institut gebauten Refraktoren und Objektive beauftragt. Nicht selten mussten hierbei die Optiken der in die Jahre

[13] Adressbuch für München 1866, S. 288
[14] ADM, NL 23, 003, 002e
[15] Über diese Lokalität der Firma Merz finden sich keine weiteren Angaben. Das Gebäude wurde wohl um 1907 abgerissen
[16] MStM: NL Loher, Mappe 260
[17] Veränderungsmitteilung vom 1.7.1883; Firmenregister beim Landgericht München Nr. 43

gekommenen Instrumente nachpoliert und neu gefasst werden. So beauftragte man ihn beispielsweise 1898 mit der Überholung des 4-zölligen Objektives des 1836 in Hamburg aufgestellten Repsold-Meridiankreises[18].

Abbildung 8.3.1.: Familienbild, in der Mitte stehend Jakob Merz (mit Hut) links davon Sigmund Merz (Quelle: MStM / NL Loher)

Abbildung 8.3.2.: Merz-Reklame in der Berliner Central-Zeitung vom Januar 1903

[18][SS00, S. 5]

1900 erschien mit dem *„Preiscourant der Instrument, welche in der optischen Werkstätte von Jakob Merz in München für nachstehende Preise geliefert werden“* das einzige Preisverzeichnis von J. Merz. Gegenüber seinen Vorgängern hatte er das Angebot deutlich verkleinert. Noch immer waren aber Refraktoren mit bis zu 18 Zoll Öffnung nebst Montierung zu 95.000 Mark und Heliometer mit Objektiven von bis zu 7-Zoll Öffnung zu 45.000 Mark im Angebot. Vor dem Hintergrund, dass S. Merz den Betrieb der Glashütte bereits 1889 eingestellt hatte[19], stellt sich natürlich die Frage, woher die hierfür benötigten Objektive stammen. Da die Firma *Merz* verständlicherweise keine Angaben über ihren Bestand an großen Glasrohlingen machte und sich darüber auch in den erhaltenen Unterlagen keine Hinweise finden lassen, kann hier nur spekulativ geantwortet werden. Vermutlich nutzte J. Merz den von seinen Vorgänger angehäuften Vorrat an Glasrohlingen einfach auf. Zusätzlich konnten kleinere Objektive sicher aus dem seit etwa 1877 von *Feil et Guinand* aus Paris[20] zugekauften Glas geschliffen werden. Dass man noch über einige größere, wohl noch von S. Merz geschliffene Linsen verfügte, zeigt sich gut an einer 1901 veröffentlichten Verkaufsanzeige:

> *„Anzeige. Die optische Werkstätte Jakob Merz in München, Blumenstr. 31, hat folgende Instrumente resp. Objective auf Lager und wünscht dieselben zu verkaufen.: a) Refractor von 162 mm Oeffnung, mit Uhrwerk und verstellbarer Polhöhe von 13° bis 50°, Ablesung des Decl.-Kreises vom Ocular aus; b) Refractor von 135 mm Oeffnung, ohne Uhrwerk, azimuthale Aufstellung, Feinbewegung; C) Objective von resp. 380, 298, 257, 162 und 135 mm Oeffnung.“* [21]

Für die Schließung der Glashütte in Benediktbeuern im Jahr 1889 gab es wohl mehrere Gründe. Zum einen wollte die Staatsforstverwaltung den Raubbau in ihren Wäldern rund um Benediktbeuern nicht mehr tolerieren[22], zum anderen war wohl der Konkurrenzdruck durch modernere Glashütten, wie das 1884 in Jena gegründete *„Glastechnische Laboratorium Schott & Genossen“,* mittlerweile einfach zu groß geworden. Letztlich konnte in der kleinen Benediktbeuerer Glashütte nicht mehr wirtschaftlich produziert werden.

Mittlerweile schien man auch größere Instrumente auf Lager zu produzieren - ein Umstand, der noch vor einigen Jahren, als man auf Instrumente nicht selten jahrelang warten musste, undenkbar gewesen wäre. Umso mehr spielte der Verkauf von kleinen und mittleren Amateurfernrohren für die Werkstatt eine zunehmend wichtige Rolle. Ein Grund für uns, die Geschichte dieser kleinen Liebhaberteleskope etwas genauer zu betrachten.

8.4. Merz Amateurfernrohre

War es im 18. Jahrhundert noch ein Privileg, sich aus reiner Liebhaberei den Himmel mit Hilfe eines Fernrohrs anzuschauen, so konnte der interessierte Bildungsbürger im

[19] Mitteilung von Sigmund Merz an die Glasgenossenschaft Section 1. Bayern vom 30.9.1889 über die Schließung der Glashütte. ADM, NL 23, Kasten 003
[20] [Fei15]
[21] Merz, J.: Anzeige In: AN, Bd. 156 (1901), Nr. 3739, S. 303-304
[22] [Ven04, S. 179]

ausgehenden 19. Jahrhundert bereits aus einem großen Angebot an Amateurfernrohren auswählen. Zu dem preiswertesten Segment zählten hierbei Zugfernrohre mit Wechselokularen und einer einfachen Baumschraube, wie sie von verschiedenen Herstellern angeboten wurden. Durch das Entfernen des Umkehrsystems und einem entsprechenden Adapter konnten an diesen Fernrohren astronomische Okulare mit 50- bis 100-facherVergrößerung angebracht werden. Auch *Merz* bot solche „astronomischen" Zugfernohre an bzw. führte den entsprechenden Umbau von Fremdfabrikaten durch.

Größere Fernrohre ab etwa 2 Zoll Öffnung galten im frühen 19. Jahrhundert noch als professionelle Instrumente. Hier sind vor allem kleine Refraktoren, Äquatoreale und Kometensucher zu nennen, die über sehr aufwendig gearbeitete parallaktische Montierungen auf Tischstativen verfügten. Diese Instrumente waren so teuer, dass wohl nur wenige davon in den Besitz von Amateuren gelangten. So entsprach etwa 1843 der Anschaffungspreis eines kleinen, parallaktisch montierten Kometensuchers[23] fast dem Jahresgehalt eines Universitätsprofessors.

Einige Jahre später bot die *Merzsche* Werkstätte unter der Direktion von Sigmund und später Jakob Merz äußerst exklusive Liebhaberfernrohre unter der Modellbezeichnung *"Stativ E"* an. Sie besaßen eine verstellbare Polhöhe und konnte so auch parallaktisch aufgestellt verwendet werden. Um die Exklusivität dieser Instrumente zu unterstreichen, wurden sie als *„Saloninstrumente"* (Fig. 8.4.1) bezeichnet. Mit einem Preis von 680 Mark für das kleinste mit 68 mm Öffnung (Nr. 221) und beachtlichen 1.360 Mark für das größte mit 108 mm Öffnung (Nr. 225) waren diese Fernrohre wohl am ehesten in den Gründerzeitvillen des späten 19. Jahrhunderts als prestigeträchtige Accessoires zu finden.

Erst mit der Gründung bürgerlicher Volksbildungsvereine, wie etwa der *Urania* in Berlin im Jahr 1888, verbreitete sich die Beschäftigung mit der Astronomie in alle Gesellschaftsschichten. Nun lohnte sich auch die Fertigung von einfach montierten Amateurfernrohren und auf die Bedürfnisse von Sternfreunden abgestimmte Nebenapparate. So finden wir unter den Anbietern zu Beginn des 20. Jahrhunderts bereits namhafte Hersteller wie *Carl Zeiss in Jena* oder *Emil Busch in Rathenow,* die mit speziellen Katalogen ihre Kundschaft informierten. So heißt es im Vorwort des Zeiss Astro 8 Kataloges von 1906 „*Der vorliegende Katalog ist in erster Linie den Wünschen der Liebhaberastronomen entsprechend zusammengestellt*"[24]. Natürlich hatte man auch bei *Merz* diesen Trend erkannt, zumal mit der Einführung moderner Spiegelteleskope die Nachfrage nach großen Refraktoren für Sternwarten deutlich nachgelassen hatte. Dennoch stand der professionelle Instrumentenbau bei *Merz* noch immer im Vordergrund.

Dies änderte sich erst mit der Übernahme der *Merzschen* Werkstätte durch Paul Zschokke (1853-1932) im Frühjahr 1903. Wir werden Zschokke später noch genauer kennenlernen. In seinem ersten Preisverzeichnis hatte der Sternfreund bereits 39 verschiedene Objektive für den Teleskopselbstbau zur Auswahl.

[23] Der Preis für einen Merz-Kometensucher mit 43 Linien Öffnung und parallaktischer Montierung betrug 700 Gulden (lt. Verzeichnis von 1843)

[24] Astro 8, Carl Zeiss Jena, Astronomische Fernrohre, 3. Ausgabe (1916)

Abbildung 8.4.1.: Merz-Saloninstrument (1875)

Darunter auch mehrere 3-linsige Halbapochromate. Ein großes Angebot an Okularen der Typen: *Mittenzwey*, *Huyghens*, *Kellner*, *Ramsden*, sowie achromatische, monozentri-

sche, und aplanatische Mikrometerokulare standen dem zahlungskräftigen Sternfreund ebenfalls zur Auswahl. Natürlich gab es für den Selbstbauer auch Fernrohrtuben, welche auf Wunsch als Messing-, Holz- oder Stahlrohr angefertigt wurden.

Einen heute völlig aus der Mode gekommenen Montierungstyp stellten die sogenannten Tischfernrohre bei *Merz* als *„Stativ A“* bezeichnet, dar. Hierbei wurde eine zylindrische Messingsäule auf einem klappbaren Dreifuß horizontal drehbar befestigt und das Fernrohr selbst am oberen Ende vertikal drehbar aufgesetzt. *Merz* bot gleich eine ganze Palette dieser Fernrohre mit Öffnungen zwischen 47 und 81 mm an. Sie wurden jeweils mit 3 astronomischen und einem terrestrischen Okular, sowie den entsprechenden Dämpfgläsern zur Sonnenbeobachtung ausgestattet. Jedes dieser Tischfernrohre wurde in einem gebeizten Kasten aus Fichtenholz abgegeben. Die Preise lagen im Jahr 1903 bei 210 Mark für das 47 mm Modell (Nr. 206) und 500 Mark für das 81mm Modell (Nr. 211). Gegen einen kleinen Aufpreis konnte die Montierung zusätzlich mittels eines Zahnradfeintriebs in vertikaler Richtung bewegt werden. Diese Ausführung wurde bei *Merz* als *„Stativ B“* bezeichnet. Für die Aufstellung an Aussichtspunkten oder auf Veranden bot *Merz* das *„Stativ C“* an, welches mittels dreier zusammenlegbarer Holzfüße dem Sternfreund ein bequemes Beobachten im Stehen ermöglichte. Hier konnte der Amateur zwischen Öffnungen von 68, 75, 81 und 95 mm Öffnung wählen.

Zu den sicher schönsten Amateurfernrohren der Firma Merz zählen die sehr aufwendig gearbeiteten Modelle *„Stativ D“* und das bereits erwähnte *„Stativ E“* (Saloninstrument). Das Dreibeinstativ war aus poliertem Mahagoni gefertigt. Es konnte mit Hilfe einer Kurbel in der Höhe verstellt werden. Zwei bewegliche Wellen ermöglichten über einen Zahnkranz eine bequeme Feinbewegung der vertikalen bzw. horizontalen Ausrichtung des Instruments.

Noch aufwendiger waren die unter *„Stativ I“* angebotenen Fernrohre. Sie waren auf einer schweren gusseisernen Säule parallaktisch montiert und mit einem Objektivdurchmesser von 95 mm (Nr. 241) bis zu 135mm (Nr. 244) lieferbar. Zu dem 1903 angebotenen Zubehör zählte neben verschiedenen Spektroskopen auch eine Astrokamera für die gebräuchliche Plattengröße im Format 9x12 cm.

Fallen die Preisverzeichnisse Nr.16 und 17 aus den Jahren 1908 und 1913 noch recht umfangreich aus, so reduzierte sich die Angebotspalette der Firma *Merz* in den Folgejahren deutlich. Es gab aber immer noch Neuentwicklungen. So bot man ab etwa 1915 dem interessierten Sternfreund neben kleinen Refraktoren auch moderne Reflektoren mit parabolisch geschliffenen Glasspiegeln an (Fig. 8.4.2). Diese in Newton‘scher Konstruktion gebauten Spiegelteleskope waren parallaktisch montiert und mit einer Öffnung von 160 mm bzw. 200 mm zu einem Preis von 2.000 bzw. 2.800 Mark und in einfacher Gabelaufhängung zu 600 bzw. 850 Mark lieferbar. Um 1930 wurden neben den Newton-Spiegelteleskopen auch Cassegrain-Teleskope mit Spiegeldurchmesser von 100 mm bis 250 mm Öffnung angeboten. Der Selbstbauer konnte bei *Merz* zudem Parabolspiegel-Garnituren (Haupt- und Fang-Spiegel) von 90 mm bis 300 mm mit einem Öffnungsverhältnis von 1:6 bis 1:10 beziehen. Nebenapparate wie ein Sternspektroskop nach Zöllner, ein Protuberanzen-Spektroskop, ein Universal-Mikrometer, sowie zwei Astro-Photographische Kameras rundeten das Angebot ab.

Das wohl bekannteste Merz-Amateurfernrohr war das etwa 1910 eingeführte *Schulfern-*

rohr. Es wird uns als eine Innovation des letzten Besitzers des Instituts, Paul Zschokke, später noch einmal beschäftigen. In der nahezu 100 Jahre währenden Geschichte der Firma *Merz* fanden sicher mehrere tausend Amateurfernrohre ihren Weg zum Kunden. Die meisten der noch heute erhaltenen Instrumente stammen aus der Zeit Zschokkes, wurden also zwischen den Jahren 1903 und 1932 hergestellt.

Abbildung 8.4.2.: Merz-Spiegelteleskop nach Newton'scher Konstruktion (Werbeanzeige Merz um 1920)

8.5. Die Weltaustellungen in Chicago (1893) und Paris (1900)

Auf der 10. Weltausstellung in Chicago, der *World's Columbian Exposition 1893* war auch die Firma *Merz* neben deutschen Herstellern wie *Georg Butenschön* (Bahrenfeld), *Franz Schmidt & Haensch* (Berlin), *Schott & Gen.* (Jena), *C. A. Steinheil Söhne* (München) und *Carl Zeiss* (Jena) mit ihren Produkten vertreten. Unter der Austellernummer 2773 stellte das Institut zwei mittlere Refraktoren aus. Das größere Instrument hatte eine Öffnung von 6-inches und eine Brennweite von 65,75 inches (Fig. 8.5.1). Am Tubus befand sich ein um die optische Achse drehbarer Sucher. Die parallaktische Montierung war auf einem eisernen Dreibeinstativ aufgestellt. Die Polhöhe konnte von 0° bis 60° variabel eingestellt werden. Die Ablesegenauigkeit der Teilkreise betrug 30 Bogensekunden. Das Instrument war mit 7 Okularen, einem Mikrometer, einem Helioskop und einem Universal-Stern-Spektroskop ausgestattet. Im Ausstellerkatakalog lesen wir über die variable Polhöhe: *„The instrument being adjustable for either hemisphere and being very portable is adapted for scientific purposes“*[25]. Das zweite Instrument, ein 5-inch Refraktor mit einer Brennweite von 11-inches war ähnlich dem ersten Instrument ausgestattet.

Neben diesen beiden Refraktoren stellte *Merz* auch einige Astro-Objektive aus. Darunter eines mit 11-inches, mit $9\frac{1}{2}$-inches, mit 7-inches und mehre mit 6- und 5-inches Durchmesser. Im Katalog gab man sich traditionsbewust als weltweit agierendes Unternehmen *„Refractors and Objectives of larger dimensions than those named are made in the most exact manner to order. Beside these the establishment produces various other optical instruments. It exports to all parts of the globe“*[26].

Auf der gleichen Ausstellung präsentierte *Clark & Sons* einen 40-inch Refraktor. Er war für das Yerkes Observatory nahe der Metropole Chicago vorgesehen. Obwohl das Teleskop noch nicht fertig gestellt war wurde es schnell zu einem Publikumsmagnet, bevor es im November während der Ausstellung beinahe durch einen Brand zerstört worden wäre. Es sollte noch vier Jahre dauern bis das Yerkes Observatory 1897 mit dem 40-Inch Refraktor in Betrieb genommen werden konnte.

Der Yerkes-Refraktor blieb bis zum heutigen Tag das größte Linsenteleskop der Welt. Gegenüber diesen Dimensionen erschienen die ausgestellten Objektive der Firma *Merz* nur noch als Mittelmaß. Mit dem 40-inch Refraktor war aber auch die Grenze des technisch machbaren erreicht. Das über 200 Kg schwere Linsendoublet begann sich bei fast einem Meter Durchmesser in der Mitte durchzubiegen. Dieser Instrumentenfehler war nicht beherrschbar und bedeutete das Aus noch größerer Refraktoren.

Auf der *„Exposition Universelle de 1900“* in Paris gab sich die gesamte deutsche Feinmechanik die Ehre. Wir finden unter den 109 Ausstellern der Klasse 15 *„Kollektivausstellung für Mechanik und Optik“* namhafte Firmen wie *Bamberg* (Berlin), *Ertel & Sohn* (München), *Fennel & Söhne* (Kassel), *Fuess* (Steglitz), *Repsold & Söhne* (Hamburg) und *Carl Zeiss* (Jena)[27]. Auch die *Optische Werkstatt von J. Merz* präsentierte in der II. Abteilung

[25] [Ber93, S. 50]
[26] [Ber93, ebenda]
[27] [Wit00]

unter der Ausstellernummer 1154 folgende Erzeugnisse:

> *„1. Refraktor, 160 mm Objektivöffnung, 198 cm Brennweite, parallaktisch auf Gußeisenpyramide montirt, verstellbare Polhöhe 20-60° mit Uhrwerk, System Foucault, Filamikrometer mit Positionskreis und versehen mit Feld- und Fadenbeleuchtung. Deklinationskreistheilung ablesbar vom Okular aus; die groben und feinen Einstellungen ebenfalls vom Okular aus.*
>
> *2. Universalspektroskop à vision directe für Sonnenprotuberanzen und für Gestirne.*
>
> *3. Helioskop für Sonnenbeobachtung, das Sonnenbild in neutraler Färbung gebend.*
>
> *4. Objektiv, 30 cm freie Oeffnung, 324 cm Brennweite.*
>
> *5. Objektiv, 26 cm freie Oeffnung, 319 cm Brennweite.“*[28]

J. Merz erhielt für seine in Chicago und Paris ausgestellten Waren keine Auszeichnung.

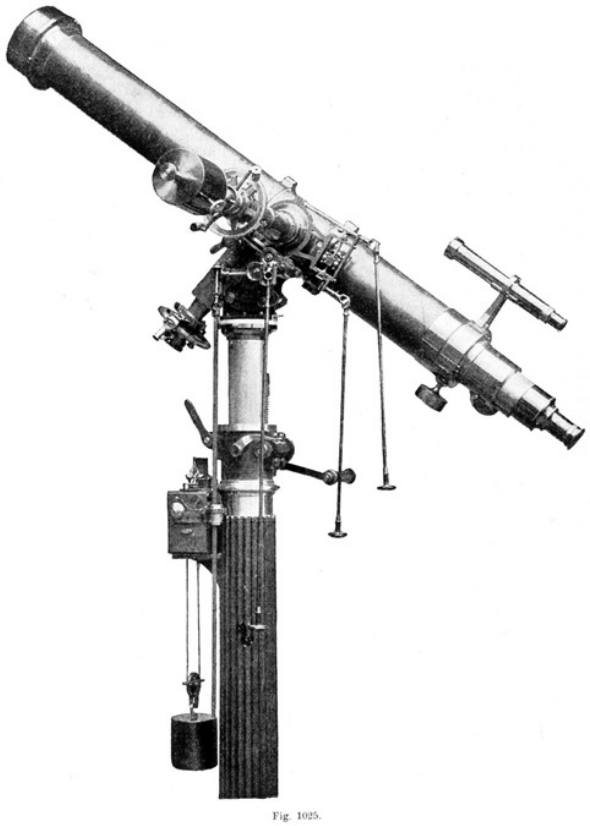


Fig. 1025.

Abbildung 8.5.1.: Mittlerer Merz-Refraktor, ähnlich dem in Chicago auf der Weltausstellung 1893 gezeigten 6-Zöller. (Ambronn L. 1899, Bd. 2, Fig. 1025)

[28] *[?, S. 35]*

Teil IX.

Die Epoche Paul Zschokke

9. Die Jahre 1903 bis 1932

1901 stieg die Einwohnerzahl Münchens auf über 500.000 an. Sie war nun nach Berlin und Hamburg die drittgrößte Stadt im Deutschen Reich. Dieses enorme Wachstum brachte vielfach auch Wohnungsnot und Elend in die Landeshauptstadt. Die Not verschlimmerte sich während des 1. Weltkriegs und führte zu Hungerdemonstrationen. 1923 verschlechterte sich die wirtschaftliche Situation durch eine Hyperinflation dramatisch. Die daraus resultierende Massenarbeitslosigkeit ebnete den Weg der nationalsozialistischen Bewegung und machte München zu einer Keimzelle des Nationalsozialismus.

Nur auf diesem Wege. **Todes-Anzeige.**

Gott dem Allmächtigen hat es gefallen, unseren teueren unvergesslichen Vater, Grossvater, Schwiegervater, Schwager, Onkel und Vetter

Herrn Dr. Sigmund Ritter von Merz

Rentner, vormals Inhaber und Direktor des Fraunhofer'schen optischen Institutes

Ehren-Doktor der philosophischen Fakultät der Universität München, Inhaber der goldenen akademischen Denkmünze „Bene merenti" Ritter des Verdienstordens der bayer. Krone, Inhaber des Ritterkreuzes I. Kl. v. hl. Michael I. O., der kgl. Ludwigs-Medaille, des kgl. preuss. Kronenordens III. Kl., des päpstlichen Sylvesterordens, Komtur des kaiserl. russ. Stanislausordens, des Ritterkreuzes des Ordens der italienischen Krone und des Ritterkreuzes des kaiserl. brasilianischen Ordens der Rose

nach Empfang der hl. Sterbsakramente kurz vor Vollendung seines 85. Lebensjahres heute Morgen 3 Uhr aus diesem Leben abzurufen.

München, 11. Dezember 1908.

Die tieftrauernd Hinterbliebenen:

Georg Merz, Rittmeister und Eskadronschef im k. 2. Chev.-Regt. „Taxis"
Rosina Neumeyer, geb. Merz
Barbara Wimmer, geb. Merz
Anna Merz, geb. Eichenmüller
Ludwig Neumeyer, k. Major a. D.
Rudolf Wimmer, k. Professor u. kais. Hofmaler

Die Beerdigung findet Sonntag, den 13. Dezember Nachmittags 3½ Uhr im alten südlichen Friedhofe, der Trauergottesdienst Dienstag, den 15. Dezember in der Stadtpfarrkirche zu St. Peter Vormittags 10 Uhr statt.

Abbildung 9.0.1.: Todesanzeige von Sigmund Merz (Münchner Neueste Nachrichten vom 13.12.1908)

Oskar von Miller (1855-1934) eröffnete 1903 das Deutsche Museum, zunächst als provisorische Ausstellung im alten Nationalmuseum. Drei Jahre später wurde auf einer Isarsandbank, der sogenannten Kohleninsel, der Grundstein für das neue Deutsche Museum gelegt.

Am 11. Dezember 1908 starb Sigmund Merz im Alter von fast 85 Jahren. Mit ihm verließ der nach Utzschneider wohl erfolgreichste Firmeninhaber des Optischen Instituts die Bühne. Er überlebte seine Nachfolger Matthias und Jakob Merz um Jahre. Seine Beerdigung fand am 13. Dezember auf dem Alten Südlichen Friedhof in München statt. Zusätzlich wurde in der Stadtpfarrkirche St. Peter am 15. Dezember ein Gottesdienst gehalten. Die Todesanzeige (Fig. 9.0.1) präsentierte noch einmal die zahlreichen Ehrungen, welche er vor allem als Dank für seine Instrumentenlieferungen in alle Welt erhalten hatte. Schauen wir uns noch einmal das Familiengrab Merz etwas genauer an. Mit dem Tod von S. Merz wurde auch die zweite Medaille mit einem Portrait versehen.

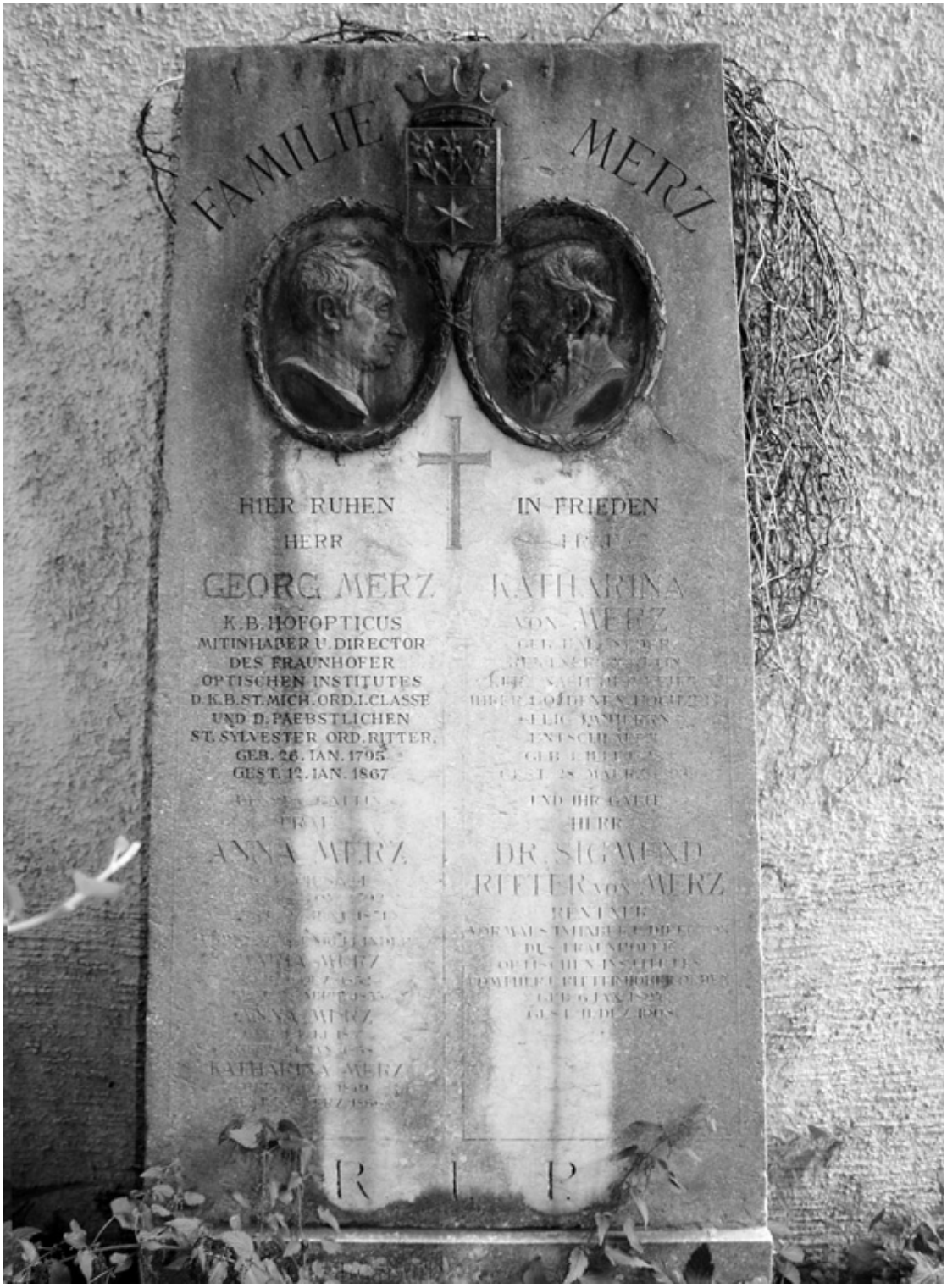


Abbildung 9.0.2.: Familiengrab Merz, auf dem Alten Südlichen Friedhof (Zustand 2009)

HIER RUHEN HERR **GEORG MERZ** K.B. HOFOPTICUS MITINHABER U. DIRECTOR DES FRAUNHOFER OPTISCHEN INSTITUTES D.K.B.ST.MICH.ORD.I.CLASSE UND D. PAEBSTLICHEN ST.SYLVESTER ORD. RITTER GEB. 26. JAN. 1795 GEST. 12. JAN. 1867 DESSEN GATTIN FRAU **ANNA MERZ** GEB. KIENAST GEB. 15. NOV. 1792 GEST. (?) JUNI 1871 UND DEREN ENKELKINDER MARIA MERZ GEB. (?) DEZ. 1852 GEST. (?) APRIL 1855 ANNA MERZ GEB. 1. JULI 1857 GEST. (?) JAN. 1858 KATHARINA MERZ GEB. 5. AUG. 1849 GEST. 5. MAERZ 1866	IN FRIEDEN FRAU **KATHARINA** **VON MERZ** **GEB. HAFENEDER** RENTIERSGATTIN KURZ NACH DER FEIER IHRER GOLDENEN HOCHZEIT SELIG IM HERRN ENTSCHLAFEN GEB. 1. JULI 1828 GEST. 28. MAERZ 1898 UND IHR GATTE HERR **DR. SIGMUND** **RITTER VON MERZ** RENTIER VORMALS INHABER U. DIRECTOR DES FRAUNHOFER OPTISCHEN INSTITUTES (?) RITTER (?) ORDEN GEB. 6. JAN 1824 GEST. 11, DEZ. 1908

R. I. P.

GEORG MERZ K.B.OBERST A.D.
GEB. 27. MAI 1865, GEST. 26. SEPT. 1928
UND SEINE GATTIN
ANNA MERZ GEB. EICHENMÜLLER
GEB. 16. FEBR. 1870, GEST. 7. JAN. 1930
GEORG MERZ DIPL. ING.
GEB. 27. JAN. 1895, GEST. 9. SEPT. 1941

Das Grabmal befindet sich heute nicht mehr an seinem ursprünglichen Ort. Es wurde an die Außenseite der am nördlichen Ende des Friedhofs gelegenen Stephanskirche versetzt. Gegenüber der ursprünglichen Ausführung verschwanden später der Sockel mit den zwei Schalen und dem darüber angebrachten Fernrohr (vergl. 151). Da die Inschrift des Grabsteins mittlerweile nur noch sehr schwer bzw. teilweise gar nicht mehr lesbar ist und zudem falsch ergänzt wurde[1] soll eine Fotografie (Fig. 9.0.2) aus dem Jahr 2009 und der Versuch einer Transkription der Inschrift hier zur Dokumentation dienen.

Bereits einige Jahre vor dem Tod von S. Merz wechselte das Optische Institut zum letzten Mal seinen Besitzer. Die innovativen Ideen des letzten Inhabers des Instituts, Paul Zschokke (1853-1932), stehen im Mittelpunkt des nächsten Kapitels.

9.1. *Paul Zschokke (1853-1932)*

Abbildung 9.1.1.: Paul Zschokke (1853-1932), (Quelle: Familienarchiv Zschokke, Flüh/Schweiz)

[1] Das Geburtsjahr von Georg Merz wurde bei der Restaurierung der Grabinschrift fälschlich in 1795 geändert, richtig ist hier aber 1793

Paul Gerhard Zschokke wurde am 18. April 1853 in schweizerischen Seon[2] als zweiter Sohn des Franz Julian Eugen Zschokke (1821-1856) und seiner Ehefrau, Marie geb. Hanzog (1825-1854) geboren. Zschokke absolvierte 1870 das Abitur am Gymnasium der Kantonsschule in Aarau. 1870 begann er eine dreijährige Lehre als Mechaniker in der *Telegraphenfabrik M. Hipp in Neuchâtel.*

Zschokke kam im Herbst des Jahres 1873 nach München. Er heiratete am 18. August 1879 die Barbara Rampf (1859-1896). Aus dieser Zeit ist ein Gruppenbild (Fig. 9.1.3) erhalten welches Zschokke im Alter von etwa 27 Jahren zeigt. Das Ehepaar Zschokke hatte neun Kinder. Davon erreichten die Söhne Alfred (1880-1941), Heinrich (1881-1954) und Max (1896-1965), sowie die Töchter Elisabeth (1884-1964) und Paula (1893-1977) das Erwachsenenalter. Am 4. April 1896 starb seine Frau Barbara im Alter von 37 Jahren. Zschokke heiratete darauf Franziska Pfister geb. Danielis. Am 16. August 1922 verlor Zschokke nach einer Tuberkuloseinfektion einen Arm[3]. Er war Mitglied der 1879 gegründeten *Photographischen Gesellschaft München* und der *Astronomischen Gesellschaft*[4]. Am 30. Oktober 1932 starb Paul Zschokke in Stuttgart/Cannstatt im Alter von 79 Jahren.

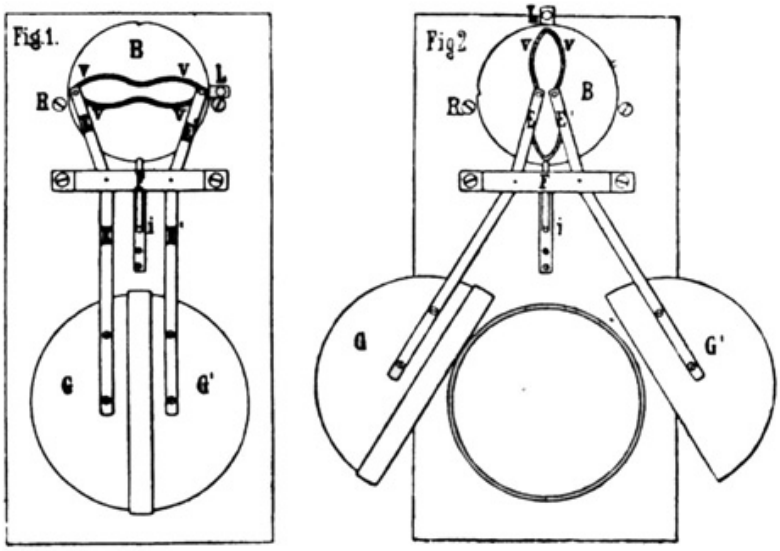


Abbildung 9.1.2.: Zschokkes 1881 patentierter Momentverschluss (nach Franz H. u. Reutinger E. 1995, Abb. 227)

[2]Seon liegt im Bezirk Lenzburg des Schweizer Kantons Aargau
[3]Mitteilung: Samuel Zschokke, Familienarchiv Zschokke in Flüh / Schweiz
[4]Paul Zschokke war Mitglied der Astronomischen Gesellschaft von 1907 bis 1932

Abbildung 9.1.3.: Gruppenbild der Gesellschaft *„Fraunhofer“* um 1880. Zu sehen sind neben Paul Zschokke (1) auch einige Mitarbeiter der Firma Merz, darunter Hans Nibler (2), Plank (3), Mahler (4), Dorfmüller (5), Kaspar Nibler (6) und Matthias Merz (7). (Quelle: MStM / NL Loher)

9.2. Das optische Institut unter seinem letzten Besitzer

Mit 20 Jahren kam Zschokke 1873 als Mechaniker zur Firma *Steinheil*. Er erlernte dort das Berechnen optischer Systeme, eine Fähigkeit, die er später noch gut gebrauchen

konnte.

Die Firma *Steinheil* wurde mittlerweile von den Söhnen des Firmengründers, Adolph und Eduard Steinheil geleitet. Seit 1865 firmierte man als *Optisch-astronomische Anstalt C. A. Steinheil & Söhne* und war zu einem der wichtigsten astro-optischen Betriebe im Deutschen Reich aufgestiegen. Um das Jahr 1870 hatte *Steinheil* etwa 30 Mitarbeiter[5]. Zschokke machte im Unternehmen rasch Karriere und wurde zunächst 1876 zum *Controllrechner* und 1878 zum Prokuristen[6] ernannt. Schon bald war er die rechte Hand von Adolph Steinheil.

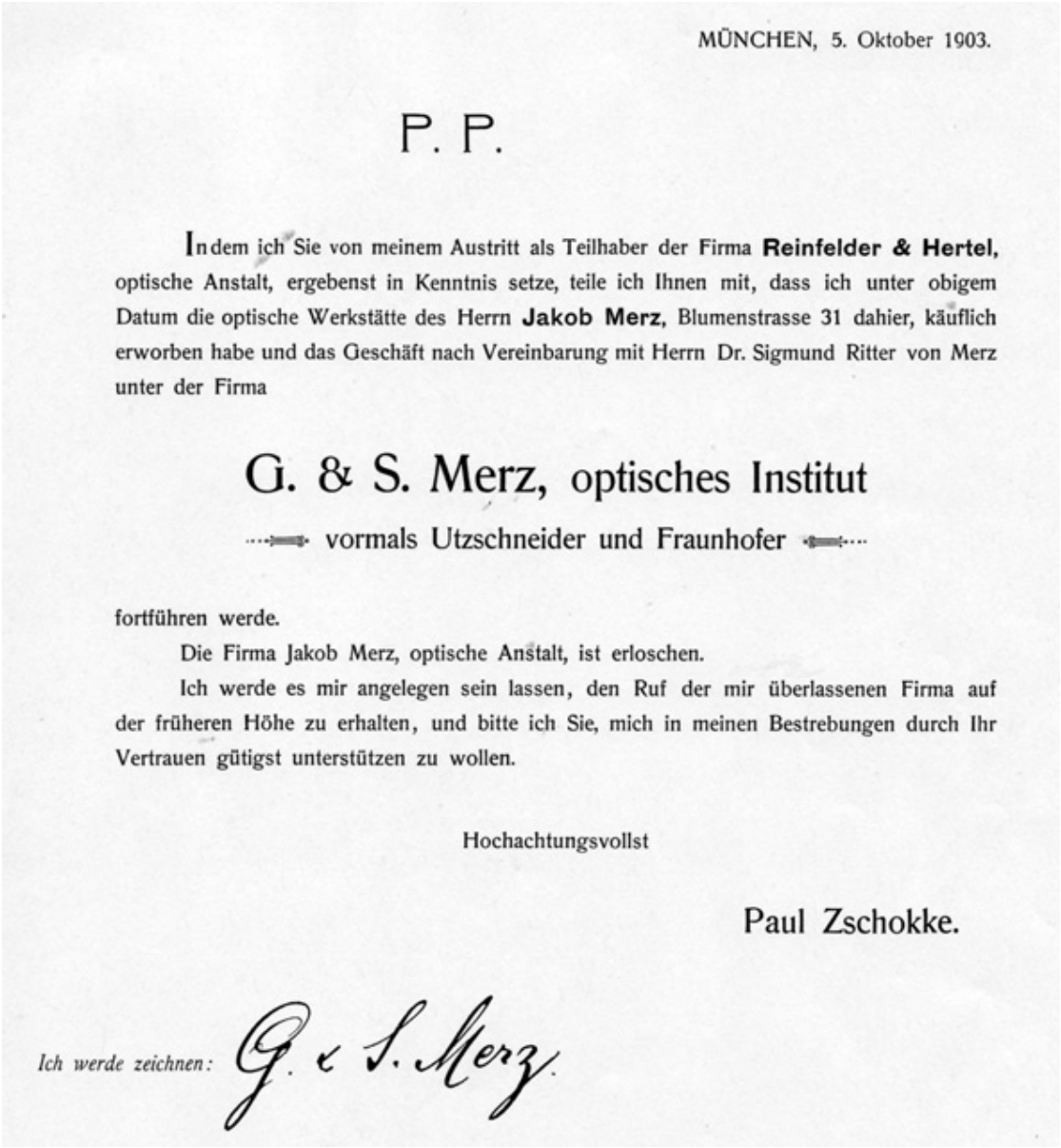
Steinheil hatte sich sehr erfolgreich auf die Herstellung von Spektroskopen spezialisiert. Ein weiteres Standbein des Unternehmens war der Bau von Foto-Objektiven. Gegenüber der nur zögerlichen Produktion bei *Merz* in diesem Segment hatte man bei *Steinheil* das enorme Wachstumspotential der Fotoindustrie richtig eingeschätzt. Zschokke, mittlerweile technischer Betriebsleiter bei *Steinheil,* entwickelte 1881 einen *„Momentverschluß“* (Fig. 9.1.2) für die neuen lichtstarken Fotoobjektive vom Typ *Gruppen-Antiplanate* [7].

1897 trat Zschokke als Teilhaber in die Firma *Reinfelder & Hertel in München* ein[8]. Gottlieb Reinfelder (1836-1898)[9] und Wilhelm Hertel (1837-1893)[10] waren wie Zschokke ehemalige Mitarbeiter der Firma *Steinheil.* Reinfelder trat bereits 1864 aus der Steinheilschen Firma aus. Er gründete zunächst mit dem an der Münchener Universität lehrenden Privatdozenten Ph. Karl das Physikalische Institut von *Karl & Reinfelder in München*, bevor er 1867 sein eigenes Unternehmen, nun *Optische Anstalt von G. Reinfelder in München* gründete. 1867 trat Hertel, nachdem er sich zuvor bei Hugo Schröder und *Repsold* in Hamburg weitergebildet hatte, in das Reinfeldersche Unternehmen ein. Nun nannte sich die Anstalt *Reinfelder & Hertel in München.* Sie versuchten gegenüber *Merz* und *Steinheil* in Konkurrenz zu treten, indem sie günstiges Glas aus Frankreich bezogen und so zu deutlich besseren Konditionen Gebrauchsoptik, kleine und mittlere Fernrohre und fein-optische Produkte anbieten konnten. Nachdem Hertel im Jahr 1893 starb, führte Reinfelder die Werkstatt zunächst mit einem Sohn und dann mit Zschokke als Teilhaber weiter[11].

Im Frühjahr 1903 verkaufte der mittlerweile 70-jährige Jakob Merz das Optische Institut an Paul Zschokke. Dieser war kurz zuvor aus dem Unternehmen *Reinfelder & Hertel* ausgeschieden und wohnte mit seiner Familie in der Münchener Landwehrstraße 31, also nur gut 500 m vom Optischen Institut in der Blumenstraße entfernt.

Mit dem Einverständnis von S. Merz nannte Zschokke das Unternehmen nun wieder *Optisches Institut G. & S. Merz vormals Utzschneider und Fraunhofer in München* (Fig. 9.2.1).

[5] [Bra86, S. 285]
[6] [FR01, S. 151]
[7] [FR01, S. 236]
[8] [Sei29, S. 109]
[9] [Bra86, S. 353]
[10] [Bra86, ebenda]
[11] [Ste98]



MÜNCHEN, 5. Oktober 1903.

P. P.

Indem ich Sie von meinem Austritt als Teilhaber der Firma **Reinfelder & Hertel,** optische Anstalt, ergebenst in Kenntnis setze, teile ich Ihnen mit, dass ich unter obigem Datum die optische Werkstätte des Herrn **Jakob Merz,** Blumenstrasse 31 dahier, käuflich erworben habe und das Geschäft nach Vereinbarung mit Herrn Dr. Sigmund Ritter von Merz unter der Firma

G. & S. Merz, optisches Institut

vormals Utzschneider und Fraunhofer

fortführen werde.

Die Firma Jakob Merz, optische Anstalt, ist erloschen.

Ich werde es mir angelegen sein lassen, den Ruf der mir überlassenen Firma auf der früheren Höhe zu erhalten, und bitte ich Sie, mich in meinen Bestrebungen durch Ihr Vertrauen gütigst unterstützen zu wollen.

Hochachtungsvollst

Paul Zschokke.

Ich werde zeichnen: G. & S. Merz.

Abbildung 9.2.1.: Kundenschreiben zum Besitzerwechsel 1903. (Quelle: MStM / NL Loher)

Im Dezember 1903, also noch im Jahr der Geschäftsübernahme, erschien eine sehr umfangreiche Preisliste mit über 320 Positionen. Darunter 2-linsige Fernrohrobjektive bis 480 mm Durchmesser, 2-linsige Fernrohrobjektive mit vermindertem sekundären Spektrum (Halbapochromate) bis 380 mm Durchmesser, 3-linsige, verkittete halbapochromatische Objektive bis 135 mm Durchmesser und 3-linsige, halbapochromatische Luftspalt-Objektive bis 244 mm Durchmesser. Komplette Refraktoren wurden bis zu einem Ob-

jektivdurchmesser von 271 mm angeboten. Neben astronomischen Instrumenten wurden auch Zugfernrohre mit Objektivdurchmessern zwischen 22 mm (3 Auszüge) und 68 mm (5 Auszüge) angeboten. Mikroskope und einfache Ferngläser wurden unter der neuen Firmenleitung wohl nicht mehr angeboten.

Noch immer nahm das Institut an Industrie-Ausstellungen teil. So erhielt *Merz* auf der unter der Schirmherrschaft des Prinzregenten Luitpold von Bayern (1821-1912) im Jahr 1906 ausgerichteten *„Bayerischen Jubiläums-Landes-Industrie-, Gewerbe- und Kunst-Ausstellung in Nürnberg“* eine goldene Medaille *„Für die bekannten Leistungen im allgemeinen sowie das ausgestellte große, parallaktisch montierte Fernrohr im Besonderen.“*[12]

Zschokke hatte sich 1897 eine stattliche Villa in der Hauptstraße 21[13] in Pasing errichten lassen. Dieses Gebäude hat die Zeit bis heute fast unverändert überdauert (Fig. 9.2.3).

Ende März 1907 verlegte Zschokke das Optische Institut von der Blumenstraße nach München-Pasing in die Münchenerstraße (heute Landsberger Straße). Über einen möglichen Umzugsgrund erfahren wir:

> *„Da der Betrieb reine Luft und ruhige Lage verlangt, was aber in dem die modernen Fahrzeuge, Trams, und Autos, lärmhaft und unruhig gewordenen Stadtquartier nicht mehr zu finden war, verlegte der neue Besitzer, 1908 [richtig 1907] das Institut in die ländliche Stille von Pasing, 8 km von München entfernt“*[14]

Die alte Werkstatt in der Blumenstraße wurde kurz nach dem Umzug abgerissen. An ihrer Stelle entstand in den Jahren 1907 bis 1913 durch die Bauträger *Geb. Rank* das Gebäude der *Buchdruckerei und Verlagsanstalt Carl Gerber*. Der mit umfangreicher Jugendstilornamentik versehener Häuserblock existiert noch heute und ist ein beeindruckendes Baudenkmal.

Die neue Werkstatt in Pasing lag in den Räumlichkeiten der ehemaligen Papierwaren Fabrik *Carl Lapp in Pasing*. Carl Lapp hatte das stattliche Gebäude etwa 1891 errichten lassen. Zschokke informierte seine Kundschaft über den neuen Firmensitz mit folgendem Schreiben:

> *„P. P.*
>
> *Wir teilen Ihnen mit, dass wir unser Geschäft per 1. April dieses Jahres von der Blumenstrasse No. 31 in München nach Pasing, Münchenerstrasse 13/15 verlegt haben und bitten Sie, von untenstehenden Adressen gepfl. Notiz nehmen zu wollen. Gleichzeitig empfehlen wir Ihnen unsere Firma zum Bezug von nur erstklassigen optischen Präcisionsinstrumente.*
>
> *Hochachtungsvoll G. & S. Merz“*[15]

[12] Merz stellte in der Gruppe XI. Wissenschaftliche Instrumente (Katalog Nr. 803) aus
[13] später Exterstraße 21 dann August-Exter-Straße 31, heute Chopinstraße 2
[14] [KZ26, S. 106]
[15] Kundenschreiben vom März 1907, MStM / Nachlass Loher

Abbildung 9.2.2.: Die Zschokke Villa heute, links vom Turm ist gerade noch der 1902 errichtete Anbau zu sehen (Zustand 2013)

Abbildung 9.2.3.: Die Zschokke-Villa in München-Pasing nach ihrer Fertigstellung im Jahr 1897 (Quelle: StAM)

Abbildung 9.2.4.: Münchenerstraße um 1905, im Vordergrund rechts ist das Gebäude Nr. 13/15 zu sehen. Hier war das Merzsche Unternehmen zwischen 1907 und etwa 1910 ansässig. (Quelle: Sammlung Bernhard Möllmann)

Abbildung 9.2.5.: Zwei Prismengläser des Herstellers Hensoldt & Söhne. Rechts gemarkt mit G. & S. Merz München (um 1926)

Zschokke nutzte die Räumlichkeiten in der Münchenerstraße wohl nur wenige Jahre. Bereits 1910 ist sein Unternehmen im Münchener Adressbuch[16] dort nicht mehr aufgeführt. Vier Jahre später[17] finden wir als neuen Firmensitz der Werkstatt die Zschokke-Villa in der Hauptstraße 21. Das Lappsche Fabrikgebäude an der Münchenerstraße wurde später abgerissen und durch ein städtisches Verwaltungsgebäude überbaut. Vermutlich brachte Zschokke die Werkstatt in einem 1902 errichteten Anbau der Villa unter (Fig. 9.2.2). Möglicherweise befand sich aber auch ein kleines Werkstattgebäude auf dem rund 8 Ar großen Gelände der Villa.

1911 erschien eine weitere umfangreiche Preisliste mit insgesamt 332 Positionen. Sie unterschied sich nur im Detail von der 1903 erschienenen. Mittlerweile war das Unternehmen an das Pasinger Telefonnetz angeschlossen[18]. Seit 1912 firmierte das Unternehmen als Kapitalgesellschaft. Zschokke setzte sich selbst als Geschäftsführer der *G. & S. Merz G.m.b.H* ein. Zschokkes Sohn Max arbeitete seit mindestens 1926 als Optiker im Unternehmen seines Vaters mit[19].

Große astronomische Instrumente wurden bei *Merz* mit Ausnahme von zwei Schupmann-Medialen und einem 10-Zoll Refraktor für eine Privatsternwarte in Pulsnitz nicht mehr gebaut. Man hatte wohl nach dem Umzug in die kleine Werkstatt auch nicht mehr die Möglichkeiten, hier noch konkurrenzfähig zu produzieren. Längst waren Unternehmen wie *Carl-Zeiss in Jena* oder *Steinheil in München* die erste Wahl für die wenigen noch gebauten Großrefraktoren. Wie sein Vorgänger, Jakob Merz verkaufte auch Zschokke aber weiterhin große Astro-Objektive. So wurde 1906 ein 10-zölliges Objektiv[20] an die Sternwarte auf dem Mont Revard (Frankreich), 1908 ein 15-zölliges Objektiv an die Vatikan-Sternwarte und 1910 ein 14-zölliges Objektiv[21] nach Bukarest verkauft. Vermutlich handelt es sich bei diesen Objektiven um Restbestände aus der Produktion von S. Merz. Eine der interessantesten Neuentwicklung Zschokkes war sicherlich das große Schupmann-Medial. Nach nur zwei Exemplaren endete mit ihnen jedoch der astronomische Großinstrumentenbau der Firma *Merz*.

Etwa 1926 wurden moderne Primsengläser (6 x 21) der Firma *M. Hensoldt & Söhne Optische Werke AG* unter dem Firmennamen *G. & S. Merz München* vertrieben (Fig. 9.2.5). Der Merz-Schriftzug wurde hierfür auf die Prismenkappe graviert, während sich an der Feststellschraube der Fokussierung zusätzlich das Hensold-Logo befand. Das Geschäft mit den Prismengläsern schien gut zu laufen und so kam etwa 1928 das Preisverzeichnis *„Prismen Feldstecher Optisches Institut G. & S. Merz GmbH“* heraus. Diesmal wurden die Prismengläser nun von dem Hersteller *Optisches Institut G. Rodenstock* bezogen. Ob diese Gläser ebenfalls die Gravur der Firma *Merz* erhielten, ist bislang unklar.

[16] Münchener Adressbuch von 1910, Vorortadressbuch, Teil „Pasing“
[17] Münchener Adressbuch von 1914, Vorortadreßbuch, Teil „Pasing“
[18] Hinweis auf der Titelseite der Preisliste von 1911. „Telephon: Pasing 136“
[19] Münchener Adressbuch von 1926
[20] Teilweise auch als apochromatisches Objektiv bezeichnet
[21] Für Astrofotografie korrigiertes Objektiv

9.3. Schupmann-Mediale, noch einmal außer Konkurrenz

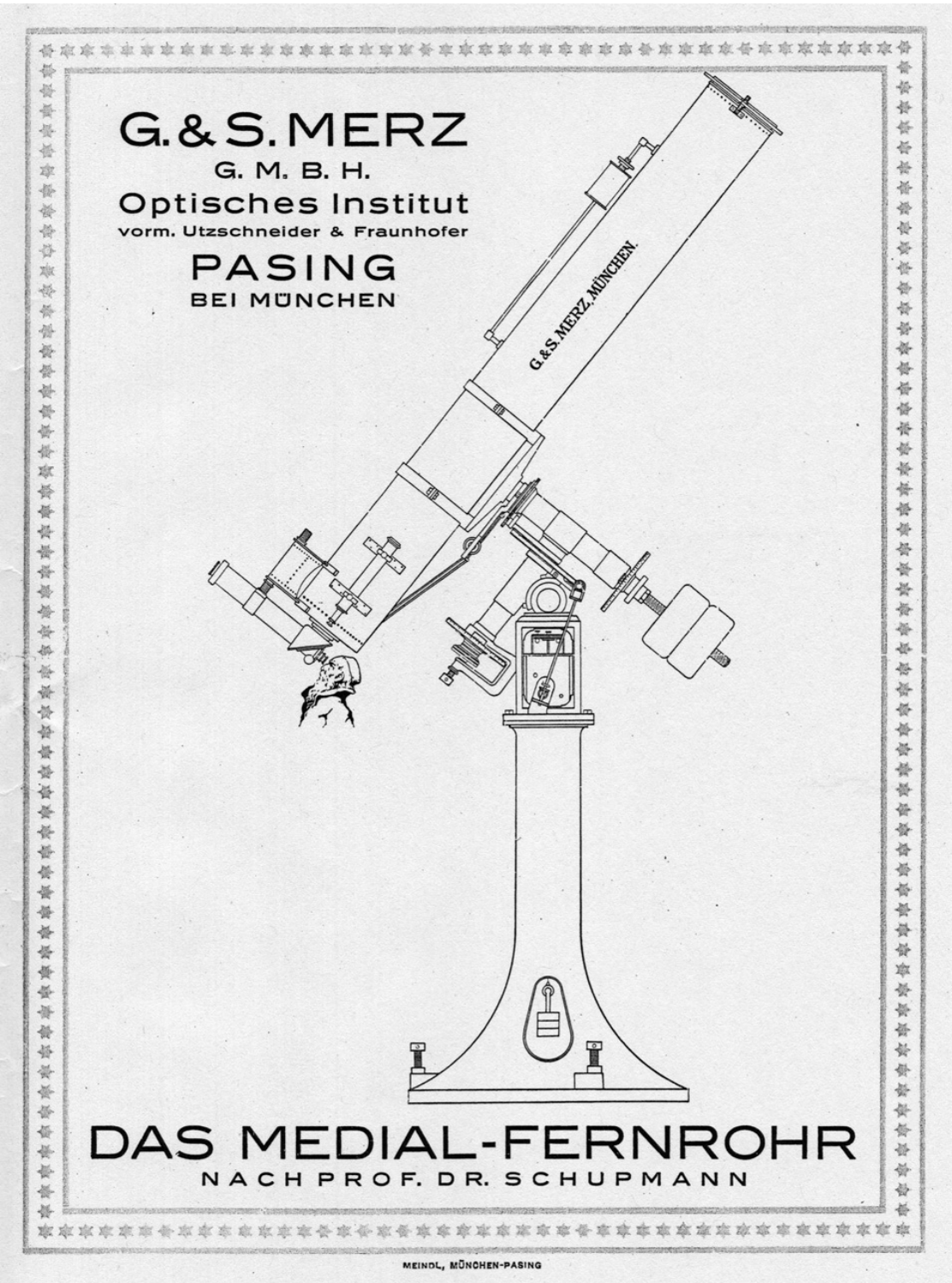


Abbildung 9.3.1.: Das Medial-Fernrohr, Merz-Werbeschrift um 1924

Die Entwicklung des Medialfernrohrs geht auf Ludwig Schupmann (1851-1920), einem Professor der Technischen Hochschule Aachen, zurück. Ihm gelang es um 1890 aus einer einfachen Sammellinse und einem Kompensationssystem aus mehreren Linsen und Spiegeln ein praktisch vollständig farbkorrigiertes Fernrohr-System zu entwickeln. Die Idee, dass Korrekturglied, bei Achromaten gewöhnlich eine streuende Flintglaslinse, vom Objektiv wegzunehmen und es weiter nach hinten in den Strahlengang zu verlegen, war nicht neu. Hier ist vor allem der in Wien lebende Optiker Georg Simon Plössl (1794-1868) zu nennen, der dieses Prinzip bereits um 1850 bei seinen *dialytischen* Fernrohren anwendete. Der Vorteil lag bei diesen Konstruktionen auf der Hand: so entfiel die schwierige Herstellung einer großen Flintglaslinse bei diesem System. Zusätzlich besaßen die Dialyte gegenüber den normalen Achromaten ein deutlich vermindertes sekundäres Spektrum, also eine bessere Farbkorrektur.

Den Medialfernrohren lag ein ähnliches Prinzip zu Grunde. Als Objektiv genügte auch hier eine einfache Sammellinse. Die Korrektur wurde jedoch gegenüber den Dialyten aus einer Kombination mehrere Linsen und eines Hohlspiegels realisiert. Schupmann-Mediale nehmen somit eine Mittelstellung zwischen den Linsenteleskopen und den Spiegelteleskopen ein[22]. Nach Schupmann können zwei Typen von Medialen unterschieden werden. Zum einen das sogenannte *„Brachymedial“* welches ähnlich den Dilayten das Kompensationssystem etwa in der Mitte des Strahlengangs besitzt. Zum anderen das *„Schupmann-Medial“*, welches seine Kompensation erst nach dem Brennpunkt der Objektivlinse erfährt.

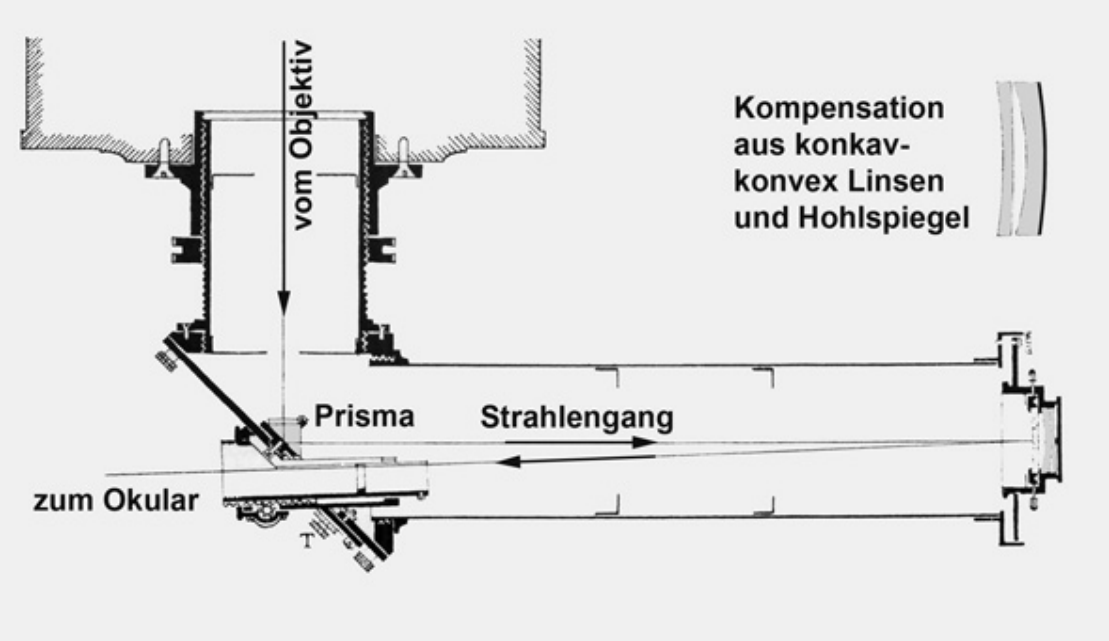


Abbildung 9.3.2.: Kompensationseinrichtung für Schupmann-Mediale (Graff, K. 1902)

[22][Rie57, S. 267]

Hierbei wird ein kleines rechtwinkliges Prisma mit einer in Richtung des Objektives verkitteten plan-konvex Linse so in den Brennpunkt gesetzt, dass der Strahlengang durch eine Totalreflexion um 90 Grad abgelenkt wird und so auf die eigentliche Kompensationsoptik trifft. Diese besteht in der Regel aus ein bis zwei konvex-konkaven Linsen und einem Hohlspiegel. Von dort aus wird der Strahlengang wieder in Richtung des Prismas geworfen, wobei durch eine geringe Verkippung der Kompensationsoptik der Strahl knapp am gegenüberliegenden Prisma vorbei gelenkt wird. Dort befindet sich letztlich die Fokusiereinheit mit dem Okular.

Nachdem Schupmann mehrere kleinere Prototypen seines Medials anfertigte, wurde die Firma *Reinfelder & Hertel in München* im Jahr 1900 mit der Herstellung eines großen Medialfernrohrs beauftragt. Nachdem die optischen Komponenten angefertigt waren, wurden diese zu Testzwecken in den Tubus des auf der Urania-Sternwarte in Berlin aufgestellten Bamberg-Refraktors eingebaut. Die Öffnung der einfachen Sammellinse betrug 33,5 cm, die Brennweite rund 5 Meter. Man bemängelte die etwas geringe Lichtstärke des Instruments, lobte aber seine ausgezeichnete Farbkorrektur. Vor allem die Abbildung feiner Details auf dem Mond oder den Planetenoberflächen wurde lobend erwähnt[23]. Der Grund für das lichtschwache Bild war schnell gefunden, bei *Reinfelder & Hertel* hatte man die Versilberung der letzten Kompensationsfläche schlecht ausgeführt. Auch das Umlenkprisma wurde nicht richtig angefertigt und erzeugte anstatt einer Totalreflexion nur eine verlustreiche Spiegelreflexion.

Etwa 1911 baute *Merz* für den Amateurastronomen Philipp Fauth (1867-1941) ein weiteres Schupmann-Medial, 1917 folgte ein zweites, welches auf Wunsch von Max Wolf (1863-1932) auf der Heidelberger Sternwarte getestet wurde. Beide Instrumente zeigten bei ihrer Erprobung eine außerordentlich gute Farbkorrektur. Auch die Kompensationseinrichtung, welche während einer Beobachtung von Zeit zu Zeit nachjustiert werden musste, war mit etwas Übung problemlos zu handhaben. Vor allem das an Fauth gelieferte Instrument galt durch die Verwendung von Aluminium zur Gewichtsreduzierung als äußerst modern und leistungsfähig.

Aus heutiger Sicht war *Merz* mit den zwei gelieferten Medialen sicher konkurrenzlos am Markt, dennoch wurden keine weiteren Instrumente bestellt. Um die Ursache für das Scheitern dieser Instrumente zu verstehen, ist es wichtig, einen seit etwa 1900 anhaltenden Trend in der Astronomie etwas genauer zu betrachten.

Mit dem 1897 fertig gestellten großen Refraktor des Yerkes Observatory bei Chicago hatte man mit einem Objektivdurchmesser von 102 cm die Grenze für Linsenteleskope erreicht. Größere Objektive neigten aufgrund ihres enormen Gewichts zur Durchbiegung und waren daher unbrauchbar. Für Refraktoren dieser Größe mussten riesige Kuppelräume und gewaltige Montierungen gebaut werden. Als der Astronom und Instrumentenbauer George Willis Ritchy (1864-1945) ein von ihm geplantes Spiegelteleskop in Yerkes aufstellen ließ und er die damit gewonnen Ergebnisse publizierte war die Fachwelt mehr als beeindruckt. So zeigte der von Ritchy selbst geschliffene 60 cm Spiegel Bilder wie man sie, wenn überhaupt, nur von den größten Refraktoren kannte. Ritchys Teleskop war aber im Vergleich zu diesen winzig und in seiner Aufstellung und Unterbringung

[23] [Gra02]

sogar deutlich günstiger. Ein weiterer, fast noch wichtigerer Vorteil bestand in der Abbildungsqualität eines Spiegelteleskops. Was bei Linsenteleskopen erst durch den Einsatz von kostspieligen Spezialgläsern erreicht wurde, war beim Spiegelteleskop bauartbedingt usus: es hatte keinen Farbfehler.

Von der enormen Leistungsfähigkeit der später unter RITCHYS Leitung gebauten 1,5 m und 2,5 m Spiegelteleskope waren die Fachastronomen restlos überzeugt. In der Summe überwogen die positiven Eigenschaften auch großer Spiegel und so traten sie einen bis heute anhaltenden Siegeszug an.

Da Schupmann-Mediale aber prinzipiell zur Klasse der Refraktoren gehören, standen ihnen die meisten Fachastronomen eher skeptisch gegenüber. Auch für Amateurastronomen waren Mediale keine echte Alternative. Ihr relativ hoher Anschaffungspreis und die nicht ganz triviale Handhabung schreckten auch diese Käuferschicht ab. Letztlich blieb es bei den zwei von *Merz* gebauten Medialen und einer vielversprechenden Merz-Firmenschrift (Fig. 9.3.1).

9.4. Das Merz-Schulfernrohr

1910 erschien in ROBERT HENSELINGS (1883-1964)[24] *"Sternbüchlein"* die erste Werbeanzeige (Fig. 9.4.1) des wohl bekanntesten Merz-Amateurfernrohrs. Hierbei handelte es sich um das parallaktisch montierte *„Schulfernrohr"* (Fig. 9.4.3), das mit einem schweren gusseisernen Stativ und mit fein geteilten Ablesekreisen versehen genau dem Wunsch vieler Sternfreunde entsprach. Mit einer Öffnung von 54 mm und einer Brennweite von 650 mm eignete es sich für eine Vielzahl astronomischer Beobachtungen. Es war durch den relativ geringen Anschaffungspreis von nur 125 Mark (später 150 Mark) zudem noch durchaus erschwinglich. In einer Firmenschrift der Firma *Merz* findet sich zu dem neuen Schulfernrohr folgende Beschreibung:

> *„Auf Veranlassung einiger Privatpersonen haben wir die Herstellung eines Fernrohres mit Stativ und parallaktischem Achsensystem übernommen, welches bei vorzüglichster, den höchsten Anforderungen der Astronomie entsprechender Ausführung, der optischen und einfacher, solider Konstruktion der mechanischen Teile allen Anforderungen entspricht, welche an ein kleineres astronomisches Beobachtungsinstrument gestellt werden können. Dasselbe ist geeignet, einerseits für Schulen eine wertvolle Bereicherung ihrer Demonstrationsapparate zu bilden, als auch anderseits als Hilfsmittel zu dienen für Schüler und Liebhaber-Astronomen, welche Interesse und Freude an der Beobachtung und Verfolgung von Vorgängen am gestirnten Himmel besitzen, um ihre Kenntnisse in dieser schönen Wissenschaft, die heute mehr und mehr zum Gegenstand allgemeiner Bildung erhoben wird, zu bereichern."*[25]

[24] Der Astronom und Schriftsteller Robert Henseling (1883-1964) war von 1910 bis 1954 Herausgeber des astronomischen Jahrbuchs „Sternbüchlein"

[25] *„G. & S. Merz G.m.b.H. Optisches Institut vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München - Fernrohr für Liebhaberastronomen und Schulen (Schul-Fernrohr)"* 11 Seiten, Druck: Meindeldruck München-Pasing, vor 1924

Abbildung 9.4.1.: Schulfernrohre, Merz Werbeanzeige um 1914

Abbildung 9.4.2.: OIGEE Universalfernrohr LA, Werbeanzeige um 1914

Abbildung 9.4.3.: Frühe Ausführung des seit etwa 1910 gebauten Merz-Schulfernrohrs

Die frühen Modelle des Schulfernrohrs unterschieden sich durch einen mit transparentem Instrumentenlack überzogenen Messingtubus von den später hergestellten aus schwarz (später grau) lackiertem Eisenrohr. Zu einem Preis von 35 Mark konnte ein spezielles Holzstativ und für 40 Mark eine passende *„Astro-Photographische Kamera“* für das kleine Schulfernrohr geordert werden. Um 1926 wurde dem Sternfreund neben dem bereits vorgestellten Schulfernrohr, nun als *„Modell A“* bezeichnet, ein weiteres kleines Fernrohr mit einer Öffnung von 61 mm und einer Brennweite von 73 cm als “Modell B“ offeriert.

Das Merz-Schulfernrohr und weitere Amateurfernrohre des Optischen Instituts wurde auch ohne Herstellervermerk an Händler abgegeben. Einer dieser Abnehmer war die Optische Anstalt *OIGEE Berlin-Schöneberg Opt. Industrie GmbH* (Fig. 9.4.2). *OIGEE* hatte gegenüber *Merz* zahlreiche Niederlassungen im In- und Ausland und war somit sicher ein guter Absatzpartner für Zschokke. Die von der *OIGEE* verkauften Fernrohre, nun mit der Bezeichnung *„Universalfernrohr“*, erhielten am Okularauszug die Gravur *„OIGEE BERLIN“*. Weiterere Abnehmer der *Merzschen* Amateurteleskope waren beispielsweise die *Schlesicky-Ströhlein G.m.b.H Frankfurt am Main* oder die *Josef Rodenstock Nachf. Optiker Wolff G.m.b.H. München-Berlin*[26].

Mit der Liquidation der *G. & S. Merz GmbH* im Jahr 1932 endete nicht die Produktion des kleinen Schulfernrohrs. Georg Tremel, wir werden ihn später noch kennenlernen, baute beide Instrumente noch etwa 4 Jahre, nun unter der Bezeichnung *„Modell 1“* (54/650) und *„Modell 2“* (61/730mm) unverändert weiter. Erst mit dem *„Neuen Schulfernrohr“*, welches 1936 in Tremels Preisliste Nr. 7 vorgestellt wurde, endete die Produktion dieses kleinen Fernrohrs endgültig.

9.5. Die letzte Runde

Mit dem Tod Paul Zschokkes im Jahr 1932 endete die Geschichte des Optischen Instituts. Das Unternehmen war mittlerweile hochverschuldet und ein letztes Mal kreuzten sich die Wege der zwei ewigen Konkurrenten *Steinheil* und *Merz*. Im Dezember 1932 wurde ausgerechnet *Steinheil* beauftragt den Wert des Warenlagers der Firma *G. & S. Merz* zu taxieren. Zu diesem Zweck hatte man alle Waren und Maschinen aus der Werkstatt in Pasing in zwei Säle der Firma *Rodenstock* verbracht. Die Firma *Steinheil* schickte den technischen Leiter Ludwig Franz (1880-1964) , Schwiegersohn von Eduard Rudolph Steinheil, zur Begutachtung, sein Urteil war ernüchternd:

> *„Das Waren und Maschinenlager obiger Firma [Merz], das in 2 Sälen der Fabrikgebäude der optischen Werke Jos. Rodenstock, Falkenstr. 18 untergebracht ist, befindet sich in einer derartigen Unordnung, dass es für mich unmöglich ist ein Urteil über den ungefähren Wert des Lagers zu gewinnen oder auch nur Stichproben zu nehmen. Die Instrumente und Maschinen sind in Kisten verpackt und die Kisten in vollkommenem Durcheinander aufgeschichtet. Bücher über das Lager und ihre Bewertung waren nicht zu erhalten, was vorhanden ist, soll nach Angabe von Herrn Optiker Wolff unvollständig sein.*

[26] Merz-Fernrohr, Preisliste No 48 der optisch-oculistischen Anstalt Jos. Rodenstock Nachf. Optiker Wolff GmbH, (ca. 1930) S. 90

Hochachtungsvoll L. Franz“[27]

Nach diesem Ergebnis war ein Konkursverfahren nicht mehr abwendbar, ein Vergleichsverfahren wie es die Erben Zschokke und Brack anstrebten wurde abgelehnt. Doch was wurde aus dem Nachlass?

Statt besonderer Anzeige

Unser lieber Vater, Schwiegervater und Großvater

Herr

Paul Zschokke

Inhaber der Firma G. & S. Merz G. m. b. H., optisches Institut, i. L., Pasing

ist gestern im 80. Lebensjahre in Cannstatt sanft entschlafen. Ein Leben voll Arbeit und Liebe für die Seinen ist zu Ende gegangen.

Marseille, Zürich, Genf,
Cannstatt (Königstr. 85), 31. 10. 1932

In tiefer Trauer:

Die Söhne
Alfred, Heinrich u. Max Zschokke
Die Töchter
Elisabeth Zschokke - Zschokke,
Paula Ruppert
mit Angehörigen

*49975v

Abbildung 9.5.1.: Todesanzeige Paul Zschokke (Quelle: MStM / NL Loher)

Noch brauchbare Instrumente und Optiken wurden wohl über die folgenden 1-2 Jahre stückweise verkauft. Historisch interessante Stücke wie die sogenannte Fraunhofer-Werkstatt oder Instrumente aus der Frühzeit des Instituts konnten durch Sammler wie Rudolf Loher (1900-1975) gerettet werden. Wir werden Loher später noch kennenlernen.

Im Juni 1938 wurde die Firma *G. & S. Merz GmbH iL*[28], nachdem das Konkursverfahren durch den Geschäftsführer Heinrich Bodmeier aufgrund Krankheit nicht zu Ende geführt werden konnte, aus dem Handelsregister gelöscht[29]. Zwei Mitarbeiter Zschokkes machten sich nach der Liquidation des Instituts selbständig. Auch ihre Geschichte soll hier kurz umrissen werden.

[27] Schreiben der Fa. Steinheil an die Industrie & Handelskammer München vom 22. Dezember 1932 (Bayerisches Wirtschaftsarchiv, K1 iX B

[28] Gesellschaft mit begrenzter Haftung in Liquidation

[29] Schreiben vom 10. Juni und 15. Juni 1938 Industrie u. Handelskammer an Amtsgericht München und zurück (Bayerisches Wirtschaftsarchiv, K1 XV A 10c

9.6. Astro-optische Werkstätte Georg Tremel

Der Optikermeister Georg Tremel (†1979) arbeitete seit etwa 1918 bei *Merz* in Pasing. Nach dem Tod Zschokkes und der Liquidation des Unternehmens machte er sich 1933 zusammen mit August Lösch, ebenfalls ein ehemaliger Mitarbeiter der Firma *Merz,* selbstständig. Das Unternehmen nannte sich *Astro-optisch-mechanische Werkstätte Georg Tremel* und befand sich in der Frankenstraße 12[30] in Obermenzing bei München. Ab etwa 1939 bezog Tremel für kurze Zeit eine weitere Werkstatt im Hinterhof des Gebäudes Horemansstraße 24 in Münchener Stadtteil Neuhausen-Nymphenburg[31]. Die Werkstatt baute zunächst die bereits von *Merz* angebotenen kleinen und mittleren Amateurfernrohre nach. Größere Aufträge wie die 1934 angefertigte Montierung eines großen Schupmann-Medials[32] waren wohl eher selten. Vermutlich konnte Tremel einige Werkzeuge und optische Komponenten aus der Konkursmasse der *Merzschen* Werkstätte übernehmen.

Regelmäßig schaltete er kleine Werbeanzeigen in populärwissenschaftlichen Monatsheften wie beispielsweise *„Das Weltall“*[33], einem Mitteilungsblatt des Bundes der Sternfreunde e.V. oder in Robert Henselings *„Sternbüchlein“* (Fig. 9.6.4).

Etwa seit 1920 bezog die *Kosmos-Gesellschaft der Naturfreunde*[34] für ihre Lehrmittelabteilung auch Amateurfernrohre der Firma *Merz.* Auch Tremel erhielt diese Geschäftsbeziehung aufrecht und lieferte vor allem das kleine „*Schulfernrohr Modell 1*“ (54/650) an Kosmos.

Etwa 1937 erschien die umfangreiche *Preisliste Nr.7* (Fig. 9.6.3). Darin wurden parallaktisch montierte Refraktoren mit Objektiven bis zu 200 mm Öffnung und Spiegelteleskope mit bis zu 250 mm Öffnung angeboten. Zusätzlich waren aber auch kleine Schulfernrohre und Zubehör lieferbar. Im Vorwort der Preisliste bemerkte Tremel:

> *„Zur gefl. Beachtung!*
>
> *Auf Grund der Erfahrungen, die ich mir während einer nahezu 14 jährigen Mitarbeit in den ehemaligen weltbekannten G. & S. Merz-Werken sammeln konnte, bin ich in der Lage, allen an ein erstklassiges Astro-Instrument gestellten Anforderungen durch Anfertigung präziser Optik und Mechanik gerecht zu werden. Sämtliche, auch in dieser Liste nicht aufgeführten astro-optisch-mechanischen Instrumente und Teile werden von mir unter Berücksichtigung der Sonderwünsche angefertigt, ergänzt oder instand gesetzt.“*[35]

Aus dieser Zeit sind auch einige von Tremel umgebaute bzw. modernisierte Teleskope verschiedener Hersteller bekannt. Die Werkstätte bot zudem hochwertige, sogenannte *„Rhodium-Verspiegelungen“* (Fig. 9.6.3) für astronomische Glasspiegel an.

---

[30] heute Anna-Dandler-Straße
[31] Amtliches Fernsprechbuch für den Bezirk der Reichspostdiektion München, 1939
[32] vergl. 11.5.2
[33] Die Monatszeitschrift „Das Weltall“ wurde von der Sternwarte Berlin-Treptow herausgegeben
[34] Heute: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG
[35] Tremel, Preisliste Nr. 7, S.3

Abbildung 9.6.1.: Horemansstraße 24 in München. Hier befand sich etwa 1939 die Werkstatt von Georg Tremel (Aufnahme 2013)

Abbildung 9.6.2.: Gebäude E4 Heeresmunitionsanstalt Traunreut um 1948, (Quelle: DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH)

Etwa 1936 versuchte TREMEL zusammen mit ANTON KUTTER (1903-1985) ein leistungsfähiges Spiegelteleskop für Amateurastronomen zu entwickeln. Die Produktion dieser neuartigen Schiefspiegler scheiterte jedoch an der Materialknappheit und einem Fertigungsverbot für nicht militärische Instrumente. Um 1940 zog das Unternehmen, nun als *Georg Tremel & Co.* nach Tirol. Zunächst finden wir Kematen bei Innsbruck, dann das etwa 30 km entfernte Fritzens als neuen Firmensitz. TREMEL arbeitete noch bis Anfang 1955 in Fritzens, bevor er am 13. Mai 1955 sein Gewerbe als *Astro-Optische Werkstätte Georg Tremel* bei der Gemeinde Trauenreut im oberbayerischen Landkreis Traunstein anmeldete. Die Werkstatt befand sich dort auf dem Gelände der ehemaligen Heeresmunitionsanstalt *„Muna“*[36] im Gebäude E-4 (Fig. 9.6.2). Auf einem Ortsplan der Stadt Trauenreut aus dem Jahr 1959 finden wir seine Werkstatt mit dem Adresshinweis: *„Tremel,Georg, Optikermeister, Fraunhoferstraße. E4“* eingezeichnet. In einem Nachbargebäude (E-5) zu TREMELs Werkstatt hatte sich 1948 die Werkstatt von JOHANNES HEIDENHAIN (1898-1980) angesiedelt (Fig. 9.6.5).

Die Firma *Heidenhain* wurde 1889 von WILHELM HEIDENHAIN (†1932) in Berlin gegründet. Neben Metallätzteilen wurden vor allem Messskalen hergestellt. Nachdem das Unternehmen im 2. Weltkrieg ausgebombt wurde, wagte man zunächst 1947 in Rain am Lech und schließlich ein Jahr später in Traunreut einen Neuanfang. Man hatte sich nun auf den Bau optischer Positionsmessgeräte für Werkzeugmaschinen spezialisiert. Das Unternehmen wurde seit 1932 durch den Sohn des Firmengründers, JOHANNES HEIDENHAIN geführt.

Als 1955 eine Sternwartenkuppel auf dem Hauptgebäude der Firma *Heidenhain* errichtet werden sollte und man nach einem passenden Instrument suchte, wandte sich J. HEIDENHAIN an TREMEL. Man einigte sich auf die Anfertigung eines mittleren Refraktors. Zur Verwendung kam ein 6-zölliges Zeiss-Objektiv[37].

1958 plante J. HEIDENHAIN zusammen mit dem populären Astronomen RUDOLF KUHN (1926-1963) die Entwicklung eines *„Volksfernrohrs“*. Es sollte zu einem Preis von etwa 1000 DM für Schulen und ambitionierte Amateurastronomen erschwinglich sein. J. HEIDENHAIN wollte dieses Fernrohr zunächst mit dem erfahrenen TREMEL zusammen bauen. Nach einer Entwicklungszeit von fast zwei Jahren zeigte sich, dass mit dem mittlerweile veralteten Refraktorkonzept TREMELs der Kostenrahmen nicht einzuhalten war. Letztlich entschied man sich bei *Heidenhain* für das völlig neu konstruierte *„Spiegelfernrohr 100“*. Auch wenn diese Kooperation für das gemeinsame Amateurfernrohr nicht glückte, ist anzunehmen, dass beide bei anderen Projekten durchaus erfolgreich zusammen gearbeitet haben.

Die Geschäftsbeziehungen zwischen TREMEL und der *Kosmos-Gesellschaft der Naturfreunde* bestanden wohl noch bis etwa 1965. Danach belieferte die seit 1963 in Stuttgart/Uhlbach ansässige Werkstatt von MANFRED WACHTER (1938-2000) den Verlag[38].

TREMELs Werkstatt produzierte noch bis etwa 1976. GEORG TREMEL starb am 19. Mai 1979 in Traunreut, wo er auch begraben wurde[39].

[36] mündl. Mitteilung Florian Porschke, Stadtarchiv Traunreut (2012)
[37] Später wurde der Refraktor von der Volkshochschule Traunreut übernommen
[38] [Rem07]
[39] [Bra88, S. 198]

Abbildung 9.6.3.: Preisliste Nr. 7 (1937) und Rhodium Oberflächenverspiegelung (1939)

Abbildung 9.6.4.: Ausbaufähiges Schulfernrohr, Tremel-Werbung im Sternbüchlein von 1940

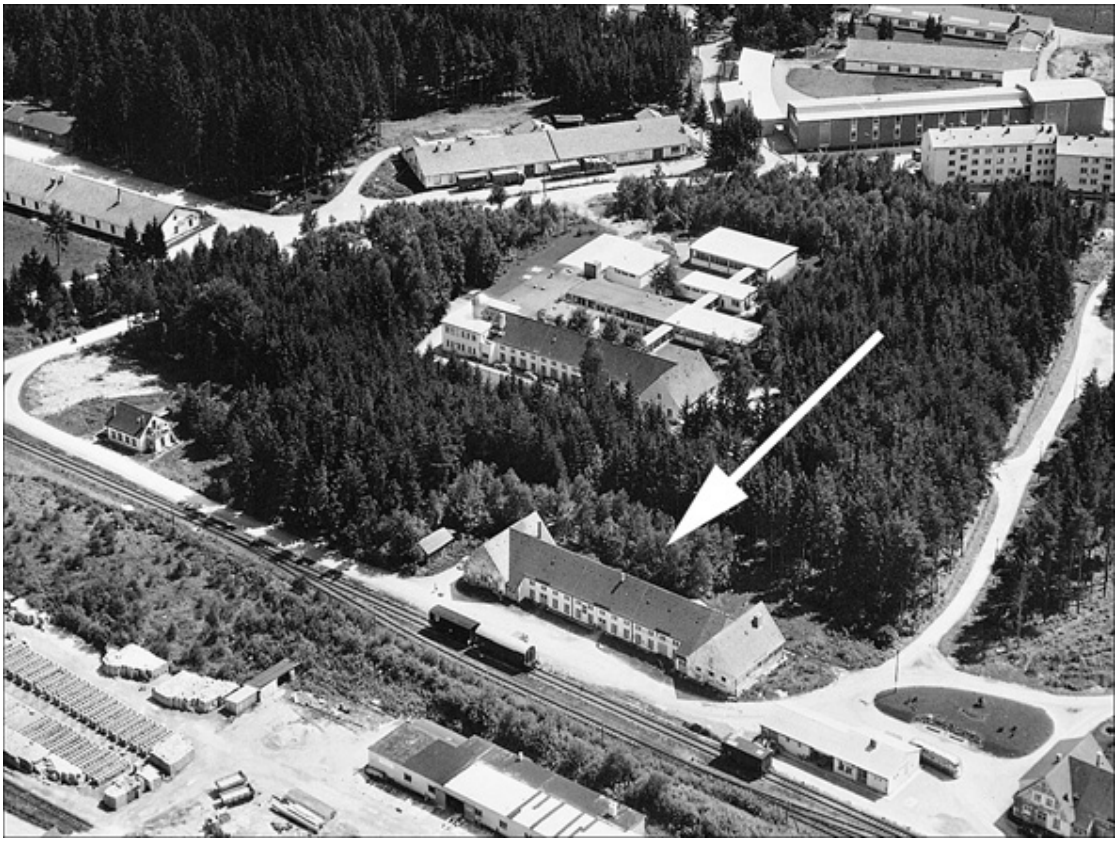


Abbildung 9.6.5.: Tremels Werkstatt (Pfeil) um 1960, im Hintergrund die Gebäude der Firma Dr. Heidenhain (Quelle: DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH)

9.7. *Rudolf Loher (1900-1975)*

Die hier vorliegenden Recherchen zur Geschichte der Firma *Merz* wären ohne die Sammelleidenschaft des Mediziners und Optikhistorikers Rudolf Loher (1900-1975) nicht möglich gewesen.

Loher arbeitete zwischen 1939 bis 1945 als Werkarzt bei der Firma *C. A. Steinheil & Söhne* in München. Seit etwa 1920 beschäftigte sich der Mediziner mit der Mikrofotografie, vermutlich wurde zu dieser Zeit auch sein Interesse an der technikhistorischen Entwicklung der Fotografie geweckt.

Zwischen 1926-28 wirkte Loher beim Aufbau der Objektivsammlung des Deutschen Museums in München mit. Dort übernahm er auch die Objektsuche für die Ausstellung *„Das Lichtbild“*. Er betrieb zeitweilig in seiner Wohnung in der Ysenburgerstraße 3/4 in München ein privates Archiv für angewandte Optik. In den Jahren 1934 bis 1936 gelang es Loher, die *Fraunhofer-Werkstatt* aus der Konkursmasse der *G. & S. Merz GmbH iL* zu erwerben. Er überließ sie für 2.400 RM dem Historischen Museum in München.

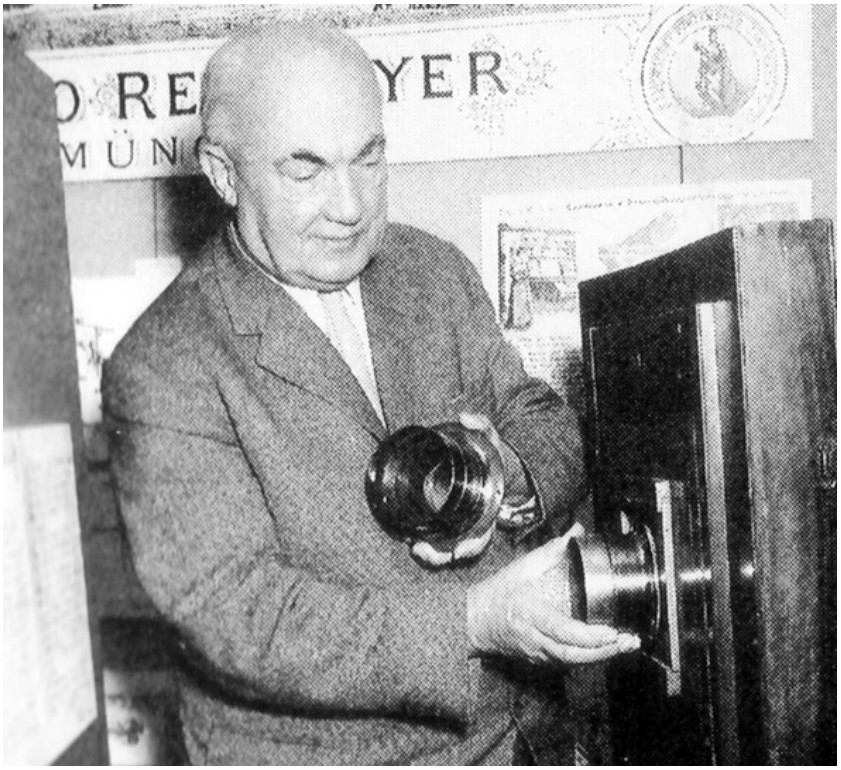


Abbildung 9.7.1.: Der Optikhistoriker Rudolf Loher (1900-1975) bei der Ausstellungsvorbereitung im Fotomuseum München (Fotografie: H. Martin, MStM)

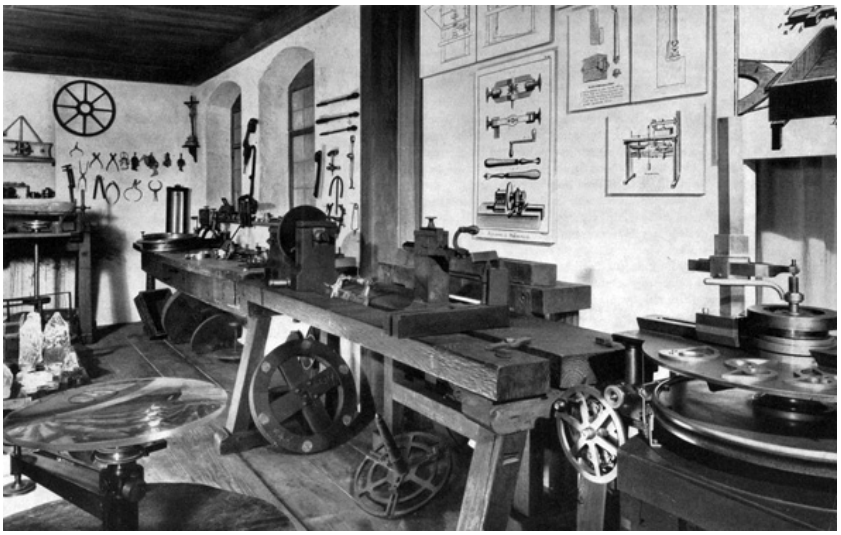


Abbildung 9.7.2.: Die im Stadtmuseum München präsentierte Fraunhofer-Werkstatt (Fotografie: Peter Keetman 1964)

Über viele Jahre hinweg kaufte LOHER bei Tandlern[40] auf der Auer Dult in München oder aus Nachlässen rund 900 optische Gerätschaften, Instrumente, Objektive, Originalzeichnungen u.v.m. aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zusammen. LOHER gehörte zu den Gründungsmitgliedern der 1949 in München gegründeten *Fraunhofer Gesellschaft.*

Als 1961 die Gründung eines Münchener Photo- und Filmmuseums durch einen Beschluss des Kulturausschusses genehmigt wurde sollte LOHERs Sammlung den Grundstock des Museums bilden. Er überließ der Stadt München seine Sammlung, sie wurde auf etwa 275.000 DM geschätzt, für eine monatliche Leibrente[41]. 1963 wurde die Loher-Sammlung erstmals der Öffentlichkeit im ersten Stock des erweiterten Stadtmuseums präsentiert. Das Ausstellungskonzept, mit einem *„Fraunhofer-Ehrensaal“* und huldvollen Plakaten und Büsten der berühmtesten Protagonisten der Optikgeschichte, war Anfang der 60er-Jahre sicher schon etwas antiquiert. Herausragend war dagegen die Präsentation der Fraunhofer-Werkstatt[42] (Fig. 9.7.2).

Heute befindet sich ein Großteil der Objekte der Loher-Sammlung im Depot des Münchener Stadtmuseums. Die schriftlichen Archivalien, darunter die Geschäftsbücher Merz, Korrespondenzen, Werbeschriften etc. werden im Münchner Stadtmuseum/Sammlung Fotografie verwahrt. Die Loher-Sammlung stellt in ihrem Umfang eine technikhistorisch bedeutende Instanz dar. Leider ist sie mit Ausnahme der Steinheil Archivalien bis heute nur lückenhaft erschlossen.

[40] Trödler und Altwarenhändler
[41] Ausführlich bei [Poh91]
[42] [Loh64]

Teil X.

Zusammenfassung

10. *„Sie brachten uns die Sterne näher!“*

Als Joseph Fraunhofer am 10. Juni 1826 auf dem Münchener Südfriedhof unter großer Anteilnahme der Bevölkerung beerdigt wurde, glaubten nicht wenige, dass mit seinem Tod auch die erfolgreiche Geschichte des berühmten Optischen Instituts in München zu Grabe getragen wurde. Fraunhofers Name forcierte binnen seiner 17 Jahre währenden Tätigkeit am Institut zu einem Markenbegriff und war für die Kundschaft ein Garant für in höchster Qualität gebaute geodätische und astronomische Instrumente. Der Besitzer des Instituts Joseph Utzschneider verlor mit Fraunhofer also nicht nur seinen fähigsten Mitarbeiter und Teilhaber, er musste auch um die Marke *Fraunhofer* bangen.

Es kostete Utzschneider zunächst viel Überzeugungskraft, die teilweise schon jahrelang wartende Kundschaft von der Stornierung ihrer Bestellungen nach Fraunhofers Tod abzuhalten. Ein gutes Beispiel für dieses Misstrauen war die Fertigstellung des großen Königsberger Heliometers in den Jahren 1824 bis 1829. Zwar weitestgehend noch von Fraunhofer konzipiert, fiel die Anfertigung dieses Instruments inklusive des Heliometerkopfes mit dem geteilten Objektiv und der aufwendigen Montierung bereits unter die Regie seiner Nachfolger Georg Merz und Joseph Mahler. Beide erhielten wie Fraunhofer ihre Ausbildung im säkularisierten Kloster Benediktbeuern, wo sie später bis zum Werkmeister aufstiegen. In den Jahren 1838/39 kauften sie das Institut von Utzschneider.

Nicht nur das Königsberger Heliometer gelang zur vollsten Zufriedenheit seines Auftraggebers, im gleichen Jahr folgte ein 9-zölliger Refraktor für die Sternwarte in Berlin und 1835 ein 10,5-Zöller für die Sternwarte in München. Auch die Herstellung des berühmten blasen- und wellenfreien Flintglases, eine Entwicklung von Louis Guinand und Fraunhofer, gelang trotz der anfänglichen Geheimniskrämerei Utzschneiders erstaunlich schnell. Vor allem Georg Merz war als enger Mitarbeiter Fraunhofers in die Prozesse der Glasverhüttung und die Berechnung und Herstellung der achromatischen Objektive eingeweiht. Die Werkstatt expandierte und so bezog man etwa Mitte der 1830er Jahre ein großes Geschäftshaus im Münchener Glockenbachviertel.

Unter den neuen Besitzern, man nannte sich nun *Merz & Mahler in München*, änderte sich das Geschäftsgebaren des Instituts gegenüber seinen Konkurrenten grundlegend. Man hatte die optisch-feinmechanischen Betriebe als einen lohnenswerten Absatzmarkt erkannt. So bot man seit etwa 1832 gefasste und ungefasste Objektive, feinoptische Bauteile, Libellen, Dämpfgläser und mechanische Komponenten an. Nicht weniger als 30 Werkstätten, darunter *Breithaupt in Kassel*, *Kern in Aarau*, *Baumann in Stuttgart*, *Mayerstein in Göttingen* und *Pistor & Martins in Berlin* bezogen regelmäßig, andere Werkstätten wie *Ertel & Sohn in München* oder *Repsold & Söhne in Hamburg* sogar fast ausschließlich bei *Merz* ihre optischen Bauteile. Diese Geschäftsbeziehungen bestanden bis Ende der 1870er Jahre. Sie kamen erst mit der Verfügbarkeit guten Rohglases aus

französischen Glashütten zum Erliegen. Auch *Merz* kaufte in diesen Jahren Rohglas aus französischen Hütten für die Linsenfabrikation hinzu.

Das Optische Institut präsentierte seine Produkte auf zahlreichen nationalen Gewerbe- und Industrie-Ausstellungen. Zusätzlich nutzte man für die Präsentation des eigenen Warenangebots die Weltausstellungen in London (1851), Paris (1867), Wien (1873), Chicago (1893) und Paris (1900).

Etwa Mitte des 19. Jahrhunderts stand die Firma *Merz* im astronomischen Instrumentenbau weltweit an erster Stelle. Dennoch verkaufte man die Waren ausschließlich über das Geschäftshaus in München. Zusätzliche Verkaufsstellen, wie sie beispielsweise schon früh von der *Optischen Industrie-Anstalt Rathenow* mit rund 300 Niederlassungen unterhalten wurden, gab es nicht. Wer bei *Merz* kaufen wollte, musste sich an das Optische Institut in München wenden. Dieser Umstand war sicher auf das konservative Geschäftsgebaren von Georg Merz zurückzuführen, der zudem auch nur Arbeiter aus Bayern in seinem Unternehmen beschäftigte. Dass man dennoch versuchte, mit der Zeit zu gehen, zeigt sich an einer bereits 1875 für den Antrieb der zahlreichen Drehbänke und Schleifmaschinen angeschafften Dampfmaschine.

Abbildung 10.0.1.: Weltweit mit Merz-Instrumenten belieferte Sternwarten

Nachdem Mahler 1845 starb, setzte Georg Merz seine Söhne Sigmund und Ludwig als Geschäftsführer ein. Nun firmierte man mit *G. Merz & Söhne in München*. In den folgenden Jahren machte sich das Unternehmen vor allem mit dem Bau großer Refraktoren einen Namen. *Merz* lieferte seine Instrumente in die ganze Welt. Berücksichtigt man, mit welchen Schwierigkeiten allein der Handel innerhalb Deutschlands Mitte des neunzehnten Jahrhunderts verbunden war, so ist es umso erstaunlicher, welche Absatzmärkte

das Unternehmen erschließen konnte. So wurden große astronomische Instrumente nach Nord- und Südamerika, Russland, Norwegen Südafrika, Indien, auf die Philippinen, nach Japan und bis nach Australien verkauft. Zusätzlich bezogen nahezu alle Sternwarten in England, Frankreich und vor allem Italien Instrumente des Münchener Unternehmens. Nach Auswertung der Geschäftsbücher fertigte *Merz* etwa 91 große Refraktoren und Heliometer sowie rund 100 größere Astro-Objektive (Fig. 10.0.2). Großinstrumente wurden selten mehr als zwei pro Jahr verkauft. Sie waren aufgrund ihrer oft mehrjährigen Bauzeit betriebswirtschaftlich nur schwer kalkulierbar. Nicht selten folgten der Auslieferung noch Nachbesserungen. Diese mussten oft vor Ort geleistet werden und banden über mehrere Wochen Arbeitskräfte. So dienten die Großaufträge in erster Linie dem Prestige der Firma *Merz*. Das Geld wurde mit dem Verkauf vergleichbar einfacher Produkte wie Brillen und Lupen erwirtschaftet. Nicht selten erzielte *Merz* mit diesen Produkten die Hälfte seines Monatsumsatzes. Der Rest der Einnahmen verteilte sich auf Zugfernrohre, Mikroskope, Spektroskope und Reparaturen sowie den bereits erwähnten Verkauf an andere Werkstätten.

Als Georg Merz 1867 starb, übernahm Sigmund Merz, nachdem sein Halbbruder Ludwig bereits 1858 gestorben war, das Institut im Alleinbesitz. Er erweiterte die Produktpalette des Instituts um die Sparte Militäroptik.

Vor allem die Feldartillerie- und Kriegstopografischen Abteilungen hatten einen großen Bedarf an fernoptischen Instrumenten. Sigmund Merz entwickelte um 1865 für diesen Markt spezielle Militärfernrohre und verkaufte diese in größerer Stückzahl an das bayerische und preußische Militär. Ein etwa zur gleichen Zeit von Sigmund Merz auf dem Prinzip der optischen Bildweitendistanzmessung entwickelter Entfernungsmesser für das Militär fand jedoch keine Abnehmer. Man vertraute dort auch weiterhin auf winkelmessende Verfahren. *Merz* begann bereits in den 1870er Jahren, das bis dahin im Instrumentenbau übliche Messing durch leichtes Aluminium zu ersetzen. Für die Kunden schlug sich diese Innovation jedoch mit einem etwa doppelt so hohen Preis nieder und so blieb es zunächst nur bei wenigen verkauften Instrumenten.

Schon kurz nach der Veröffentlichung von Gustav Kirchhoffs und Robert Wilhelm Bunsens Arbeit mit dem Titel*“Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen”* im Jahr 1860, nahmen die Bestellungen für 60° Flintglas-Prismen bei *Merz* deutlich zu. Da sich besonders Astronomen zunehmend für die neue Analysemethode interessierten, fertigte man seit etwa 1867 komplette Stellarspektroskope und rund zwei Jahre später auch große Objektivprismen an. 1869 ging eines der ersten 6-zölligen Objektivprismen an die Sternwarte des Collegio Romano. 1871 folgte mit dem “Merz Universal-Stern-Spektroskop” eine völlige Neuentwicklung. Es blieb bis zur Schließung des Instituts im Jahr 1932 in verschiedenen Ausführungen lieferbar.

Nicht weniger erfolgreich war *Merz* mit dem Verkauf von Mikroskopen, deren Bedarf sprunghaft mit den Arbeiten von Ferdinand Julius Cohn zu *„Untersuchungen über Bakterien“* (1872) und Robert Kochs Entdeckung des Tuberkuloseerregers (1882) anstieg. Hierbei spezialisierte man sich auf die Anfertigung einfacher Mikroskope für Amtsärzte, Studenten und Fleischbeschauer. Laut Geschäftsbücher verkaufte Merz rund 2000 Mikroskope.

Mit dem Bau eines 1874 nach Quito gelieferten 9-zölligen Refraktors verabschiedete

sich das Unternehmen aus dem astronomischen Großinstrumentenbau und überließ den Markt der aufkommenden angelsächsischen Konkurrenz. Große Fernrohr-Objektive wie die 1880 nach Straßburg oder ein Jahr später nach Mailand gelieferten 18-Zöller wurden aber auch weiterhin von *Merz* angeboten. Dass noch deutlich größere Objektive in Planung waren, zeigt ein 1879 verfasster Contract-Entwurf zwischen Sigmund Merz und dem Direktor der russischen Nikolai-Hauptsternwarte Otto Wilhelm Struve über ein 28-zölliges (!) Objektiv. Letztlich ging dieser Auftrag jedoch an den amerikanischen Konkurrenten *Clark & Sons*. Die Ironie der Geschichte hatte das Optische Institut eingeholt, der Glaslieferant für das neue Pulkowa-Objektiv war mit der Firma *Feil* aus Paris kein Unbekannter. Mittlerweile hatte das aus der Guinandschen Glashütte hervorgegangene Unternehmen die Glasproduktion in Benediktbeuern technologisch weit überflügelt. Vermutlich war das Ausscheiden Guinands aus Utzschneiders Unternehmen im Jahr 1814 und die Gründung einer eigenen Glashütte in Solothurn, welche zur Keimzelle der französischen Flintglasproduktion werden sollte, der Anfang vom Ende der bayerischen Flintglas-Hegemonie. Daran hätte wohl weder ein längeres Leben Fraunhofers noch eine andere Entscheidung Utzschneiders bezüglich seiner Nachfolger etwas geändert.

Als Sigmund Merz hoch geadelt und wohlhabend 1882 sein Unternehmen an seine Vettern Jakob und Matthias Merz abgab, hatte das Institut seine einstige Vormachtstellung im Bereich des astronomischen Instrumentenbaus verloren. Es war wohl vor allem sein Versäumnis, das Unternehmen rechtzeitig auf neue Märkte wie die stark expandierende Fotooptik oder die Herstellung moderner Prismenferngläser auszurichten.

Jakob Merz leitete das Institut noch bis 1903 als Familienbetrieb weiter. Er verkaufte einige größere Objektive, die aufgrund mangelnder Qualität von seinen Vorgängern zurückbehalten wurden. Ansonsten beschränkte er sich auf die Herstellung einfacher Gebrauchsoptik und kleinerer Fernrohre.

Mit Paul Zschokke begann 1903 das letzte Kapitel des vormals so berühmten Instituts. Er spezialisierte sich auf die Produktion von Amateurteleskopen und neuartigen Medialfernrohren. Noch einmal wurden Fernrohre mit einem Linsendurchmesser von bis zu 40 cm gebaut. Seit 1912 firmierte das Unternehmen als Kapitalgesellschaft, wobei sich Zschokke selbst als Geschäftsführer der *G. & S. Merz G.m.b.H* einsetzte.

Zschokke bot eine breite Palette an Amateurteleskopen an. Darunter ist vor allem das *„Merz-Schulfernrohr“* zu nennen, welches in zahlreichen Bildungsstätten aber auch im Besitz gut situierter Bildungsbürger zur Popularisierung der Astronomie beitrug.

1932 endete mit dem Tod Zschokkes die Geschichte des Optischen Instituts. Das mittlerweile hochverschuldete Unternehmen wurde abgewickelt und die Konkursmasse bis etwa 1935 abverkauft.

Zusammenfassend kann das Optische Institut als eine der erfolgreichsten optisch- feinmechanischen Werkstätten des 19. Jahrhunderts angesehen werden. Es beeinflusste den wissenschaftlichen Instrumentenbau weit über Fraunhofers Wirken hinaus. Das Unternehmen war im internationalen Vergleich ein früher *Global Player* mit besten Verbindungen zu Forschungseinrichtungen auf der ganzen Welt. Die Besitzer des *Merzschen* Instituts waren wohlhabende und einflussreiche Bürger Münchens. Der letzte Besitzer des Unternehmens Paul Zschokke hatte weniger kaufmännisches Geschick als seine Vorgänger. Berücksichtigt man aber die schwere Situation vieler Unternehmen zur Zeit

der Weltwirtschaftskrise, so ist es dennoch erstaunlich, dass *Merz* mit dem Verkauf von einfacher Gebrauchsoptik und kleinen Teleskopen diese Zeit überstehen konnte.

In Anlehnung an die Inschrift des Fraunhofer-Grabsteins auf dem alten Südfriedhof in München *„Aproximavit sidera!“* ist es sicher nicht verkehrt, diese Ehrung auch für seine Nachfolger auszusprechen: *„Sie brachten uns die Sterne näher!“*.

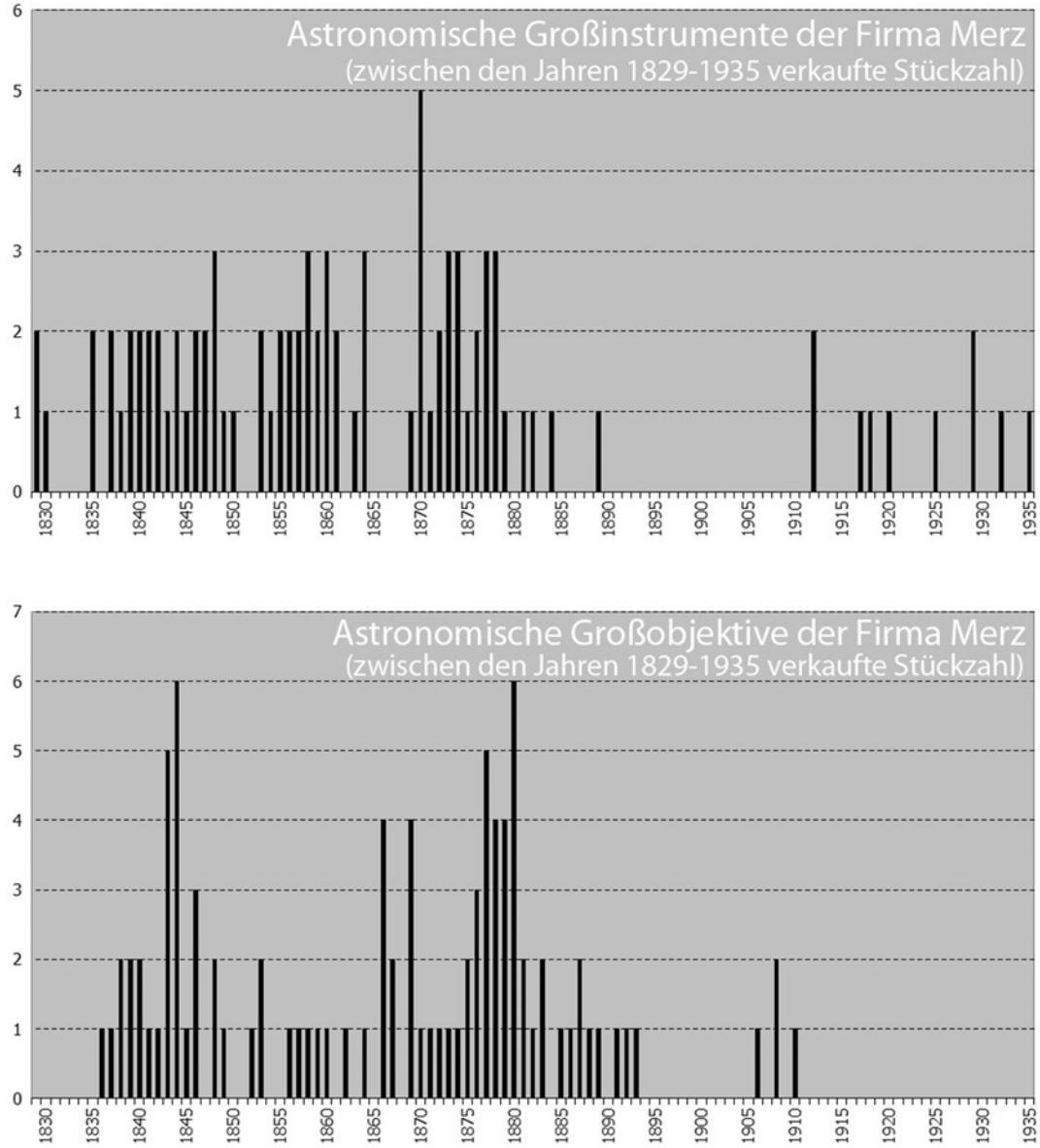


Abbildung 10.0.2.: Astronomische Großinstrumente und Astrooptiken der Firma Merz (der Bereich nach 1881 ist Aufgrund lückenhafter Datenlage unsicher)

Teil XI.

Astronomischer Instrumentenbau der Firma Merz

11. Instrumentenverzeichnis (1826-1932)

Das Optische Institut fertigte zwischen 1826 und 1932 rund 180 größere astronomische Fernrohre und Objektive an. Im folgenden Kapitel soll der Versuch einer umfassenden Dokumentation dieser Instrumente erfolgen. Als Grundlage dienten vor allem die im Stadtmuseum München aufbewahrten Geschäftsbücher[1] der Jahre 1835 bis 1881, sowie die nur in Fragmenten im Archiv des Deutschen Museums erhaltenen Geschäftsbücher[2] der Jahre 1882 bis 1892. Aus den Jahren 1826 bis Ende 1834 und 1892 bis 1932 haben sich wohl keine Geschäftsbücher erhalten. Hier ergab vor allem die Auswertung der im Nachlass Sigmund Merz erhaltenen Geschäftsbriefe und handschriftliche Aufzeichnungen wichtige Hinweise. Letztlich erbrachte eine umfassende Recherche in astronomischen und ingenieurtechnischen Fachzeitschriften wie beispielsweise den *Astronomischen Nachrichten* oder der *Zeitschrift für Instrumentenkunde* weitere wichtige Anhaltspunkte für den nicht näher dokumentierten Produktionszeitraum.

11.1. Chronologische Liste

Die nachfolgende Tabelle umfasst eine chronologische Übersicht sämtlicher hier im Folgenden beschriebener Objektive (O), Tuben (T), Refraktoren (R), Heliometer (H), Mediale (M), Kometensucher (K) und Montierungen (A). Die Abkürzungen der belieferten Sternwarten beziehen sich überwiegend auf die historische Bezeichnung zum Zeitpunkt der Instrumentenlieferung und wurden wie folgt abgekürzt:

U.Stw. (Universitätssternwarte), Kgl.Stw. (Königliche Sternwarte), Hpt.Stw. (Hauptsternwarte), St.Stw. (Staatliche-Sternwarte), P.Stw. (Privatsternwarte), Ld.Stw. (Landessternwarte), Stift.Stw. (Stiftungssternwarte), V.Stw. (Volkssternwarte), M.Observ. (Marine-Observatorium), Päpst.Stw. (Päpstliche Sternwarte), M.O. (Meteorologisches Observatorium), S.Stw. (Schulsternwarte), Kant.Stw. (Kantonal-Sternwarte). Objektive oder Tuben, die direkt an eine Werkstätte geliefert wurden, sind kursiv geschrieben und die Empfänger aufgeführt.

Auslieferung:	D / F	Typ:	Für:	siehe
1829	6” / 94”	H	Königsberg, U.Stw.	S. 432
1829	9” / 4,3 m	R	Berlin, Kgl.Stw.	S. 316
ca. 1830	6” / ?	R	Ofen, Kgl.Stw.	S. 371

[1] Stadtmuseum München, Nachlass: Rudolf Loher
[2] Deutsches Museum, Nachlass: Sigmund Merz (NL23)

1835	6,5” / 2,7 m	R	Helsinki, U.Stw.	S. 337
1835	10,5” / 4,9 m	R	München, U.Stw.	S. 362
1836	70”’ / 84”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 284
1837	52”’/72”	T	Nürnberg, P.Stw.	S. 369
1837	65”’ / 78”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 284
1837	9” / 13,5 Fuß	R	Kasan, U.Stw.	S. 345
1838	66”’ / 96”	O	München, an *Ertel*	S. 284
1838	66”’ / 72”	O	München, an *Ertel*	S. 284
1838	6” / 8 Fuß	R	Leiden, U.Stw.	S. 353
1839	14” / 21 Fuß	R	Pulkowa, Hpt.Stw.	S. 382
1839	7” / 10 Fuß	H	Pulkowa, Hpt.Stw.	S. 435
1839	6,5” / 9,8 Fuß	O	München, an *Ertel*	S. 95
1839	66”’ / 94”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1840	67,5”’ 94”	O	London, an *Troughton*	S. 99
1840	70”’ / 84”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1840	6” / 96”	R	Philadelphia, S.Stw.	S. 381
1840	6” / 96”	R	Wilna, U.Stw.	S. 418
1841	6” / 8 Fuß	H	Bonn, Kgl.Stw.	S. 426
1841	60”’ / 72”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1841	9” / ?	R	Kiew, U.Stw.	S. 345
1842	52”’ / 72”	O	Wien, an *Polyt-Inst.*	S. 103
1842	52”’ / 72”	R	Krakau, U.Stw.	S. 348
1842	52”’ / 72”	T	Altona, Kgl.Stw.	S. 315
1843	52”’ / 72”	O	Bonn, U.Stw.	S. 243
1843	52”’ / 60”	O	London, an *Simms*	S. 99
1843	52”’ / 72”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1843	52”’ / 72”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1843	60”’ / 78”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1843	52”’ / 72”	T	Göttingen, U.Stw.	S. 337
1844	6” / 8 Fuß	O	London, an *Simms*	S. 99
1844	6” / 8 Fuß	O	London, an *Simms*	S. 99
1844	60”’ / 72”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1844	7” / 118”	HO	Oxford, U.Stw.	S. 435
1844	52”’ / 72”	O	Wien, an *Polyt-Inst.*	S. 103
1844	52”’ / 72”	O	Wien, an *Polyt-Inst.*	S. 103
1844	10,5” / 15 Fuß	R	Cincinnati, Stift.Stw.	S. 329
1844	9” / 15 Fuß	R	Washington, M.Observ.	S. 413
1845	60”’ / 72”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1845	66”’ / 96”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1845	6” / 8 Fuß	R	Tübingen, U.Stw.	S. 408
1846	54”’ / 76”	O	London, an *Simms*	S. 99
1846	8” / 136”	O	Greenwich, Kgl.Stw.	S. 255
1846	66”’ / 96”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1846	6” / 8 Fuß	R	Camden Lodge, P.Stw.	S. 328

1846	6” / 8 Fuß	R	Philadelphia, P.Stw.	S. 382
1847	14” / 22 Fuß	R	Cambridge, U.Stw.	S. 324
1847	6,5” / 8 Fuß	R	Kapstadt, Ld.Stw.	S. 343
1848	7” / 118”	HO	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1848	66”’ / 72”	R	London, P.Stw.	S. 356
1848	6” / 96”	R	New Hanover, S.Stw.	S. 369
1848	52”’ / 72”	T	Düsseldorf, P.Stw.	S. 332
1848	54”’ / 76”	O	London, an *Simms*	S. 99
1849	52”’ / 72”	O	London, P.Stw.	S. 275
1849	66”’ / ?	R	Fredericton, P.Stw.	S. 334
1850	7” / 10 Fuß	R	Shelbyville, S.Stw.	S. 397
1852	66”’ / 78”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1853	10,5” / 180”	O	London, an *Ross*	S. 250
1853	6” / 8 Fuß	R	Palsgaard, P.Stw.	S. 379
1853	6” / 8 Fuß	T	Frome, P.Stw.	S. 335
1853	54”’ / ?	O	München, an *Ertel*	S. 95
1854	9” / 13 Fuß	R	Rom, Päpst.Stw.	S. 394
1855	7” / 116”	R	Oslo, U.Stw.	S. 375
1855	52”’ / 72”	R	Oxford, P.Stw.	S. 377
1856	68”’ / 96”	O	Baltimore, P.Stw.	S. 241
1856	66”’ / 84”	T	Kremsmünster, Stifts. Stw.	S. 349
1856	52”’ / 72”	T	Zürich, U.Stw.	S. 420
1857	12” / 198”	O	Greenwich, Kgl.Stw.	S. 255
1857	10” / 15 Fuß	R	Moskau, U.Stw.	S. 367
1857	6” / 8 Fuß	T	Kopenhagen, *an Jünger*	S. 348
1858	60”’ / 72”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1858	10” / 15 Fuß	R	Madrid, Kgl.Stw.	S. 358
1858	9” / 13,5 Fuß	R	Palermo, Kgl.Stw.	S. 377
1858	10,5” / 15 Fuß	T	Kopenhagen, *an Jünger*	S. 269
1859	56”’ / 72”	O	München, an *Ertel*	S. 95
1859	6” / 8 Fuß	R	Neuenburg, Kant.Stw.	S. 368
1859	6” / 96”	R	Warschau, U.Stw.	S. 412
1860	60”’ / 72”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1860	Montierung	A	Rom, Päpst.Stw.	S. 393
1860	7” / 116”	R	Sydney, Kgl.Stw.	S. 401
1860	7” / 116”	R	Gallerate, P.Stw.	S. 335
1861	7” / 116	R	Leiden, Kgl.Stw.	S. 353
1861	14” / 21 Fuß	T	Lissabon, Kgl.Stw.	S. 273
1862	6” / 96”	O	Zürich, U.Stw.	S. 420
1863	5” / 78”	R	Neapel, U.Stw.	S. 367
1864	9,5” / 112”	O	Hamburg, St.Stw.	S.259
1864	8” / 9,7 Fuß	R	Mailand, U.Stw.	S. 359
1864	9” / 160”	T	Kopenhagen, *an Jünger*	S. 348
1864	9” / 160”	T	Lund, U.Stw.	S. 274

1866	54”’ / 72”	O	an *Société Genevoise*	S. 101
1866	54”’ / 54”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1866	72”’ / 68”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1866	10,5 / 15 Fuß	O	Lima, St.Stw.	S. 272
1867	7” / 7 Fuß	O	Lima, St.Stw.	S. 272
1867	7” / 7 Fuß	O	Lima, St.Stw.	S. 272
1869	6” / 68”	O	London, P.Stw.	S. 356
1869	57”’ / 60”	O	London, an *Ross*	S. 99
1869	9,5” / 9,5 Fuß	O	Marseille, U.Stw.	S. 281
1869	9” / 13,3 Fuß	O	Santiago, S.Stw.	S. 292
1869	52”’ / 72”	T	London, P.Stw.	S. 356
1870	6” / 48”	K	Göttingen, U.Stw.	S. 457
1870	6” / 72”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1870	52”’ / 6 Fuß	R	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1870	52”’ / 6 Fuß	R	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1870	52”’ / 6 Fuß	R	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1870	54”’ / 72”	R	Manila, Jesut. Stw.	S. 360
1871	54”’ / 54”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1871	6” / ?	T	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1872	6” / 70”	T	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1872	6,5” / 8 Fuß	R	St. Petersburg, P.Stw.	S. 401
1873	10 inch / 13 ft.	O	Ipswich, P.Stw.	S. 266
1873	5” / 48”	R	Wien, U.Stw.	S. 416
1873	6” / 6 Fuß	R	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1873	6” / 6 Fuß	R	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1874	9” / 154”	O	Nikolajew, M.Observ.	S. 283
1874	66”’ / 84”	T	St. Petersburg, U.Stw.	S. 401
1874	9” / 117”	R	Quito, St.Stw.	S. 390
1874	6” / 48”	K	Straßburg, U.Stw.	S. 459
1875	5” / 69,25 Fuß	O	Straßburg, U.Stw.	S. 295
1875	52”’ / ?	R	Moncalieri, Met.Obs.	S. 362
1875	54”’ / 54”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1876	7” / 94”	O	Stockholm, U.Stw.	S. 293
1876	7” / 86”	O	Düsseldorf, Stift. Stw.	S. 248
1876	6,5” / ?	R	Kalkutta, U.Stw.	S. 339
1876	52”’ / 72”	T	Ribinsk, P.Stw.	S. 393
1876	7” / 114”	O	Genf, an *Société Genevoise*	S. 101
1877	6” / 6 Fuß	T	O’Gyalla, P.Stw.	S. 373
1877	14” / 245,7”	O	Brüssel, Kgl.Stw.	S. 245
1877	5” / 60”	O	Straßburg, U.Stw.	S. 295
1877	6” / 70”	O	Straßburg, U.Stw.	S. 295
1877	12” / 204”	O	Catania, Kgl.Stw.	S. 248
1877	5” / ?	R	München, P.Stw.	S. 364
1877	6” / 70,2”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91

1877	6” / 83”	T	Tunbridge, P.Stw.	S. 406
1878	7” / 7 Fuß	T	Kalocsa, Jesuit. Stw.	S. 342
1878	52” / 72”	R	Remscheid, *an Cleff*	S. 391
1878	6” / ?	R	Tokio, U.Stw.	S. 405
1878	10” / 134”	O	Fairford, P-Stw. Bazley	S. 251
1878	6” / 72”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1878	6” / 72”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1878	54”’ / 54”	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1879	10” / 3,8 m	O	Genf, U.Stw.	S. 254
1879	Montierung	A	Utrecht, U.Stw.	S. 410
1879	6” / 69”	O	Paris, an *Secretan*	S. 103
1879	6” / 69”	O	Paris, an *Secretan*	S. 103
1879	5” / ?	O	Paris, an *Secretan*	S. 103
1880	52”’ / 52”	O	Berlin, Kgl.Stw.	S. 241
1880	6” / 87”	O	Hamburg, P.Stw.	S. 264
1880	14” / 252”	O	Bordeaux, U.Stw.	S. 243
1880	18” / 6,92 m	O	Straßburg, U.Stw.	S. 295
1880	5” / 78”’	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1880	6” / 8 Fuß	HO	New Haven, U.Stw.	S. 439
1881	9” / ?	T	O’Gyalla, P.Stw.	S. 373
1881	487 cm / 6,98 m	O	Mailand, Kgl.Stw.	S. 359
1881	16 cm / 137 cm	O	Mailand, Kgl.Stw.	S. 359
1882	11” / 4,45 m	O	Turin, U.Stw.	S. 298
ca. 1882	6” / 48”	K	Dresden, P.Stw.	S. 454
1883	8” / 3,15 m	O	Enge, P.Stw.	S. 250
1883	14” / 21 Fuß	O	Odessa, U.Stw.	S. 284
ca. 1884	6” / 48”	K	Moskau, U.Stw.	S. 458
ca. 1885	7” / 2,65 m	O	Kis-Kartal, P.Stw.	S. 269
1886	7” / ?	O	O’Gyalla, P.Stw.	S. 373
1887	10” / 3,82 m	O	Rom, P.Stw.	S. 289
1887	7” / 2,59 m	HO	Kapstadt, Kgl.Stw.	S. 429
1888	26 cm / 3,19 m	O	Utrecht, U.Stw.	S. 301
1889	7” / 2,6 m	HO	Bamberg, Stift.Stw.	S. 424
1889	16,2 cm / 1,3 m	K	Bamberg, Stift.Stw	S. 454
ca. 1891	160 mm / 1,9 m	O	Hamburg, an *Repsold*	S. 91
1892	485 cm / 6,95 m	O	Manila, Jesuitenkolleg	S. 280
ca. 1893	6” / 6 Fuß	O	Bonn, U.Stw.	S. 243
1906	10” / 3,5 m	O	Revard, P.Stw.	S. 288
1908	25,9 cm / 3,19 m	O	Landstuhl, P.Stw.	S. 442
1908	40 cm / 5,5 m	O	Vatikan, Päpst.Stw.	S. 290
ca. 1910	38 cm / 6 m	O	Bukarest, U.Stw.	S. 245
1912	38,5 cm / 3,85 m	M	Landstuhl, P.Stw.	S. 442
ca. 1912	6” / 1,79 m	R	Pardubice, P.Stw.	S. 379
1917	32,5 cm / 3,28 m	M	Heidelberg, Ld.Stw.	S. 445

ca. 1918	16,2 cm / 2,65 m	R	Frederiksværk, P.Stw.	S. 333
ca. 1920	6” / 2,75 m	R	Solingen, P.Stw.	S. 398
1925	17,5 cm / 3,06 m	R	Bern, U.Stw.	S. 323
ca. 1929	20 cm / 2,5 m	R	Biberach, P.Stw.	S. 323
ca. 1929	6” / ?	T	Kopenhagen, V.Stw.	S. 348
ca. 1932	5,5” / ?	R	Pullach, P.Stw.	S. 387
1935	27 cm / 3,82 m	T	Pulsnitz, P.Stw.	S. 387

11.2. Astro-Objektive

Fraunhofer hielt sich bei der Berechnung seiner frühen Objektive an die analytische Dioptrik des Mathematikers Georg Simon Klügel (1739-1812). Später ging er hier eigene Wege mit der schrittweisen Annäherung und Verbesserung der Objektive durch Fehlerkenntnis und trigonometrisches Durchrechnen[3]. Die von Reichenbach vorgeschlagene und von Fraunhofer eingeführte Pendelschleifmaschine garantierte hierbei genaue Einhaltung der errechneten Objektiv-Radien. Mit ihr konnte auch ein ungeübter Arbeiter schnell Linsen in guter Qualität herstellen. Die Prüfung der Objektive erfolgte durch die ebenfalls von Fraunhofer eingeführte Probeglasmethode. Hierbei wird ein sehr genau gearbeitetes Probeglas (konvex oder konkav) auf den zu prüfenden Glaskörper gelegt und anhand der an den Kontaktstellen entstehenden *Newtonschen Ringe*[4] die Einhaltung der Radien geprüft.

Das typische Linsendesign Fraunhofers, das für die vierte Seite des Achromaten eine konvexe Krümmung vorsah, wurde für sämtliche Großobjektive wie beispielsweise den 1835 gelieferten $10\frac{1}{2}$-Zöller für Bogenhausen beibehalten. Etwa 1834 unternahm G. Merz Berechnungen für Objektive, die gegenüber des Fraunhoferschen Linsendesigns mit einer plankonkaven Flintglasscheibe, also einer planen vierten Seite des Achromaten ausgestattet waren. Etwa zur gleichen Zeit sollten die Radien zweier 14-zölliger Objektive gerechnet werden. G. Merz nutzte diese Gelegenheit seine und Fraunhofers Ausführungen der Achromaten in der Praxis miteinander zu vergleichen. Die Prüfung fiel deutlich zu Gunsten des neuen Linsendesigns aus.

Das nach altem Design gefertigte Objektiv wurde für den 1839 ausgelieferten Pulkowa-Refraktor[5] verwendet, das nach dem neuen Design entworfene zweite Objektiv kam erst 1883 für die Sternwarte in Odessa[6] zum Verkauf. Seit dem 1858 an die Sternwarte Lissabon gelieferten 14-Zöller kamen nur noch Objektive mit dem neuen Design zum Verkauf[7].

Die Firma *Merz* stellte unter ihrem letzten Firmeninhaber Paul Zschokke auch zwei- und dreilinsige Objektive mit vermindertem sekundärem Spektrum her. Diese sogenannte

[3] [Rie57, S. 154]
[4] Interferenzerscheinung am Luftspalt zweier nahezu paralleler Oberflächen
[5] siehe Seite: 284
[6] siehe Seite: 284
[7] [Mer98]

Halbapochromate wurden aber nur selten in einem größerem Durchmesser wie beispielsweise einem 6-Zöller für die Privatsternwarte von Max Linder[8] in Solingen realisiert.

Das Öffnungsverhältnis der Astro-Objektive lag in der Regel bei etwa 1/15. Eine Ausnahme stellten die kurzbrennweitigen Kometensucher- und Äquatoreal-Objektive mit einem Öffnungsverhältnis von etwa 1/8 bis 1/10 dar. Schauen wir uns im Folgenden die Herstellung eines großen Astro-Objektives etwas genauer an.

Zunächst einigte man sich mit dem Auftraggeber über die Dimensionen des Objektivs. Hierbei wurde in den frühen Produktionsjahren der Firma *Merz* neben einer Wunschgröße zumeist auch eine Mindestgröße mit der Kundschaft vereinbart. Dahinter verbargen sich die bis in die 1860iger Jahre bestehenden Probleme bei der Anfertigung besonders großer Linsendurchmesser.

Standen die Dimensionen fest, wählte man bei *Merz* eine passende Schmelze aus. Hierbei griff man nicht selten auf bereits Jahre zuvor verhüttete Gläser zurück. Diese Glasvorräte waren wohl das wichtigste Kapital der Firma. Da sich nur wenige Informationen zu diesen Vorräten im Nachlass von Sigmund Merz befinden, ist davon auszugehen, dass sie einer gewissen Geheimhaltung unterlagen.

In einem nächsten Schritt wurde das zumeist in Bruchstücken vorliegende Rohglas in einem Pochwerk zerkleinert und anschließend in eine der Größe und Form des Objektivs entsprechenden Senkschale verbracht. Nun begann ein als Ramollieren bezeichnetes Verfahren, wobei die Schale mit dem Bruch abermals im Glasofen erhitzt wurde und so das Glas die Form eines Linsenrohlings annahm. Nun wurden die benötigten Linsenradien berechnet und die für das Schleifen benötigten Schalen aus Messingguss hergestellt. Danach begann der weitestgehend automatisierte Prozess des Linsenschleifens. Näherte man sich nach geraumer Zeit dem gewünschten Radius an wurden immer feiner Körnungen verwendet. Zuletzt wurden die optischen Flächen feinpoliert und das Objektiv erstmals optisch vermessen. Gerade bei großen Objektiven zeigten sich nun nicht selten sogenannte Zonenfehler, also Fehler die sich nur auf bestimmte Bereiche der Optik bezogen. Sie entstanden in der Regel durch Inhomogenität der Glasmasse als Resultat einer unvollständigen Durchmischung der Schmelze. Um auch diese Fehler zu beseitigen wurde das Objektiv aufwendig von Hand retuschiert. Diese Arbeit konnte nicht automatisiert werden und erforderte sehr viel Erfahrung.

Nicht alle Objektive gelangen zur vollen Zufriedenheit der Auftraggeber. Um hier eine gewisse Sicherheit für den Kunden zu schaffen wurden zumeist mehrere Objektive gleicher Größe und Brennweite hergestellt. Nicht selten verwendete man hierfür Gläser aus unterschiedlichen Schmelzen. Dies bedeutete neben einem mehrfachen Rechenaufwand auch die Herstellung weiterer Schleifschalen.

Hatte sich der Auftraggeber nach zumeist umfangreichen Tests für eines der Objektive entschieden, wurde das vermeintlich schlechtere eine gewisse Zeit zurückgehalten und dann an einen anderen Kunden verkauft. Manche Objektive lagen so Jahrzehnte im Magazin und wurden nicht selten erst vom nächsten Besitzer des Instituts verkauft.

[8] siehe Seite: 398

Abbildung 11.2.1.: 12-zölliges Merz-Objektiv in Messingfassung. (Quelle: MStM / Depot)

Abbildung 11.2.2.: 14-zölliges Merz-Objektiv in Stahlfassung (Quelle: MStM / Depot)

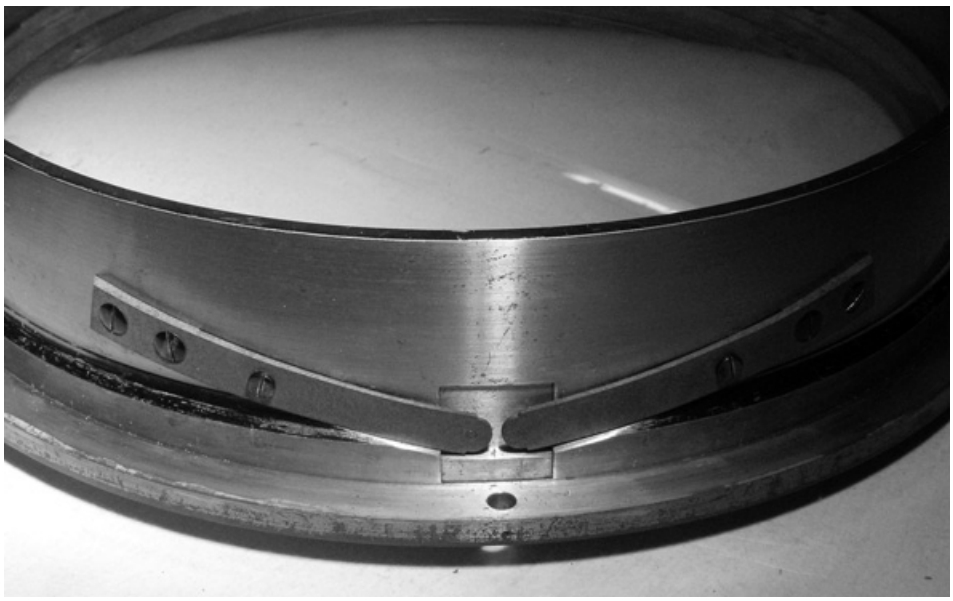


Abbildung 11.2.3.: Linsenfixierung durch ein federgespanntes Messingstück an einem 9,5-Zoll Merz-Objektiv (1864), (Fotografie: Wolfgang Busch, Ahrensburg)

Merz übernahm auch die Wartung seiner Objektive, so kennen wir aus den Geschäftsbüchern einige dieser Instandsetzungsarbeiten. Hierbei wurden neben einer Reinigung der Linsenflächen auch stets eine fachgerechte *„Neufassung“* in Rechnung gestellt wurde.

Manche Objektive gelangen der Firma *Merz* so gut, dass sie über viele Jahre unter den Astronomen als eine Art Referenzoptik galten. Dazu zählte sicher auch das 1854 an das *Collegium Romanum* gelieferte 9-zöllige Objektiv[9]. Als 1869, also 15 Jahre später, ein gleich großes Objektiv für die Sternwarte in Santiago (Chile)[10] bestellt wurde, bezahlte der Auftraggeber rund 1000 Gulden Aufpreis für die Garantie, ein genauso gutes wie das für das *Collegium Romanum* gefertigte zu erhalten[11].

Ein weiterer, vielleicht unbekannter Weg wurde mit der Erprobung synthetischer Gläser gegangen. Um das Jahr 1860 unternahm S. Merz auch Versuche künstliches Glas für Flintobjektive herzustellen. So lesen wir im Polytechnischen Journal dieser Jahre:

> *„In der Sitzung des Central-Verwaltungs-Ausschusses des polytechnischen Vereins für Bayern vom 4. Januar d. J. zeigte Hr. Optikus Sigmund Merz in München ein von ihm auf eigenthümliche Weise, nämlich mit einem Gemisch von Wasserglas und Mennig dargestelltes Flintglas vor. Die Zusammensetzung*

[9] siehe Seite: 394
[10] siehe Seite: 292
[11] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.9 1869-1871

bei diesem ersten Versuche bestand aus 44,44 Kieselerde, 44,44 Mennig und 11,11 Natron; mithin war das Verhältniß des Sauerstoffs der Säure (Kieselerde) zur Summe des Sauerstoffs der Basen wie 9 : 1. Nach der Ansicht des Hrn. Merz dürfte diese Bereitungsweise ganz besonders für optisches Glas Vortheil gewähren, indem der abgeführte Versuch ein ungewöhnlich homogenes Glas ergab.“[12]

Da die so gewonnenen Objektive nicht beständig waren und sie sich an der Luft rasch zersetzten, blieb es hier wohl nur bei wenigen Versuchen.

Kommen wir nun zu den Objektivfassungen, welche sich seit Fraunhofers Tod nur unwesentlich geändert hatten. Wir können uns daher anhand seiner eigenen Beschreibung zum Dorpater Instrument ein gutes Bild dieser Konstruktion (Fig. 11.2.3) machen:

„Notizen über die verschiedenen Theile des großen Refraktors, die Korrektionen u. s. w.

1). Da die inneren Flächen des großen Objectives ohngefähr alle zwey Jahre gereinigt werde müssen, so ist es schon darum nöthig zu wissen, auf welche Art es in seine Faßung befestigt ist. Ich kann mich, was das Wiederhinbringen des Objectivs, das Reinigen desselben betrift, zum Theil auf das beziehen, was ich in Nro. 59 der astronomischen Nachrichten darüber geschrieben habe. - Die Auflage der meßingen Faßung des Objectives wird durch die vordere Fläche des Crownglases nur an drey Stellen berührt, deren Mitten 120° voneinander entfernt sind. Die stärker erhabene Seite des Crownglases und die hohle Seite des Flintglases, berühren an denselben drey Orten sich mittest drey am Rande zwischen diesen Flächen geklebte genau gleich dicke Staniolblättchen. An denselben drey Stellen drückt auf die erhabene Seite des Flintglases ein Ring, welcher durch 6 Schrauben in die Faßung festgehalten wird, und die Dienste einer Feder macht. Die Schräubchen, deren immer ein Paar 60° von den Staniolblättchen entfernt sind, haben ihre Gewinde im Federring, und die Objectivfaßung hat längliche Löcher, auf deren Rand die flachen Köpfe der genannten Schräubchen drücken, so daß, wenn man bey jedem Paare der Schräubchen den Federring gegen das Objectiv drückt und während des Drückens die Schräubchen feststellt, alsdann das Objectiv mit diesem Drucke in der Faßung festgehalten wird, - damit die Axen des Flint- und Crownglases immer in eine Linie fallen, muß auch die Peripherie dieser Gläser die Objectivfaßung berühren. Da aber das Meßing sich stärker ausdehnt als Glas, so wäre, wenn das Objectiv im Sommer gehörig paßend in die Faßung gemacht worden wäre, das Glas im Winter im gespannten Zustand in derselben; deswegen berührt auch die Peripherie des Objectives die Faßung nur an den obengenannten drey Stellen. Der innere Durchmeßer der Objectivfaßung ist nämlich um die doppelte Dicke eines Staniolstreifens größer als der Durchmeßer des Objectives. An zwey der Stellen, wo das Objectiv die Auflage

[12] [Ano60]

berührt, sind an der Peripherie Staniolstreifen zugelegt; an der dritten Stelle aber ist die Objectivfaßung durchbrochen, d. i. hier hat sie ein viereckiges Loch.

In dieses Loch ist, ohne Zwang, ein Stück Meßing gepaßt, welches die Form hat, welche der aus der Faßung geschnittene Theil hatte. Dieser in die viereckige Oeffnung leicht paßende Theil wird durch zwey an der äußeren Peripherie der Objectivfaßung befindliche Stahlfedern gegen den Rand des Objectives gedrückt, so daß auch in diesem Sinne das Objectiv immer mit gleicher Spannung in seiner Faßung ist, es mag diese sich ausdehnen oder zusammenziehen. Die Stahlfedern, deren jede mit zwey Schrauben an die Objectivfaßung festgeschraubt ist, haben auch noch eine dritte Schraube, durch deren Anziehen oder Zurückschrauben die Feder weniger oder mehr drückt.“[13]

Die hier beschriebene 3-Punkt-Lagerung des Linsenpakets wurde auch bei allen späteren Astro-Optiken der Firma *Merz* beibehalten. Nachdem immer größere Objektive gelangen, verwendete man für die Fassungen nun Stahl anstelle des zu weichen Messings (Fig. 11.2.2). Die Fassungen verfügten über sechs paarweise angeordnete Bohrungen, die drei Schrauben zur Befestigung und drei Schrauben zur Justage aufnahmen. Kleinere Objektive verfügten nur über einen durch drei Schrauben fixierten Federring und ein Außengewinde oder seitlich angebrachte Gewindebohrungen. Auf die im Text erwähnte Temperaturkompensation wurde bei kleineren Objektiven verzichtet. Eine umfangreiche Übersicht der lieferbaren Objektive und Preise findet sich im Kapitel Firmenschriften (S. 466). Die folgende Auflistung aller von *Merz* gelieferten Fernrohrobjektive von mindestens 52 Pariser Linien (117,3 mm) und deren Verwendung ist für den Zeitraum zwischen 1835-1881 weitestgehend vollständig. Da kleinere Objektive häufig direkt über den Ladentisch verkauft wurden, fehlen in den Büchern entsprechende Angaben über den Abnehmer oder den Verwendungszweck. Es wurde daher zu Gunsten der Übersichtlichkeit auf eine Auflistung dieser kleinen Objektive verzichtet. Zu den zwischen 1881 und 1932 vertriebenen Merz-Objektiven liegen bislang keine belastbaren Produktionszahlen vor. Aufgrund der nur geringen Fertigungskapazitäten der *Merzschen* Werkstätte unter ihren letzten Besitzern dürfte die Menge an Astro-Objektiven aber überschaubar sein. Größere Objektive welche J. Merz oder Zschokke bis zuletzt im Angebot hatten stammten wohl überwiegend aus der Produktionsphase von S. Merz. Angaben über die Öffnung, Brennweite der Objektive wurden absichtlich direkt aus den Quellen übernommen und nicht auf das metrische System umgerechnet. So lassen sich die Objektive leichter in der zeitgenössischen Literatur wiederfinden und vergleichen. Die Objektivdurchmesser wurden in der Regel mit Pariser Linien ["'] oder Pariser Zoll ["], die Brennweite ebenfalls in Zoll oder in Pariser Fuß angegeben. Die Firma *Merz* verwendete dieses französische Maß bis etwa 1903. Folgende Tabelle (Fig. 11.2) soll die schnelle Umrechnung der im Folgenden verwendeten Größenangaben erleichtern.

[13] [Sei26, S. 80-81]

par. Fuß (= 12 Zoll)	=	0,3248 m
par. Zoll (= 12 Linien)	=	27,07 mm
par. Linie	=	2,256 mm
52 Linien	=	117,3 mm
54 Linien	=	121,8 mm
5 Zoll	=	135 mm
66 Linien	=	148,9 mm
6 Zoll	=	162 mm
7 Zoll	=	189 mm
8 Zoll	=	217 mm
9 Zoll	=	244 mm
10 Zoll	=	271 mm
12 Zoll	=	325 mm
14 Zoll	=	379 mm
16 Zoll	=	433 mm
18 Zoll	=	487 mm

Tabelle 11.2.: Umrechnung des alten französischen Maß auf das metrische Maß

Verzeichnis

einiger von der Firma G. & S. Merz ausgeführter größerer Fernrohr-Objektive.

1835	Sternwarte	Bogenhausen [München]	Öffnung	28,5	cm
1840	„	Pulkowa	„	38	„
1843	„	des Harvard-Coll. [U. S. A.]	„	38	„
1844	„	Cincinnati	„	28,5	„
1853	„	Elchies [Schottland]	„	28,5	„
1857	„	Madrid	„	27	„
1858	„	Moskau	„	27	„
1858	„	Kopenhagen	„	28,5	„
1860	„	Greenwich	„	33	„
1861	„	Lisabonne	„	38	„
1867	„	Hamburg	„	26	„
1869	„	Marseille	„	26	„
1877	„	Catania	„	33	„
1879	„	Gent	„	27	„
1879	„	Straßburg	„	48,5	„
1879	„	Mailand	„	48,5	„
1880	„	Manila	„	48,5	„
1880	„	Bruxelles	„	38	„
1880	„	Bordeaux	„	38	„
1906	„	Mont-Revart [Jarry Desloges]	„	28	„
1908	„	Vatikanische Sternwarte [Specola Vaticana] in Rom	„	40	„
In Ausführung:					
1910	Sternwarte	Bukarest	„	38	„

Abbildung 11.2.4.: Verzeichnis einiger Merz Astro-Objektive (Preisverzeichnis 1911)

11.2.1. Baltimore (USA), Privatsternwarte Wright

68”’ Objektiv
Firma: Merz & Söhne in München
Für: Refraktor (Aufstellung unbekannt)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1856
Objektiv: 68”’ Öffnung, 96” Brennweite
Preis: 1100 Gulden

Das Objektiv wurde am 2. April 1856 an R. N. Wright in Baltimore ausgeliefert[14]. Der etwas ungewöhnliche Durchmesser von 68 Linien entsprach der in England gebräuchlichen Öffnung eines *„6-inch Refractor*s“. An Zubehör wurde dem Instrument ein verstellbares terrestrisches Okular für Vergrößerungen von 114- bis 194-fach, 5 astronomische Okulare (Vergr. 85 bis 456-fach) sowie 2 Sonnengläser beigegeben. Vermutlich betrieb Wright eine kleine Privatsternwarte. Bislang fanden sich keine Informationen über die genaue Verwendung und den Verbleib des Objektivs.

11.2.2. Berlin, Kgl. Sternwarte

54”’ Objektiv
Hersteller: G. & S. Merz in München
Für: Refraktor - Repsold & Söhne Hamburg
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1880
Objektiv: 54”’ Öffnung, 52” Brennweite
Preis: 600 Mark

1881 finanzierte die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften für die Berliner Sternwarte einen kleinen Repsold-Refraktor. Das dafür vorgesehene Objektiv wurde bereits am 15. November 1880 von *Merz* an *A. Repsold & Söhne in Hamburg* versandt[15]. Dem Objektiv waren 4 Mikrometerokulare und 2 Sonnengläser beigegeben.

Der kleine Refraktor wurde zunächst auf der Plattform der alten Berliner Sternwarte am heutigen Enckeplatz aufgestellt[16]. 1907 wurde er mit einem *Zöllnerschen Photometer* und einer Registriervorrichtung der Firma *Toepfer & Sohn in Potsdam* ausgestattet[17]. Bei dieser Gelegenheit wurde auch die Mechanik des Instruments überholt. Nach dem Umzug der Sternwarte nach Neubabelsberg im Jahr 1912 erhielt der Refraktor im Park der Sternwarte ein kleines Kuppelgebäude (Fig. 11.2.5). Dieses Gebäude existiert auch heute noch. Vermutlich wurde das Instrument nach 1945 abgebaut und anschließend als Reparationsleistung zusammen mit weiteren Instrumenten der Sternwarte in die Sowjetunion verbracht[18].

[14]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[15]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881
[16][Foe85, S. 44]
[17][Str08, S. 155]
[18]Mündl. Mitteilung, Regina v. Berlepsch, AIP Berlin (Oktober 2012)

Abbildung 11.2.5.: Kuppelgebäude des Repsold/Merz-Refraktor auf dem Gelände der Universitätssternwarte in Babelsberg um 1919 (Struve H., 1919, Bd. 3, Abb. 12)

Abbildung 11.2.6.: Die Universitätssternwarte in Bonn um 1893. Am rechten Gebäudeteil (Ostsaal) ist der Meridianspalt sichtbar (Quelle: Wikimedia Commons)

11.2.3. Bonn, Kgl. Sternwarte

52"' Objektiv (A)
Firma: Merz & Mahler in München
Für: Meridiankreis - Pistor & Martins in Berlin
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1843
Objektiv: 52"' Öffnung, 72" Brennweite
Preis: 572 Gulden

6" Objektiv (B)
Firma: Jakob Merz in München
Für: Meridiankreis - Repsold & Söhne in Hamburg
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ca. 1893 (Instrument)
Objektiv: 6" Öffnung, 6 Fuß
Preis: ?

Das kleinere Objektiv (A) mit einer Öffnung von 52 Linien wurde am 10. August 1843 an Gottfried Pistor (1814-1863) nach Berlin geliefert[19]. Es war für einen Meridiankreis vorgesehen, welcher 1845 im Ostsaal der Bonner Sternwarte aufgestellt wurde (Fig. 11.2.6).

Die Firma *Pistor & Martins* war vor allem für ihre ausgezeichneten Meridiankreise bekannt. Neben diesen wurden auch kleinere Refraktoren, Heliometer und Mikroskope hergestellt[20]. Die Werkstatt zählte zu den herausragenden optisch-mechanischen Werkstätten Berlins.

Im Frühjahr 1893 wurde der alte Meridiankreis aus dem Jahr 1845, nachdem mit ihm in 50 Jahren rund 130.000 vollständige Sternpositionen gemessen wurden, abgebaut. An seiner Stelle wurde ein neuer Meridiankreis von *Repsold & Söhne* errichtet. Das Objektiv (B) dieses Instruments wurde ebenfalls von *Merz* bezogen. Die Öffnung betrug gegenüber dem Vorgängerinstrument nun 6 Zoll. Der alte Meridiankreis wurde nach seiner Instandsetzung im Westsaal der Sternwarte wieder aufgebaut[21] und weiter genutzt.

11.2.4. Bordeaux - Floirac (Frankreich), Universitätssternwarte

14" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München, angefertigt von S. Merz
Für: Refraktor - William Eichens und Paul Gautier in Paris
Bestellt/Ausgeliefert: 1879/1880
Objektiv: 14" Öffnung, 252" Brennweite (intern "Bordeuax I" bezeichnet)
Preis: 12.000 Mark

Das Objektiv wurde 1879 von dem Astronomen Georges Antoine Pons Rayet

[19] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.2 1842-1846
[20] [Pis43]
[21] [Küs94, S. 104]

(1839-1906) bei *Merz* in München bestellt und am 9. August 1880 ausgeliefert[22]. Rayet, der Direktor des *Observatoire de Bordeaux,* beauftragte den Instrumentenbauer F. W. Eichens (1820-1884) mit dem Bau des Eichens/Merz-Refraktors (Fig. 11.2.7). Der Uhrwerkantrieb stammt von Fénon. 1883 wurde das Instrument von Paul Gautier (1842-1909) fertiggestellt. Der Refraktor befindet auch heute noch an seinem ursprünglichen Aufstellungsort in Floriac.

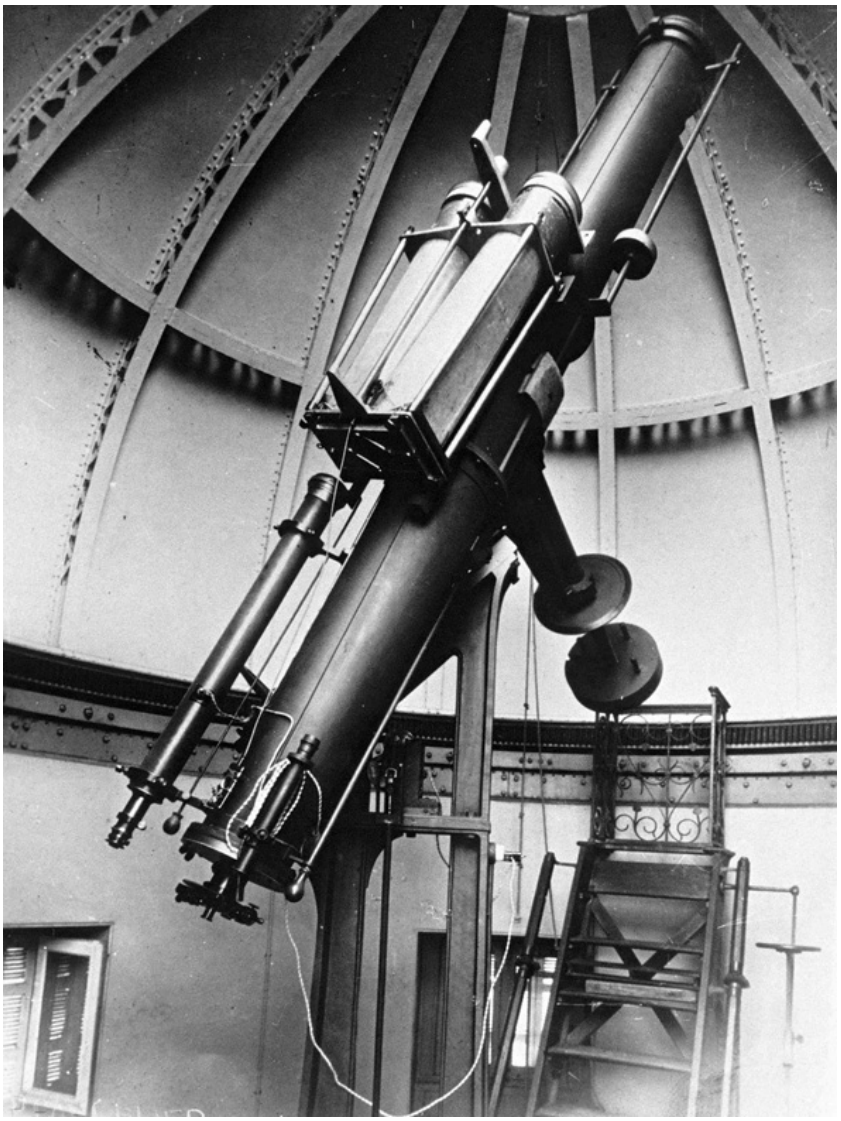


Abbildung 11.2.7.: Der Eichens/Merz-Refraktor in Bordeaux um 1890 (Quelle: Inventaire général, ADAGP)

[22]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881

11.2.5. Brüssel (Belgien), Sternwarte der Kgl. Akademie

14" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München, angefertigt von G. Merz
Für: Refraktor - T. Cooke & Sons in York
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1877
Objektiv: 14" Öffnung, 245" Brennweite
Preis: 9.600 Mark

Die Auslieferung des 14-Zoll Objektivs erfolgte am 16. Juli 1877 nach Brüssel an den Astronomen Jean-Charles Houzeau (1820-1888) [23]. Houzeau konnte zuvor aus zwei unterschiedlich korrigierten Objektiven auswählen[24]. Die Montierung des Refraktors fertigte 1879 die Firma *T. Cooke & Sons in York* an (Fig. 11.2.8). Ein interessantes Detail dieser Montierung ist die zukunftsweisende Verwendung von Aluminium. Das Uhrwerk für den Antrieb der Stundenachse stammte von der Firma *Breguet* in Paris. Um das Objektiv abzublenden befand sich etwa in der Mitte des Tubus eine Irisblende[25]. Nach seiner Fertigstellung wurde der Refraktor auf der königlichen Sternwarte in Uccle bei Brüssel aufgestellt. Etwa 1932 wurde das Merz-Objektiv entfernt und gegen ein 18-zölliges der Firma *Carl Zeiss Jena* getauscht.

11.2.6. Bukarest (Rumänien), Observatorium für Astrometrie

38 cm Objektiv
Firma: G. & S. München in Pasing
Für: Astrograph - Prin/Merz
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ ca. 1910
Objektiv: 38 cm Öffnung, 6 m Brennweite
Preis: ?

Auf Bemühen des ersten Direktors der Sternwarte *Vasile Urseanu*, Nicolae Coculescu (1866-1952) wurde etwa 1910 ein fotografisch korrigiertes Objektiv von *Merz* bezogen. Es diente dem 1912 fertiggestellten Prin/Merz-Astrographen (Fig. 11.2.10). Das Instrument besaß ein visuell korrigiertes Objektiv mit einem Durchmesser von 38 cm und einer Brennweite von 570 cm. Das für ultraviolettes Licht korrigierte zweite Objektiv besaß den gleichen Durchmesser, hatte aber mit 600 cm Brennweite einen etwas längeren Fokus. Beide Objektive wurden in einem gemeinsamen Gehäuse von einer englischen Montierung getragen. Die Aufstellung erfolgte unter einer 11 m Kuppel[26]. Mit dem Astrographen war es möglich, Himmelsausschnitte von 2° x 2° auf 24 cm x 24 cm Fotoplatten zu belichten. Bis etwa 1990 entstand mit diesem Instrument ein rund 13000 Fotoplatten umfassendes Plattenarchiv. 1995 wurde der Astrograph mit einer HI-SIS22 CCD-Kamera ausgerüstet. Auch nach über einhundert Jahren ist der Astrograph in Verwendung.

[23] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881
[24] ADM: fragmentarisches Geschäftsbuch, NL 23, Kasten 003, 002e
[25] [Rep14, S. 100]
[26] [DPSM07, S. 6]

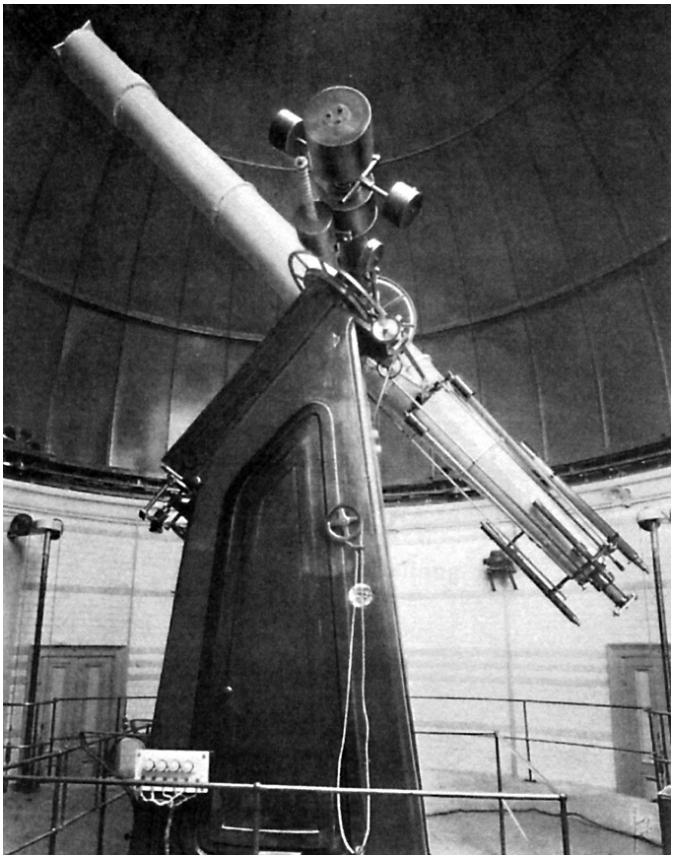


Abbildung 11.2.8.: Cooke/Merz-Refraktor der königlichen Stenwarte in Uccle (Ansichtskarte um 1910)

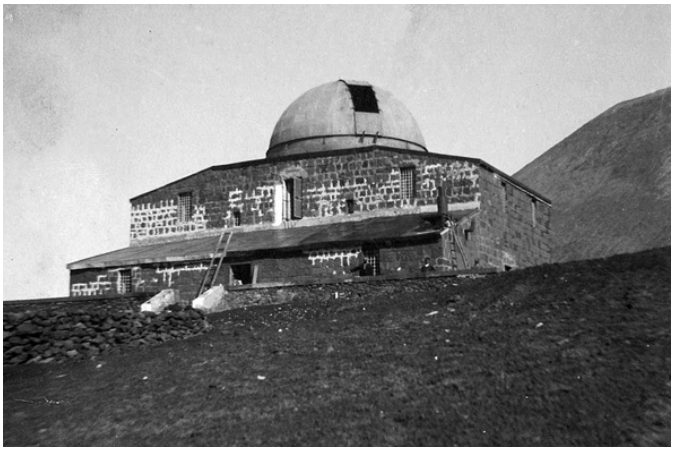


Abbildung 11.2.9.: Observatorium auf dem Ätna um 1905 (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

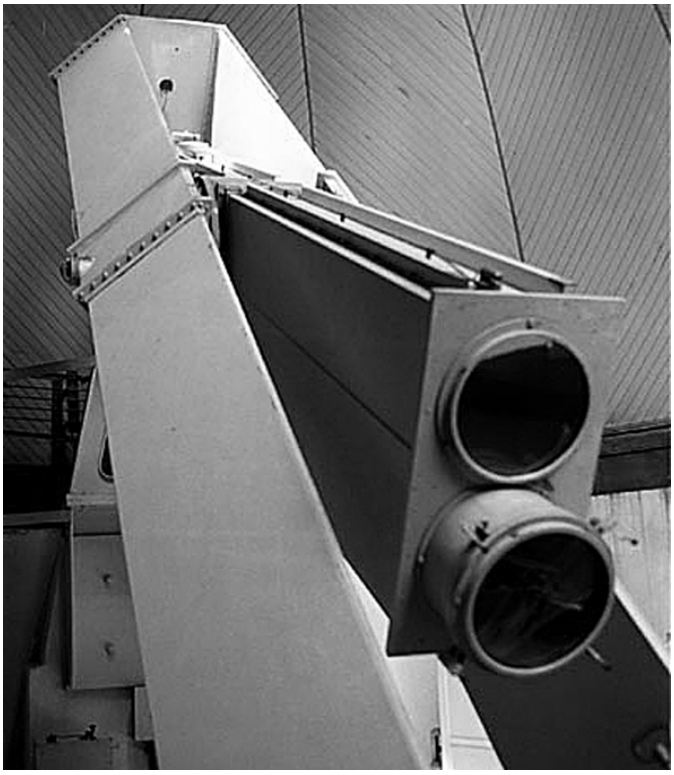


Abbildung 11.2.10.: Prin/Merz - Astrograph der Sternwarte Bukarest (Quelle: Astronomical Institute of Romanian Academy)

Abbildung 11.2.11.: Bamberg/Merz - ausgeglühter Refraktor der Sternwarte Bilk

11.2.7. Catania, Sizilien (Italien), Kgl. Sternwarte

12" Objektiv mit Tubus
Firma: G. & S. Merz in München, Objektiv von Merz & Söhne
Für Refraktor - Cavignato Padua
Bestellt/Geliefert: ?/1877
Objektiv: 12" Öffnung, 204" Brennweite
Preis: 10.000 Mark

Der 12-Zöller wurde am 16. Juli 1877 an den Astronomen Pietro Tacchini (1838-1905) abgegeben[27]. Der Tubus war mit 6 gewöhnlichen und 8 Mikrometer-Okularen ausgestattet. Die Montierung wurde von der Firma *Cavignato* aus Padua angefertigt und das 1879 fertiggestellte Instrument am *Osservatorio Astrofisico di Catania* aufgestellt[28]. Man entschied sich, den Refraktor wechselweise an zwei Orten einzusetzen. Hierfür baute man auf dem Ätna in einer Höhe von 9.650 Fuß in den Jahren 1879/80 ein kleines Observatorium (Fig. 11.2.9). Dort wurde ein weiterer Sockel für die Aufnahme der Montierung installiert und das Instrument in den Sommermonaten genutzt. Im Winter brachte man den Tubus und die Montierung wieder zurück nach in die Sternwarte in Catania. Tacchini nutzte den Merz/Cavignato-Refraktor überwiegend für spektroskopische Beobachtungen der Sonnenoberfläche.

Heute wird die Montierung des Refraktors von der Privatsternwarte *Senigalliesi* in Ancona (Italien) für die Aufnahme eines Newton Spiegelteleskops (350/1785) verwendet. Das 12-zöllige Merz-Objektiv befindet sich in der Sammlung des Astrophysikalischen Observatoriums in Catania.

11.2.8. Düsseldorf - Bilk, Sternwarte Charlottenruhe

7" Objektiv
Firma: G. & S. in München
Für: Refraktor - Carl Bamberg in Berlin
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1876
Objektiv: 7" Öffnung, 86" Brennweite
Schmelze: Flint XXI (1856) und Crown X_{alt}(vor 1842)
Preis: 1.920 Mark

Das 7-zöllige Objektiv wurde am 1. Februar 1876 an die *Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik Carl-Bamberg Berlin-Friedenau* geliefert[29]. Es war für den neuen Refraktor der Sternwarte Bilk vorgesehen. Carl Bamberg (1847-1892), ein ehemaliger Mitarbeiter der Firma *Pistor & Martins,* hatte sich 1871 mit einer Werkstatt in der Linienstraße 158 in Berlin selbstständig gemacht. Neben ausgezeichneten nautischen und geodätischen Instrumenten wurde 1889 in seinem Betrieb auch das damals größte Teleskop Preußens, ein 12-Zoll Refraktor für die Urania Sternwarte gebaut[30].

[27] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[28] [Kle79]
[29] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[30] [FB29]

Über den neuen Refraktor der Sternwarte Charlottenruhe schrieb ihr damaliger Leiter, Karl Theodor Robert Luther (1822-1900):

> *„Die optischen Theile dieses Siebenfüssers sind Herrn Dr. S. Merz in München und die recht solid gearbeite aequatoreale Montierung Herrn C. Bamberg in Berlin zu verdanken. Nachdem die zweite Hälfte der Kosten von Berlin zugesagt war, wurde die erste Hälfte bereits 1875 durch Verkauf eines der Sternwarte gehörenden Gütchen in Golzheim getilgt. Gegenwärtig ist der Siebenfüsser wieder abgenommen, um auf einem Haustein-Pfeiler zweckmässiger aufgestellt zu werden. Düsseldorf 1878 Mai 28. Rob. Luther.“*[31]

Auf der Sternwarte stand die Suche nach Kleinplaneten und deren Vermessung im Vordergrund. Bis 1890 konnten mit dem Refraktor insgesamt 24 neue Asteroiden entdeckt werden. Im Sommer 1927 wurde der 7-Zöller durch die Bonner Firma *Wolz* abgenommen und umfangreich gewartet. Zusätzlich wurde das Merz-Objektiv gereinigt und anschließend neu zentriert[32]. Die Sternwarte wurde mit ihren mittlerweile veralteten Instrumenten noch bis 1937 von R. Luthers Sohn, dem Astronomen Wilhelm Luther (1860-1937) weitergeführt. Bei einem Bombenangriff an Pfingsten 1943 erhielt das Sternwartengebäude einen Treffer und brannte danach völlig aus. Der ausgeglühte Refraktor (Fig. 11.2.11) steht heute als Mahnmal zur Erinnerung an die Düsseldorfer Astronomiegeschichte vor dem Westturm der Kirche *Alt St. Martin*.

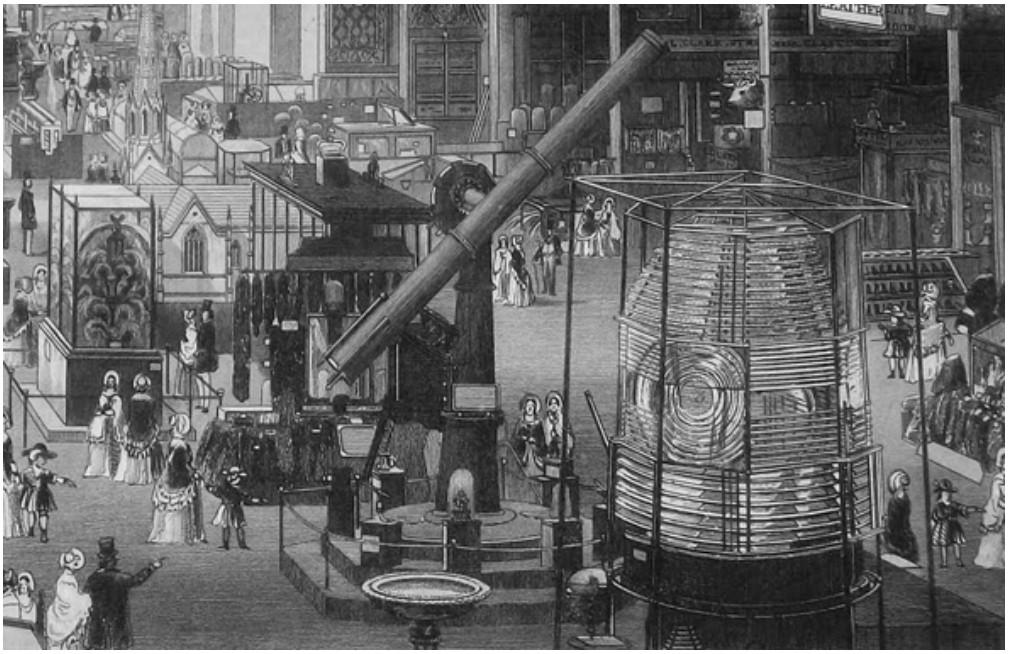


Abbildung 11.2.12.: Auf der *Great Exhibition* 1851 in London ausgestellter 11-inch Refraktor (Stich: H. Bibby)

[31] [Lut78, S. 350]
[32] [Tas28]

11.2.9. Elchies - Morayshire (Schottland), Privatsternwarte Grant

10.5" Objektiv
Firma: Merz & Söhne in München
Für: Refraktor - Ross in London
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ 1853
Objektiv: 10,5" Öffnung, 180" Brennweite
Preis: 10.800 Gulden

Das Objektiv wurde am 20. Mai 1853 an den Optiker Andrew Ross (1798-1859) nach London ausgeliefert[33]. Vermutlich war es für einen bereits zwei Jahre zuvor auf der *Great Exhibition* in London präsentierten Refraktor (Fig. 11.2.12) der Firma *Ross* vorgesehen. Später wurde das Instrument auf der Privatsternwarte von J. W. Grant, nahe seinem Herrenhaus *Wester Elchies* in der Grafschaft Morayshire aufgestellt. Es war der erste große Refraktor in Schottland, der mit einer deutschen Montierung versehen wurde. Aufgrund des häufig schlechten Wetters und der angeschlagenen Gesundheit von Grant wurde das Teleskop in den folgenden Jahren nur selten benutzt. 1862 unternahm der Astronom, Charles Piazzi Smyth (1819-1900) eine Reise nach Elchies um den Refraktor zu begutachten:

> *„[...] From long remaining unused, a good deal of dust and thickened oil had to be removed before beginning work; but, that once done, all the essentials of the instrument were found in excellent condition, and micrometer observations of double stars were from that time made every fine night, and with a great feeling of satisfaction in the use and working of the instrument.*
>
> *OPTICAL PARTS.*
>
> *The object-glass is 11 inch in diameter and 16 feet in focal length. It has a number of minute bubbles in it (as indeed almost every object-glass has, and without further detriment than merely the loss of as much light as they intercept); but I have not been able to see any trace of strix or positive imperfections in the glass, either by looking at or through it; or, by examining the discs of stellar light, by viewing a bright star, alpha Lyrae, much out of focus, arid with a magnifying power of 397.“*[34]

Um 1967 wurde das Anwesen *Wester Elchies* und das Observatorium abgerissen. Über den Verbleib des Ross/Merz-Refraktors fanden sich bislang keine weiteren Hinweise.

11.2.10. Enge (Schweiz), Privatsternwarte Kann

8" Objektiv
Firma: Jakob Merz in München, angefertigt von S. Merz
Für: Refraktor - Hartmann & Braun in Bockenheim

[33] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.4 1850-1853
[34] [Smy62, S. 3]

Bestellt/Ausgeliefert: ?/ 1883
Objektiv: 8" Öffnung, 3,15 m Brennweite
Preis: 2.880 Mark

Das Objektiv wurde am 10. November 1883 laut Geschäftsbuch über einen Herrn Ludwig abgerechnet[35]. Es war für einen Refraktor der Privatsternwarte *„Villa Kann"* in Enge bei Zürich vorgesehen (Fig. 11.2.13). Die Montierung und alle mechanischen Teile, sowie die Okulare und Spektroskope stammen von der Firma *Hartmann & Braun in Bockenheim* bei Frankfurt a./M. Die Stundenachse des Refraktors wurde über ein Uhrwerk angetrieben. Nach seiner Fertigstellung diente das Instrument vor allem der Planetenbeobachtung und Sternspektroskopie.

Etwa 1894 wurde der Refraktor an die von Karl Wilhelm Valentiner (1845-1913) geleiteten Interims-Sternwarte in Karlsruhe abgegeben. Von dort gelangte es an die 1898 errichtete Großherzogliche Bergsternwarte auf dem Königstuhl bei Heidelberg. 1956 wurde der 8-Zöller abgebaut und gründlich instand gesetzt[36]. Heute befindet sich das Instrument unter einer kleinen Kuppel auf dem Gelände der Heidelberger Sternwarte, wo es regelmäßig für Sternführungen eingesetzt wird.

11.2.11. Fairford (England), Privatsternwarte Bazley

10" (engl. Zoll) Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München, angefertigt von S. Merz
Für: Vermutl. Refraktor - T. Cooke & Sons (York)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1878
Objektiv: 10" (engl. Zoll) Öffnung, 134" Brennweite
Preis: 6000 Mark

Das Objektiv wurde am 23. März 1878 zusammen mit fünf astronomischen Okularen und zwei Blendgläser an Thomas Bazley (1829-1919) in Fairford ausgeliefert[37]. Vermutlich wurde das Objektiv für einen Refraktor der Firma *Cooke & Sons* (Fig. 11.2.14) verwendet. 1892 vermachte Bazley ein solches Instrument dem Whitworth Park Observatory in Manchester. Es wurde dort auf dem Dach des Physikalischen Instituts in der Coupland Street aufgestellt und dort bis etwa 1903 genutzt.

[35] ADM: fragmentarisches Geschäftsbuch, NL 23, Kasten 003, 002e
[36] [Kie57, S. 80]
[37] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878

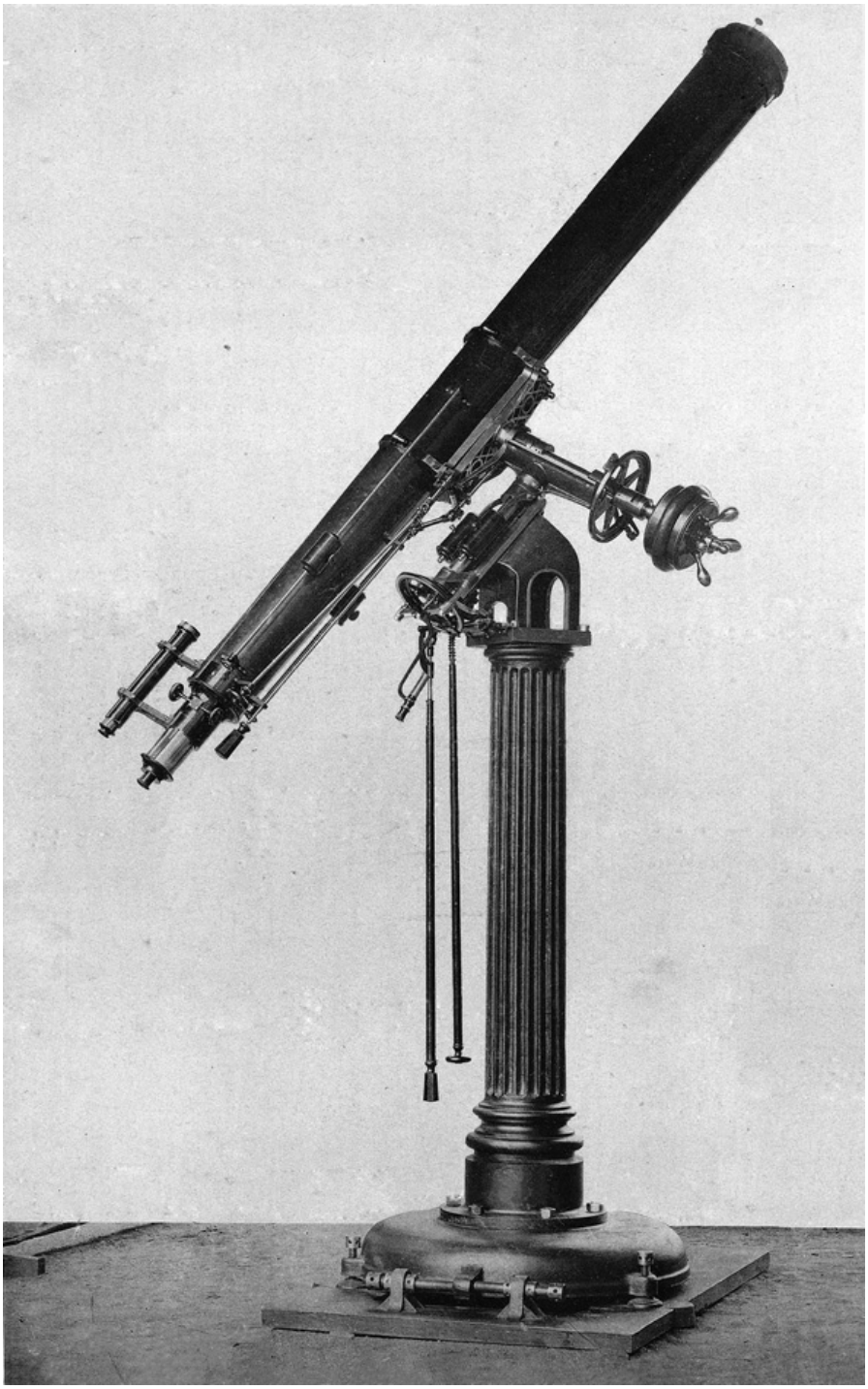


Abbildung 11.2.13.: Hartmann & Braun/Merz-Refraktor, Enge (Quelle: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv)

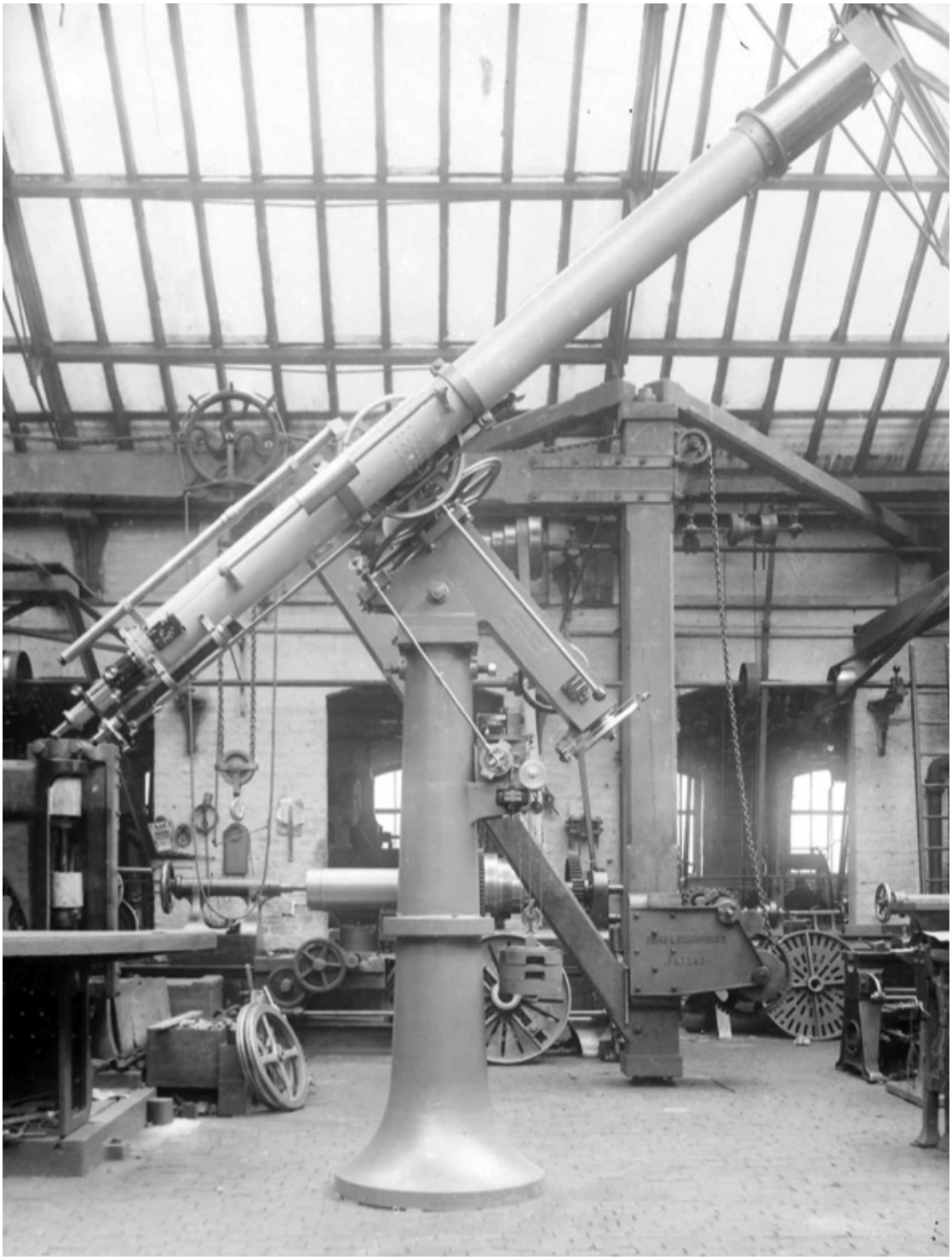


Abbildung 11.2.14.: Thomas Bazleys Refraktor in der Montagehalle von Cooke & Sons. (Quelle: Borthwick Institute for Archives England, York)

11.2.12. Genf (Schweiz), Universitätssternwarte

10" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Refraktor - Société Genevoise d'instruments de physique in Genf
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ 1879
Objektiv: 10" Öffnung, 3,8 m Brennweite
Preis: 6.000 Mark

Am 27. Januar 1879 erhielt die Werkstatt der *Société Genevoise* ein 10-zölliges Objektiv und fünf astronomische Okulare[38]. Das Objektiv diente dem Bau des neuen Refraktors der Genfer Sternwarte. Die Finanzierung übernahm der Direktor der Sternwarte, Emil Plantamour (1815-1882) auf eigene Kosten. Der Refraktor wurde am 17. August 1880 fertiggestellt und diente in den folgenden Jahren überwiegend der Beobachtung von Kleinplaneten sowie der Vermessung von Fixsternparallaxen[39].

11.2.13. Gent (Belgien), Privatsternwarte Monckhoven

5" Objektive (4x) (A-D)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: ?
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ 1875
4 Objektive: jeweils *5" Öffnung, Brennweiten: 70,½", 69,½", 69,¼, 70"*

6" Objektive (7x) (E-K)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: ?
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ 1874 u. 1875 u. 1876
5 Objektive: jew. 6" Öffnung, Brennweiten: 86", 83,½", 83,½", 90", 90", 83", 87"

7" Objektiv (L)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: ?
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ 1875
Objektiv: 7" Öffnung, 114" Brennweite

Der Industrielle Désiré Charles Emanuel van Monckhoven (1834-1882) bezog zwischen dem 4. November 1874[40] und dem 19. August 1876[41] von *Merz* insgesamt zwölf große Astro-Objektive. Zusammen betrugen die Kosten dafür 8.072,35 Gulden zuzüglich einer späteren Auslieferung in Höhe von nunmehr 5.934 Mark. Zusätzlich orderte er einige kleinere Objektive, Helioskope und Reflexions- bzw. Spektral-Prismen. Monckhoven

[38] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881
[39] [Mey80, S. 91]
[40] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.11 1873-1876
[41] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878

betrieb in Gent eine sehr gut ausgestattete Privatsternwarte. Sein Hauptinstrument war ein 1880 aufgestellter 9-Zoll Refraktor von *Cooke & Sons,* mit einem Steinheil-Objektiv. Nach Monckhovens Tod im Jahr 1882 verkaufte seine Witwe die Instrumente an die Universität Gent. Einige der Instrumente wurden anschließend auf der neuen Universitätssternwarte wieder aufgestellt. Ihr erster Direktor, Louis-Nicolas Vandevyver (1860-1918) nutzte sie einige Jahre bevor die zunehmende Beleuchtung Gents kein wissenschaftliches Arbeiten mehr an diesem Standort zuließ. 1995 wurde die alte Universitätssternwarte restauriert und in *Volkssterrenwacht Armand Pien* umbenannt. Mindestens eines der 6-Zoll Objektive (E-K) diente dem Bau eines *Siderostaten.* 1902 findet sich ein solcher *Monckhoven-Siderostat* auf der Benediktiner Sternwarte in Aoste (Italien)[42]. Da Monckhoven auch als Fotopionier mit langbrennweitigen Objektiven experimentierte, ist eine Verwendung, zumindest der kleineren Merz-Objektive (A-D), auch für fotografische Zwecke denkbar.

11.2.14. Greenwich (England), Kgl. Observatorium

8-inch Objektiv (A)
Firma: Merz & Sohn in München
Für: Meridiankreis - Troughton & Simms in London
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1846
Objektiv: 8-inch Öffnung, 136" Brennweite
Preis: 8.410 Gulden

12" Objektiv (B)
Firma: Merz & Söhne in München
Für: Äquatoreal - Troughton & Simms in London
Bestellt/Ausgeliefert: 1855/1857
Objektiv: 12" Öffnung, 198" Brennweite (Greenwich II.)
Preis: 13.300 Gulden

George Biddell Airy (1801-1892) leitete seit 1835 das *Royal Observatory* in Greenwich. Er fand dort ein gutes, jedoch lichtschwaches Transitinstrument vor. Sein Vorhaben, sich an der Bahnvermessung von Kleinplaneten und Kometen zu beteiligen war mit diesem Instrument nur eingeschränkt möglich. Er entwickelte daher zusammen mit dem renommierten Instrumentenbauer William Simms (1793-1860) einen neuartigen Meridiankreis, der neben reinen Winkelmessungen auch für Durchgangsmessungen verwendbar war. Hierfür wurde zur exakten Erfassung eines Sterntransits ein elektrisch ausgelöster Chronograph eingebaut.

Der Meridiankreis erhielt mit einem 8-inch Objektiv eine ungewöhnlich große Öffnung. Über die Beschaffung des hierfür benötigten Flintglases lesen wir:

> *„Airy had specified an objective of 8 inch (20 cm) aperture, giving a light-gathering power of more than two and a half times that of the existing transit*

[42] [SDP+07, S. 21]

> *instrument. Simms had intended to manufacture this using crown and flint glass blanks impoited from France, but the flint glass was of poor quality so instead he "worked on" a lens bought in from Munich.*“[43]

Da *Merz* keine Linsenrohlinge in dieser Größe abgab, entschied man sich für den Kauf eines fertigen Objektives (A). Dieses wurde am 24. September 1846 an das *Royal Observatory* in Greenwich London ausgeliefert [44]. Airy unterzog es zahlreichen Tests, wobei er das Auflösungsvermögen anhand einiger enger Doppelsterne ermittelte. Das Objektiv bestand sämtliche Prüfungen und fand letztlich an dem 1851 fertig gestellten Meridiankreis Verwendung (Fig. 11.2.15).

Nach einigen Jahren zeigte sich auf den inneren Glasflächen ein Belag. Reinigungsversuche in den Jahren 1871, 1873 und 1888 brachten jeweils nur eine kurzzeitige Verbesserung. 1891 und 1906 wurden die Glasflächen des Objektivs aufgrund dieses Problems neu poliert.

Erst Jahre später durchgeführte Untersuchungen an dem seit 1954 außer Dienst gestellten Meridiankreis zeigten den wahren Grund der immer wieder auftretenden Eintrübungen. Es lag an den metallenen Abstandsplättchen zwischen den Linsen welche Aufgrund eines Zersetzungsprozesses einen Belag auf den Linseninnenseiten bewirkte[45]. Seit 1884 ist der Nullmeridian durch den Vetikalfaden des Airy-Meridiankreises definiert. Über die wahre Herkunft des Objektivs finden sich in der Fachliteratur nur selten Hinweise. Es wird in der Regel fälschlicherweise dem englischen Instrumentenbauer Simms zugeschrieben.

Nachdem 1846 die visuelle Bestätigung der kurz zuvor berechneten Position des Planeten Neptun aufgrund mangelnder Instrumente nicht von einer britischen Sternwarte aus möglich war, erhielt Airy rund 2000 £ für die Modernisierung der königlichen Sternwarte in Greenwich. Er entschied sich für die Anschaffung eines großen Äquatoreals und beauftragte etwa 1855 die renommierte Firma *Troughton & Simms in London* mit der Planung. W. Simms konnte Airy zu dieser Zeit nur ein unfertiges 15-zölliges Objektiv anbieten, worauf er sich im September 1855 erneut an das Münchener Institut wandte. Dort konnte man ihm ein vorrätiges 12-Zoll Objektiv (*Greenwich I.*)[46] offerieren, welches anschließend zu Testzwecken nach Greenwich versandt wurde.

Kurze Zeit später stellte *Merz* ein weiteres Objektiv (*Greenwich II.*) gleichen Durchmessers fertig. Auch dieses wurde an Airy mit der Option das Bessere zu behalten abgegeben. Er entschied sich im Juni 1857[47] für das zweite Objektiv. Das erste Objektiv (*Greenwich I.*) befindet sich heute mit großer Wahrscheinlichkeit im Archiv des Stadtmuseums München[48].

---

[43] *[Sat01, 120]*
[44] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[45] Ausführlich bei [Sat01]
[46] Dieses Objektiv wurde 1854 auf der 1. Deutschen Industrieausstellung in München ausgestellt und prämiert.
[47] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[48] (vergl. S.302)

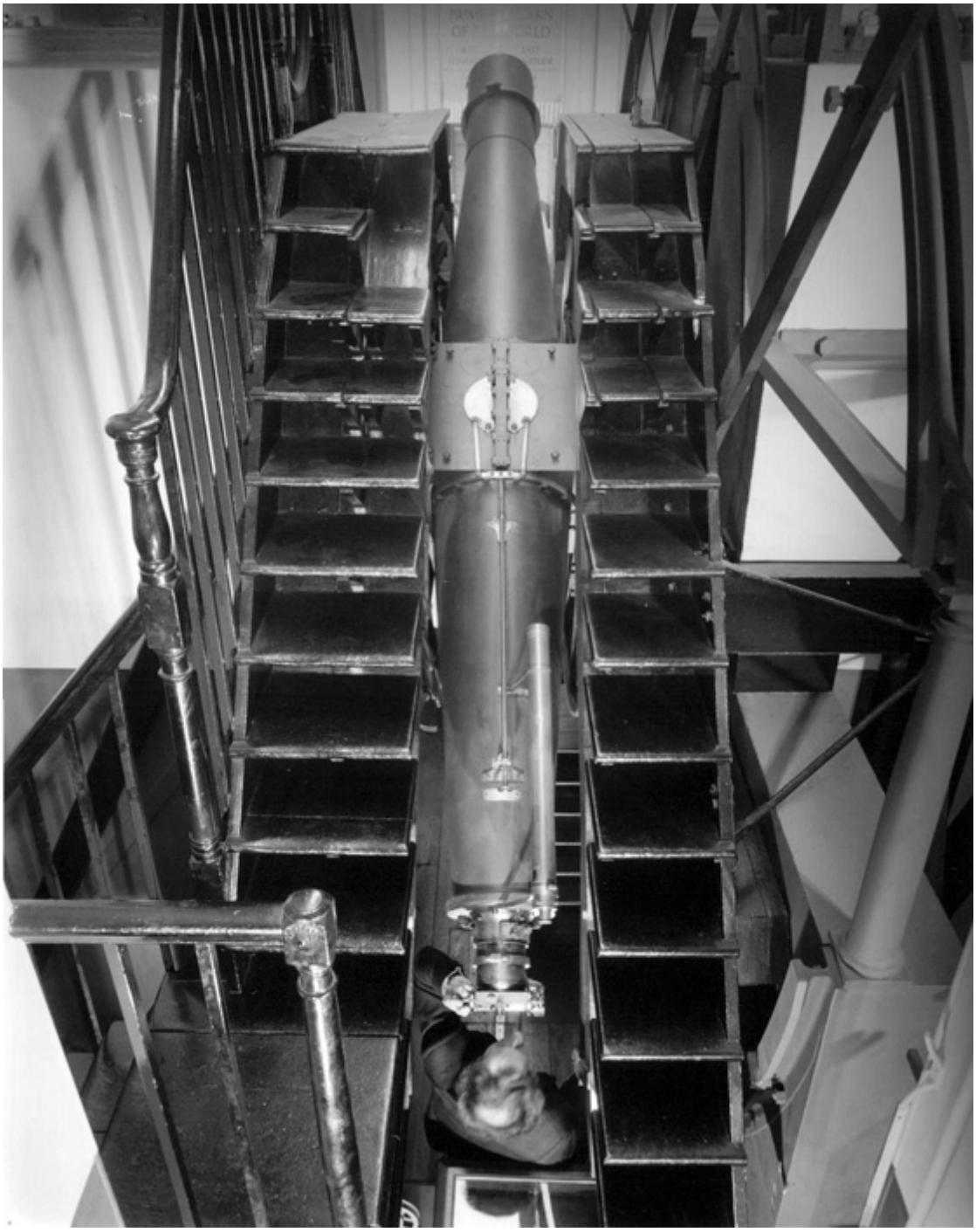


Abbildung 11.2.15.: Trouthon & Simms/Merz-Meridiankreis der Sternwarte in Greenwich (Quelle: National Maritime Museum Greenwich)

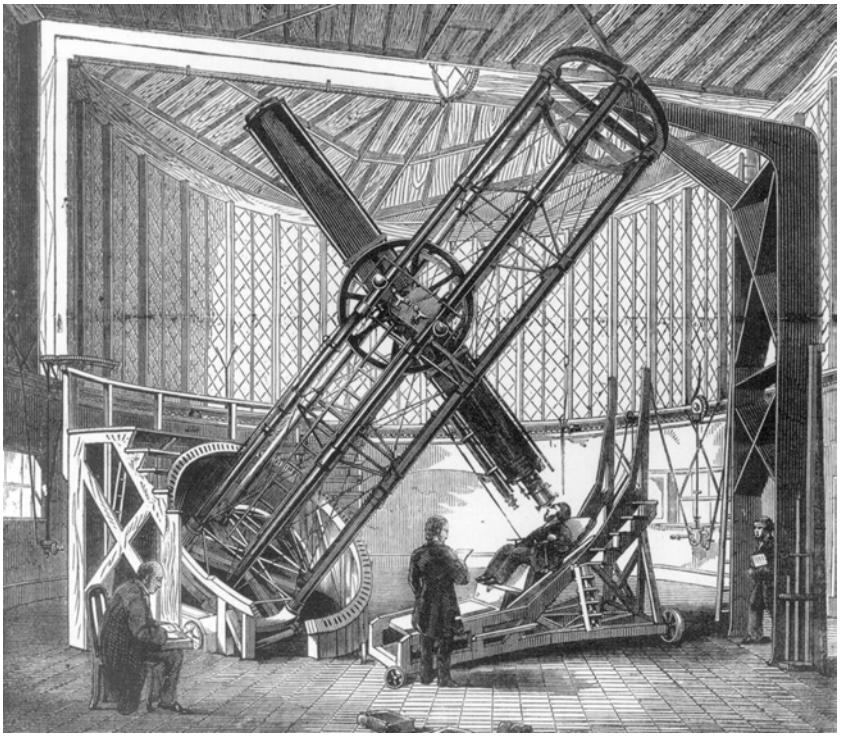


Abbildung 11.2.16.: Troughton & Simms/Merz-Äquatoreal der Sternwarte Greenwich (Quelle: The Illustrated London News, 21 April 1923)

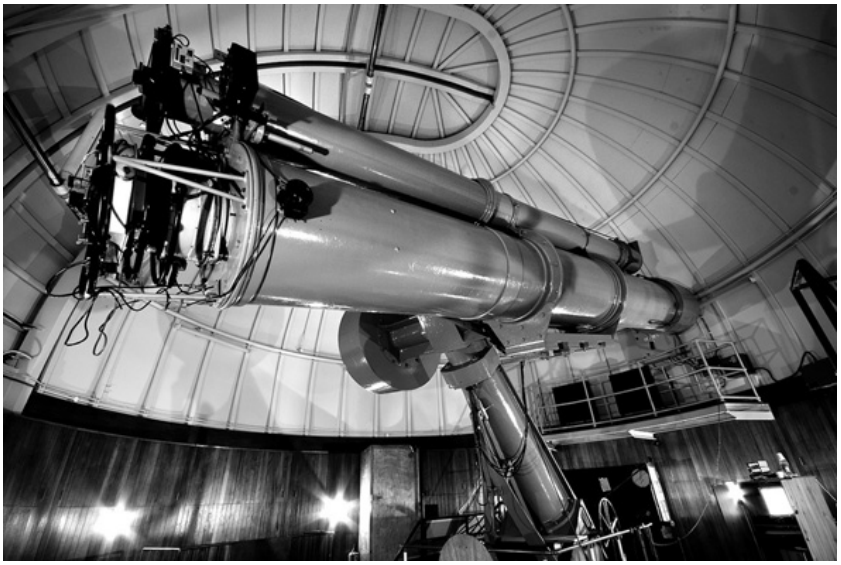


Abbildung 11.2.17.: Der 12-Zöller als Leitfernrohr am 26-inch Astrographen, Herstmonceux (Foto: Melanie Davies)

Im Januar 1858 erhielt AIRY einen Brief des Instrumentenbauers THOMAS GRUBB (1800-1878) in Dublin, worin er ihm ein neuartiges 12-Inch Objektiv anbot. Um eine höhere Transmission zu erzielen, hatte GRUBB den Zwischenraum der zwei Linsen mit einer Flüssigkeit gefüllt. AIRY bedauerte es sehr, dieses Objektiv nicht für sein neues Äquatoreal verwenden zu können [49].

1860 war das *Great Equatorial* mit seiner typisch englischen Röhrenmontierung fertiggestellt (Fig. 11.2.14). Schon kurze Zeit später zeigten sich auch bei diesem Objektiv Probleme. So waren auf der Oberfläche der Flintglaslinse Korrosionserscheinungen aufgetreten. Auf eine Reklamation AIRYs hin untersuchte *Merz* das Objektiv. Nachdem dieses keine Mängel aufwies machte man die hohe Luftfeuchtigkeit im inneren der Kuppel für die Glaskorrosion verantwortlich.

Im gleichen Jahr besuchte OTTO WILHELM STRUVE (1819-1905) die Sternwarte Greenwich. Er testete zusammen mit AIRY das Äquatoreal und bescheinigte dem Objektiv eine außerordentlich hohe Abbildungsqualität.

Das Merz-Objektiv wurde bis November 1891 genutzt. Danach wurde ein neuer Tubus mit einem 28-Inch Objektiv der Firma *Grubb* in die Röhrenmontierung eingehängt. Ein Jahr später fand der mittlerweile eingelagerte Tubus mit dem Merz-Objektiv eine erneute Verwendung. Er wurde auf die Montierung des alten *„William-Lassel Telescope“* im Park der Sternwarte gesetzt und dort bis 1896 genutzt. Danach wurde der alte Holztubus gegen einen aus Metall getauscht und das Instrument als Leitfernrohr am neuen 26-inch Astrographen[50] der Sternwarte weiter verwendet (Fig. 11.2.17). Während des zweiten Weltkrieges wurden alle Objektive und Spiegel der Greenwicher Sternwarte abgebaut und ausgelagert. Als man Ende der fünfziger Jahren die Sternwarte nach Herstmonceux[51] verlegte wurde das alte Merz-Objektiv auch weiterhin an dem dort wieder aufgebauten 26-inch Astrographen verwendet[52].

11.2.15. Hamburg, Sternwarte

9,5” Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur auf Fassung: „G. & S. MERZ in München“
Für: Äquatoreal - Repsold (Hamburg)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1864
Objektiv: 9,5” Öffnung, 111,5” Brennweite
Glasschmelze: Flint 34 (1859) und Crown J (1856)
Preis: 4.200 Gulden

Im Dezember 1833 wurde die neue Hamburger Sternwarte am Millerntor eingeweiht. Die Direktion erhielt der Astronom KARL LUDWIG CHRISTIAN RÜMKER (1788-1862)[53]

[49] [Low88, S. 170]
[50] Thompson 26-inch Refractor
[51] Herstmonceux liegt in der Grafschaft East Sussex im Südosten von England
[52] [Low88, ebenda]
[53] [Gün89]

. Ein Schwerpunkt der neuen Forschungsstätte lag im Bereich der Positionsastronomie. Hierfür hatte man sich von *Repsold* einen modernen Meridiankreis anfertigen lassen und damit die genaue Position von rund 12.000 Fixsternen bestimmt.

1857 übergab Rümker aus gesundheitlichen Gründen die Leitung der Sternwarte an seinen Sohn Georg Friedrich Wilhelm Rümker (1832-1900). Die instrumentelle Ausstattung der Sternwarte hatte sich seit der Anschaffung des Meridiankreises im Jahre 1835 nur unwesentlich geändert und galt mittlerweile als veraltet. Neben dem Meridiankreis stand nur noch ein kleiner, parallaktisch montierter Fraunhofer-Refraktor zur Verfügung.

G. Rümker gelang es 1860, den Senat von der Neuanschaffung eines großen Instruments und dem Neubau eines geeigneten Kuppelgebäudes zu überzeugen. Mit den bewilligten Finanzmittel und einer stattlichen Spende des „*Vereins der nach Archangel handelnden Kaufleute*“ beauftragte G. Rümker noch im gleichen Jahr die Firma *Repsold* mit der Anfertigung eines großen Äquatorials. Mit der Anfertigung der optischen Bauteile wandte man sich an das Optische Institut in München.

Im Februar 1864 wurden dort zwei 9,5-Zoll Objektive mit Brennweiten von 111,5- und 114-Zoll zur Auswahl angefertigt. Das Objektiv (Fig. 11.2.20) mit der kürzeren Brennweite war etwas besser gelungen und wurde am 16. Februar 1864 an *Repsold* nach Hamburg abgegeben[54]. Zusätzlich orderte man noch 4 Mikrometer-Okulare für 111-, 219, 355- und 556-fache Vergrößerung. Das Schwester-Objektiv ging nach Paris an Le Verrier wo es 1869 an dem von *Eichens* für die Sternwarte in Marseille gebauten Äquatoreal Verwendung fand (vergl. 11.2.27).

Die Firma *Repsold* hatte bereits drei kleinere Instrumente dieses Typs für die Sternwarten in Christiania (1842), Altona (1858) und Gotha (1860) angefertigt[55]. Beim Gothaer Instrument hatte sich die sogenannte Gewichtsaufhebung nach Hansen (1795-1874)[56] bewährt, wobei die hohl gebohrte Deklinationsachse über einen Hebel und ein weiteres Gegengewicht entlastet wurde. Zusätzlich fand bei diesem Instrument die Kompensation der auf die Stundenachse wirkenden Momente durch ein parallel zu dieser Achse eingehängtes, tonnenförmiges Gegengewicht statt. Gegenüber dem äußerst komplizierten Aufbau des Gothaer Äquatoreals vereinfachte *Repsold* die Kompensation des Hamburger Instruments. So verwendete man für die Entlastung der Deklinationsachse nur zwei symmetrisch angeordnete Doppelhebel, die mit entsprechenden Gewichten ausgestattet waren.

Der Tubus des Instruments wurde so konstruiert, dass Objektiv und Okularansatz miteinander getauscht werden konnten[57]. Auf diese Weise sollte durch eine zweite Messung mit umgekehrtem Strahlengang der durch die Biegung des Tubus entstandene Instrumentenfehler gemittelt werden.

[54] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864
[55] [Kos11]
[56] Hansen war Leiter der Sternwarten in Altona und Gotha
[57] [Rep14, S. 25]

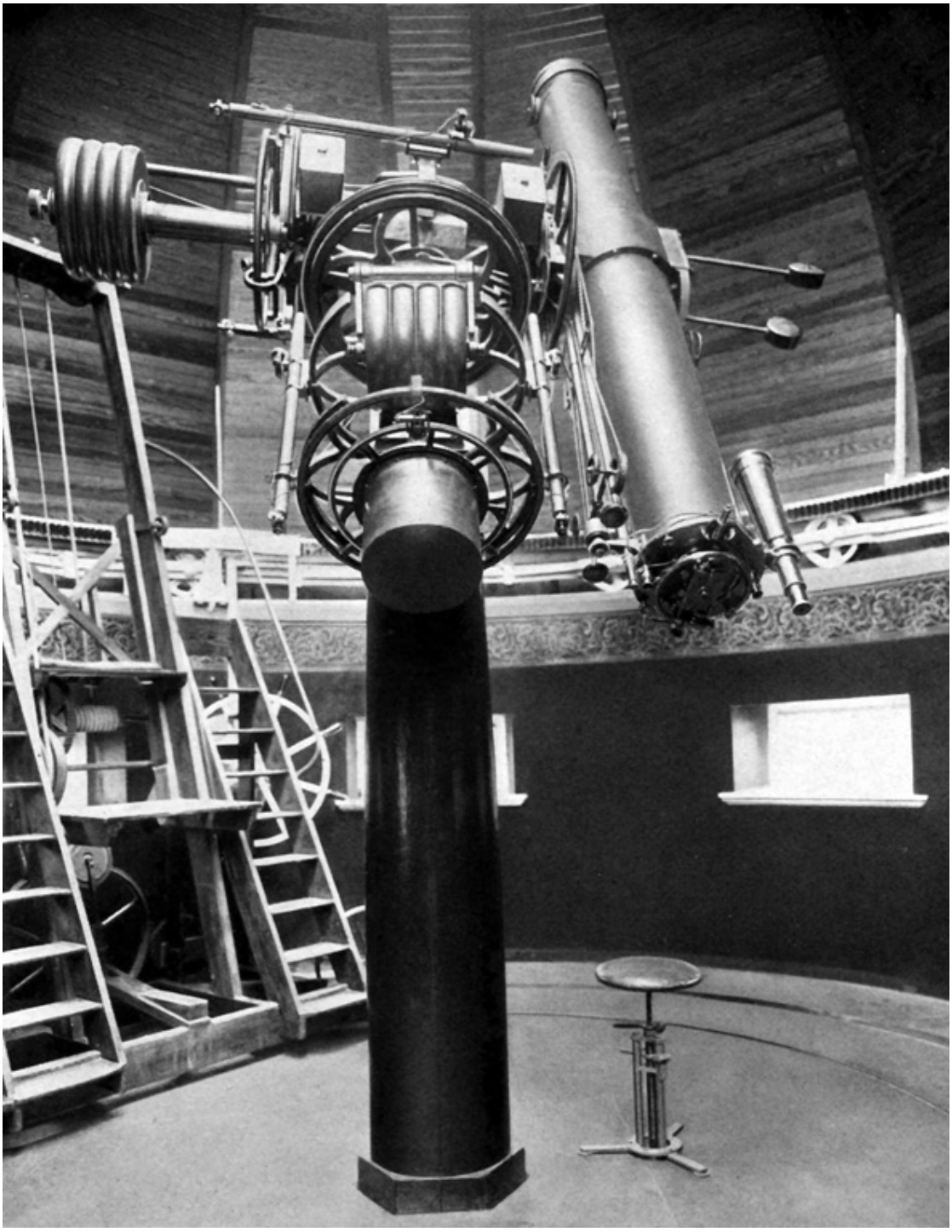


Abbildung 11.2.18.: Das Repsold/Merz - Äquatoreal an seinem ersten Aufstellungsort am Millerntor in Hamburg (Festschrift: Die Hamburger Sternwarte in Bergedorf, 1912)

Abbildung 11.2.19.: Die alte Hamburger Sternwarte am Millerntor, Im Vordergrund das Respold-Denkmal (Festschrift: Die Hamburger Sternwarte in Bergedorf, 1912)

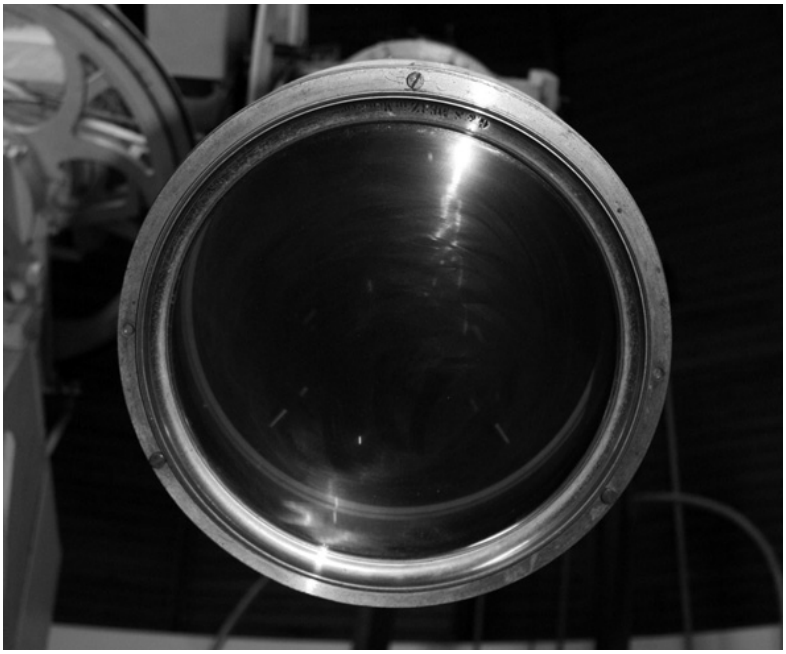


Abbildung 11.2.20.: Das 9,5-zöllige Merz-Objektiv des Repsold-Äquatoreals

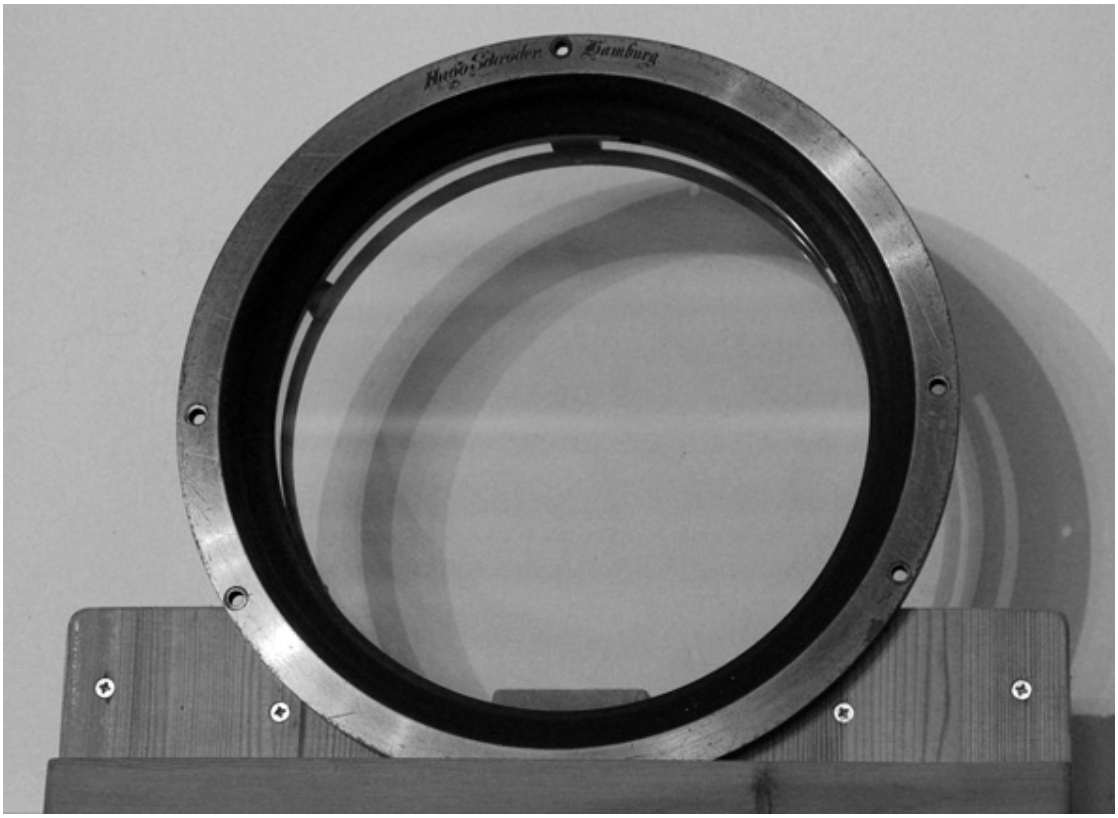


Abbildung 11.2.21.: Das 9-zöllige Schröder-Objektiv von 1870 (Fotografie: Wolfgang Busch, Ahrensburg)

1867 wurde das Äquatoreal fertiggestellt und unter der neuen Kuppel der Sternwarte (Fig. 11.2.19) aufgestellt, es war seinerzeit das weltweit größte und modernste Instrument dieser Art.

Nach einigen Jahren war man mit der optischen Leistung des $9\frac{1}{2}$-Zöllers nicht mehr zufrieden. Man beauftragte daher den in Hamburg ansässigen Optiker Hugo Schröder (1834-1902) mit der Anfertigung eines neuen Objektivs (Fig. 11.2.21). Ob Schröders 1870 fertiggestelltes Objektiv wirklich besser war sollte ein 1883 durchgeführter Test zeigen. Der Observator F. Küstner[58] versuchte über mehrere Nächte und mit abwechselnd montierten Objektiven enge Doppelsterne zu trennen. Das Ergebnis war fast absehbar. Da Schröders Objektiv mit einem Durchmesser von 245 mm etwas kleiner war als das *Merzsche* mit 256 mm besaß es auch ein geringeres Auflösungsvermögen. In Bezug auf die Abbildungsqualität schenkten sich wohl beide Objektive nichts. Letztlich wurde wieder das alte Merz-Objektiv in das Äquatoreal eingesetzt. 1893 wurde die Kuppelführung, nachdem sie sich auf einer Seite gesetzt hatte, aufwendig instand gesetzt[59].

1902 wurde Richard Schorr (1867-1951) zu Rümkers Nachfolger ernannt. Mitt-

[58] [Küs84]
[59] [Rüm94, S. 121]

lerweile hatten sich die Beobachtungsbedingungen auf der Sternwarte durch die zunehmende Umbauung des Sternwartenareals drastisch verschlechtert. SCHORR plante daher die Verlegung der Sternwarte in das rund 20 km südöstlich gelegene, noch weitestgehend bäuerliche Bergedorf.

Zwischen 1906 und 1912 entstanden dort längs des Gojenberges die neuen Gebäude der Hamburger Sternwarte. Das alte Äquatoreal wurde 1908 bei *Repsold* gründlich überholt und zusammen mit der alten Kuppel und dem *Repsoldschen* Beobachtungsstuhl auf dem Gelände der neuen Sternwarte wieder aufgebaut[60]. Nachdem in Bergedorf die neuen Großteleskope in Betrieb gingen, schwand zunehmend das Interesse an dem alten Äquatoreal. Erst in der Nachkriegszeit wurde es noch einmal für einige Jahre intensiv durch den Amateurastronomen MAX BEYER (1894-1982) genutzt. 1949 hatte der alte, noch von *Repsold* stammende Uhrwerkantrieb ausgedient. Er wurde durch einen modernen Synchronmotor ersetzt[61].

Heute befindet sich das Äquatoreal noch immer in Bergedorf. Das Kuppelgebäude wurde zwischenzeitlich in den Jahren 2004 bis 2005 durch den "Förderverein Hamburger Sternwarte e.V." restauriert. Das *„Schrödersche-Objektiv"* von 1870 wurde für die 1923 geplante Sonnenfinsternis-Expedition der Hamburger Sternwarte umgeschliffen. Es erhielt bei *Carl Zeiss in Jena* eine neue Brennweite von etwa 40 m und sollte in einem Heliographen eingesetzt werden. Heute befindet es sich als Wandschmuck im alten Direktorenhaus der Bergedorfer Sternwarte[62].

11.2.16. Hamburg - St. Pauli, Straßenastronom Lindow

6" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur auf Fassung: „G. & S. Merz in München"
Für: Fernrohr eines Straßenastronomen, unbekannter Hersteller
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1880
Objektiv: 6" Öffnung, 87" Brennweite
Preis: 1.000 Mark

Das Objektiv wurde am 30 November 1880 an L. LINDOW in Hamburg - St. Pauli ausgeliefert[63]. Zusätzlich wurden am 20. Dezember 1880 ein orthoskopisches, ein gewöhnliches astronomisches und ein Mikrometer-Okular für zusammen 72 Gulden von *Merz* bezogen. Aus diesen Komponenten entstand bei einer bislang unbekannten mechanischen Werkstätte das Fernrohr eines Straßenastronomen (Fig. 11.2.23).

Vor wenigen Jahren konnte der Verfasser dieses Instrument in Hamburg erwerben und an das Deutsche Museum in München vermitteln. Der Tubus kann zusammengeschoben werden und nachdem dieser senkrecht gestellt ist, komplett über einen Kurbelmechanismus in einem Blechkasten versenkt werden. Dieser wurde anschließend mit einem stabilen

[60] [Sch09, 216]
[61] [Hec49, S. 39]
[62] mündl. Mitteilung von Wolfgang Busch aus Ahrensburg (2011)
[63] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881

Deckel verschlossen. Nun konnte das Instrument wie ein Handkarren gekippt bequem geschoben werden.

Alle Komponenten des Fernrohrs und der ungewöhnlichen Montierung wurden sehr exakt in einer sicher gut ausgerüsteten Werkstatt angefertigt. Da bislang kein weiteres Instrument gleicher Machart aufgetaucht ist, handelt es sich wohl um eine Einzelanfertigung bzw. Kleinserie. Möglicherweise wurde es von einer Hamburger Werkstatt wie beispielsweise *Carl Christian Plath* oder *Repsold & Söhne* angefertigt.

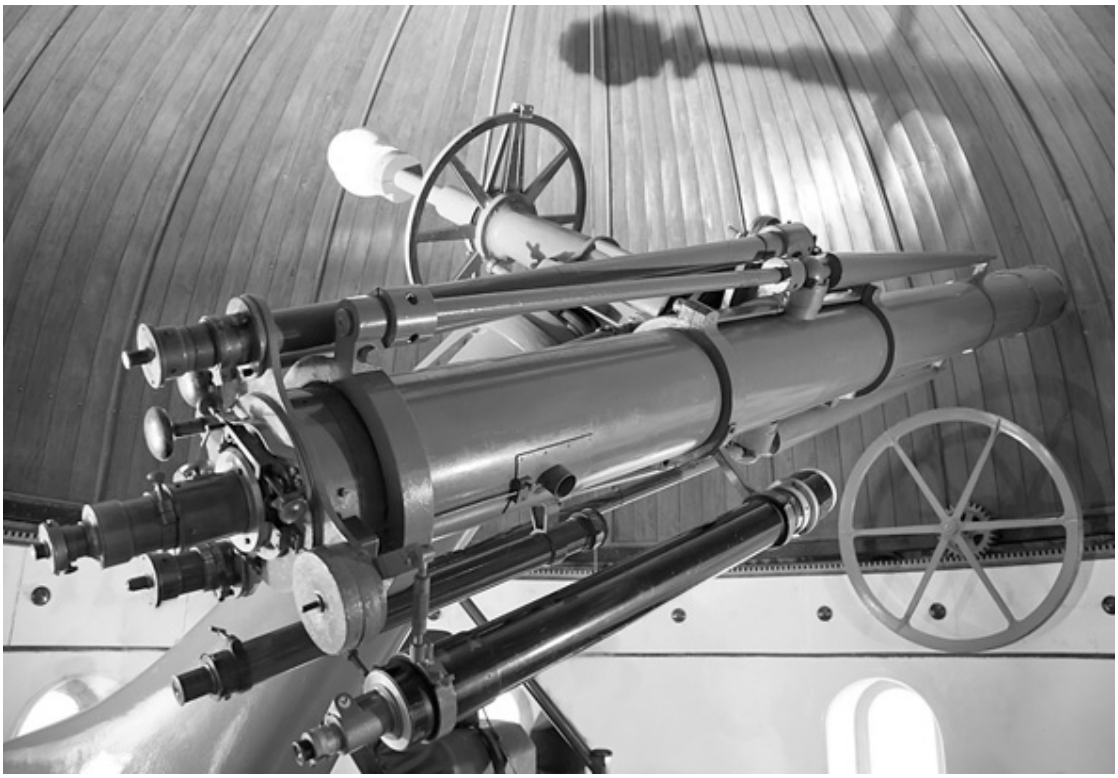


Abbildung 11.2.22.: Troughton & Simms/Merz - Refraktor des Orwell Park Observatory (Quelle: Orwell Astronomical Society Ipswich)

Dem Instrument waren beim Ankauf zahlreiche Handzettel Lindows beigefügt. Sie enthielten umfangreiche Informationen über den Mond, die Planeten und zu einigen Fixsternen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Lindow mit diesem Teleskop um die Jahrhundertwende auf verschiedenen Plätzen Hamburgs unterwegs war und seinen interessierten Zuhörern für ein paar Groschen einen Blick durch sein Teleskop anbot. Heute befindet sich dieses ungewöhnliche Fernrohr unter der Inventarnummer: 2007-524 im Depot des Deutschen Museums in München.

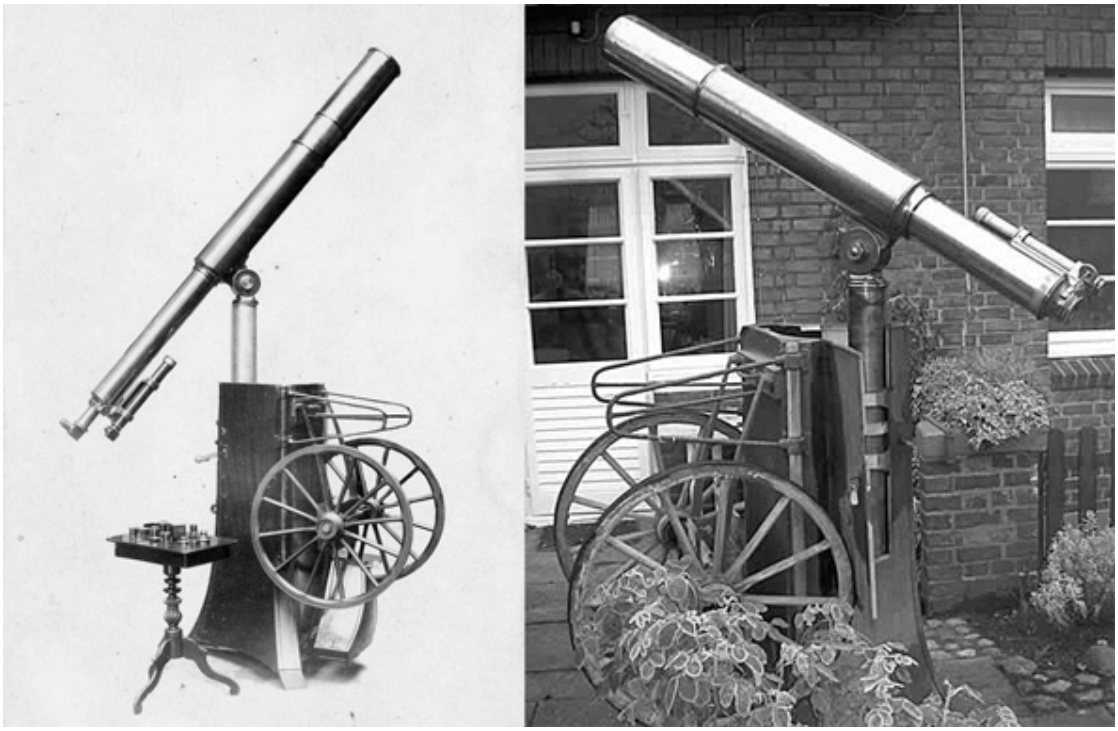


Abbildung 11.2.23.: 6-zölliges Teleskop eines Straßenastronomen (links um 1880, rechts 2005)

11.2.17. Ipswich (England), Orwell Park Observatory

10-inch Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München, angefertigt von S. Merz
Für: Vermutl. Refraktor - Troughton & Simms (London)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1873
Objektiv: 10-inch Öffnung, 13 Fuß Brennweite
Glasschmelze: Flint 34 (1859) und Crown XV_{alt} (vor 1842)
Preis: 4.000 Gulden

Das 10-inch Objektiv wurde am 2. Mai 1873 an *Troughton & Simms in London* ausgeliefert[64]. Vermutlich war es für den im Orwell Park Observatory aufgestellten Tomline-Refraktor (Fig. 11.2.22) vorgesehen. George Tomline (1812-1890), ein wohlhabender Bildungsbürger, hatte sich auf seinem weitläufigen Anwesen nahe seiner Villa eine moderne Privatsternwarte eingerichtet.

Für den täglichen Forschungsbetrieb auf der Sternwarte leistete sich Tomline sogar einen eigenen Observator. Der Astronom John Isaac Plummer (1845-1925) bemerkte

[64]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.10 1871-1873

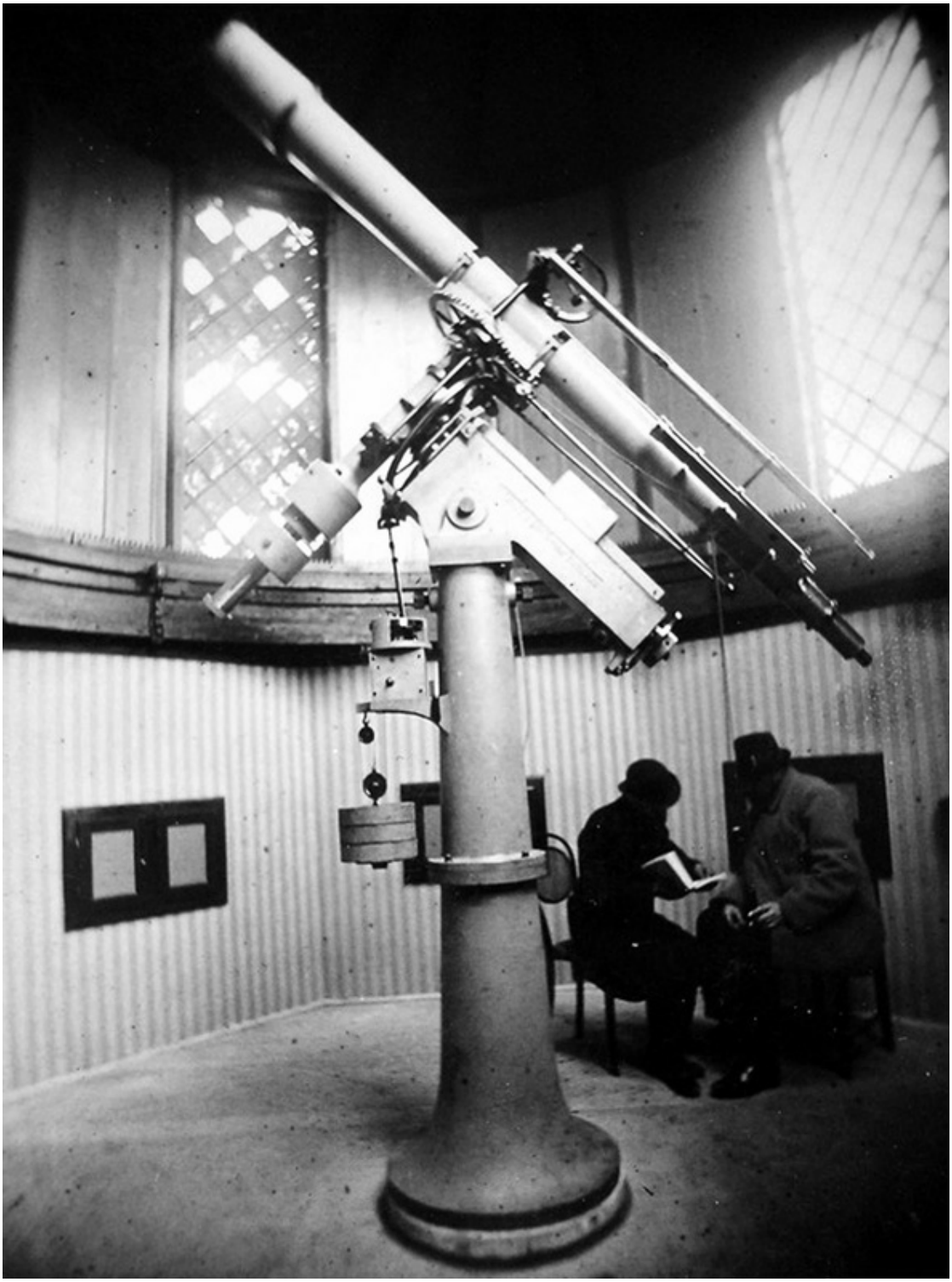


Abbildung 11.2.24.: Der Cooke/Merz-Refraktor der Privatsternwarte Podmaniczky in Kis-Kartal (Quelle: Gothard Asztrofizikai Obszervatórium)

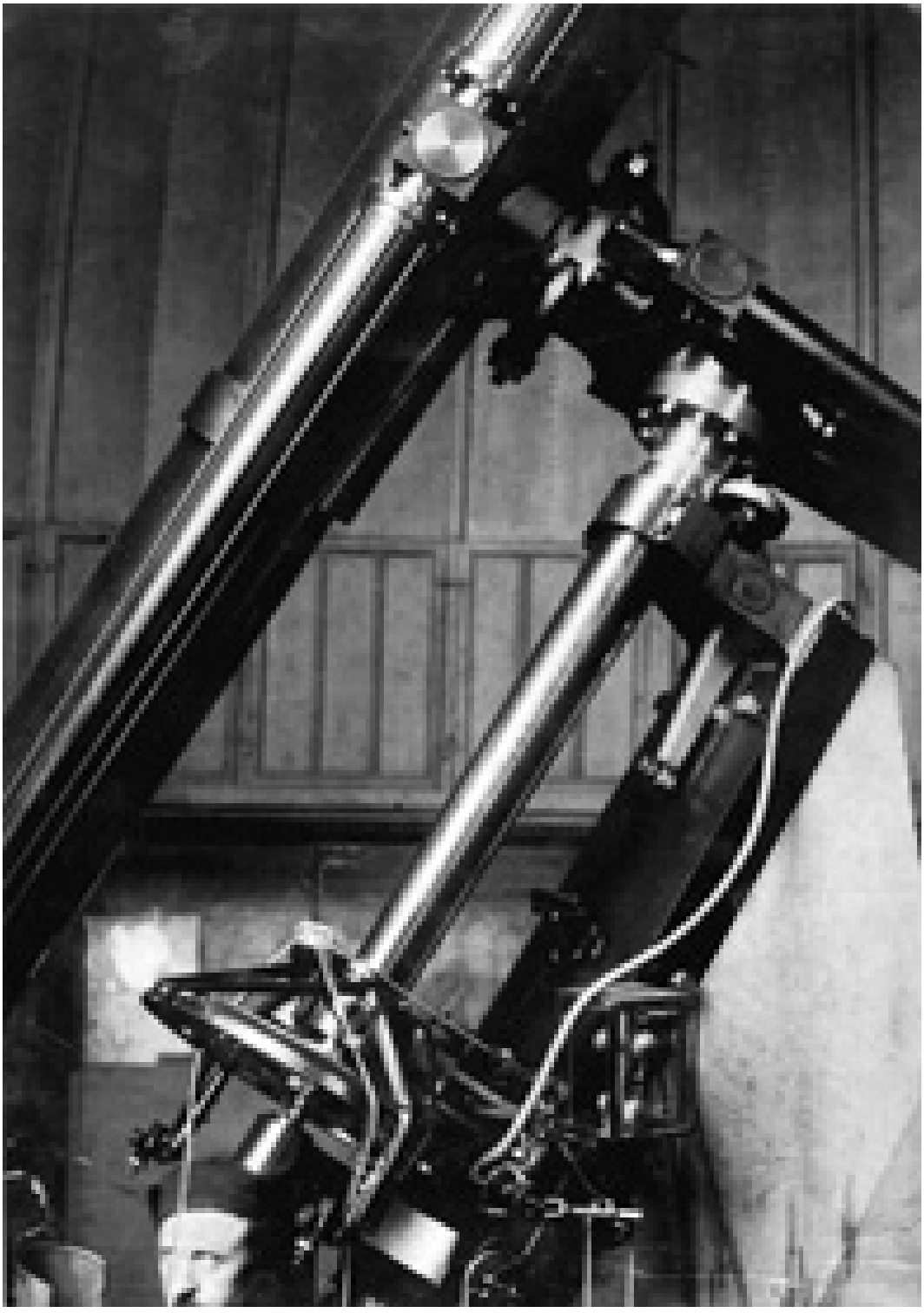


Abbildung 11.2.25.: Das Achsenkreuz des Merz/Jünger-Refraktors der Universitätssternwarte Kopenhagen (Quelle: Steno Museet Aarhus)

1874 anlässlich eines Besuches im Orwell Park Observatory über den Tomline-Refraktor:

> *„During the past year this Observatory has been fully equipped, and for the most part is now in working order . The principal instrument is an equatoreally mounted refractor of large aperture, furnished with all the appliances necessary to render it in every respect a really useful instrument.*
>
> *The object-glass by Messrs Merz, of Munich, is of 10 inch aperture. Its definition is excellent, the beauty and regularity of the diffraction rings around the stars' images being the best possible proof of the excellence of its figure. The form of mounting renders this instrument one of the most easily worked of its size yet erected"*[65]

Nach Tomlines Tod im August 1889 erlosch der Forschungsbetrieb auf der Sternwarte.

Heute wird das Observatorium von Amateurastronomen genutzt. Der Refraktor befindet sich noch immer an seinem ursprünglichen Aufstellungsort im Orwell Park bei Ipswich.

11.2.18. Kis-Kartal (Ungarn), Privatsternwarte Podmaniczky

7" Objektiv
Firma: Jakob Merz in München
Für: Refraktor - T. Cooke & Sons (York)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1885
Objektiv: 7" Öffnung, 2,65 m Brennweite
Preis: 1.834,45 Mark

Der Großgrundbesitzer und Amateurastronom Baron Géza Podmaniczky (1839-1923) und seine Gattin Gräfin Bertha Dégenfeld-Schomburg (1843-1927) ließen sich 1884 eine gut ausgestattete Privatsternwarte im ungarischen Kis-Kartal errichten.

Am 11. November 1885[66] wurde an Podmaniczky ein 7-zölliges Merz-Objektiv ausgeliefert. Es war für das Hauptinstrument der Sternwarte, einen Cooke-Refraktor (Fig. 11.2.24) vorgesehen[67]. Gräfin Dégenfeld-Schomburg entdeckte 1885 mit diesem Instrument die erste extragalaktische Nova in der Andromedagalaxie (M31)[68]. Der Refraktor wurde noch etwa bis 1919 in Kis-Kartal genutzt.

11.2.19. Kopenhagen (Dänemark), Universitätssternwarte

10,5" Objektiv mit Tubus (A)
Firma: Merz & Sohn in München
Gravur auf Tubus: „MERZ und SOHN in MÜNCHEN"
Für: Refraktor - Jünger (Dänemark)

[65] [Plu74, S.63-64]
[66] ADM: fragmentarisches Geschäftsbuch, NL 23, Kasten 003, 002e
[67] [KT86]
[68] [Wol09, S. 95]

Bestellt/Geliefert: ?/1858
Objektiv: 10,5" Öffnung, 15 Fuß Brennweite
Preis: 9.254 Gulden

6" Objektiv (B)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Vermutl. Meridiankreis - Jürgensen (Dänemark)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1871
Objektiv: 6" Öffnung, 96" Brennweite
Preis: 840 Gulden

Das 10,5-zöllige Objektiv (A) wurde am 24. September 1858 an den Kopenhagener Universitätsmechaniker E. Jünger ausgeliefert[69]. Es handelte sich hierbei um ein weiteres zu Vergleichszwecken etwa 1835 fertig gestelltes Objektiv des Bogenhausener Refraktors.

Jünger, übrigens ein Schüler T. Ertels, fertigte die Montierung und den Uhrwerkantrieb des 10,5-Zöllers an (Fig. 11.2.25). Zusätzlich wurden ein Sucher, 5 gewöhnliche und 8 Mikrometer-Okulare, sowie ein Doppelkreismikrometer mitgeliefert. Das Instrument war für das zwischen 1859 und 1861 errichtete Østervold-Observatorium der Universität Kopenhagen vorgesehen. Der Astronom d'Arrest nutzte es über viele Jahre zur astrometrischen Vermessung von Nebelflecken. 1895 wurde der 10,5-Zöller abgebaut und durch einen Steinheil-Doppelastrographen ersetzt. Heute befindet sich das Instrument in der Sammlung des *Steno-Museum* in Aarhus.

Am 24. April 1871 erhielt der Mechaniker Jürgensen in Kopenhagen ein 6-zölliges Merz-Objektiv[70] (B). Mit großer Wahrscheinlichkeit verwendete er es für den Bau eines 1872 fertig gestellten und an die Universitätssternwarte in Kopenhagen ausgelieferten Meridiankreis.

11.2.20. Landstuhl, Privatsternwarte Fauth

258,5 mm Objektiv
Firma: G. & S. Merz in Pasing
Für: Refraktor - Aufstellung vermutl. Hartmann & Braun in Bockenheim
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1908
Objektiv: 258,5 mm Öffnung, 3,19 m Brennweite
Preis: ?

Das Objektiv wurde am 31. Juni 1908 an den Amateurastronomen Philipp Fauth (1867-1941) in Landstuhl abgegeben. Es handelte sich um das Schwesterobjektiv des bereits 1888 an die Sternwarte in Utrecht (vergl. 11.3.63) abgegebenen 9,5-Zöllers. Zschokke schliff das wohl noch von S. Merz stammende Objektiv um bevor er es an Fauth abgab[71]. Die Montierung stammte wohl nicht von *Merz*.

[69] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[70] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.9 1869-1871
[71] [Fau16, S. 10]

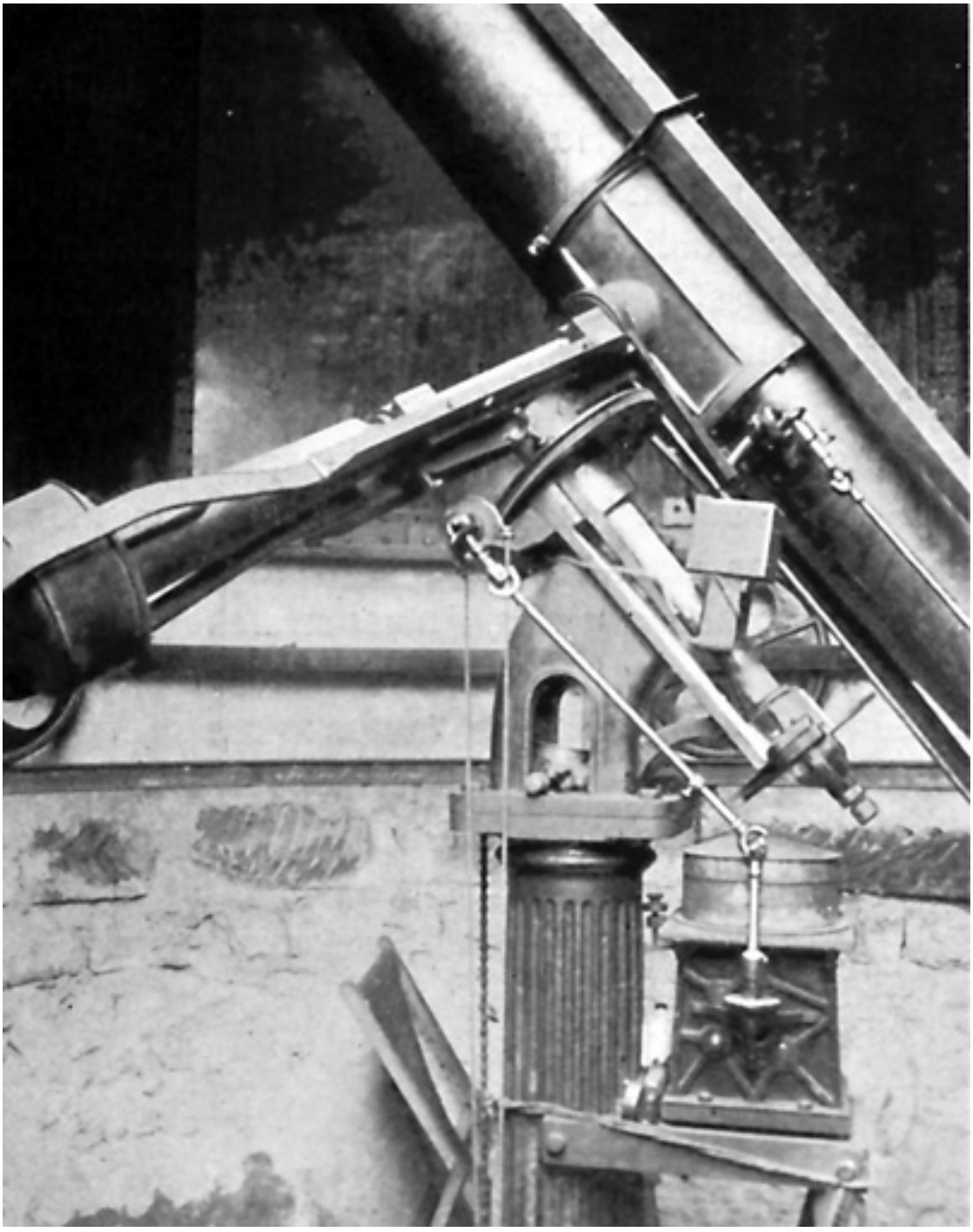


Abbildung 11.2.26.: 10-Zoll Merz-Refraktor der Privatsternwarte Fauth bei Landstuhl (Fauth Ph, 1916, Fig. 7)

Sie könnte aber möglicherweise von *Hartmann & Braun in Bockenheim* gebaut wor-

den sein (Fig. 11.2.26). FAUTH nutzte den 10-Zöller zusammen mit einem 8-zölligen Cassegrain-Teleskop bis zur Aufstellung eines ebenfalls von *Merz* im Jahr 1912 bezogenen Schupmann-Medial (vergl. 11.5.1).

11.2.21. Lima (Peru), Staatl. Sternwarte

10,5" Objektiv (A)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Refraktor - Eichens in Paris
Bestellt/Geliefert: ?/1866
Objektiv: 10,5" Durchmesser, 15 Fuß Brennweite
Preis: 4.189 Gulden

7" Objektive (2x) an Cabello für Eichens in Paris (B-C)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Vermutl. Meridiankreis - Eichens in Paris
Bestellt/Geliefert: ?/1867
Objektiv: 7" Durchmesser, 7 Fuß Brennweite
Glasschmelze: Flint XXI (vor 1842), Crown VI' (1848) und Flint XXI (vor 1842), Crown VIII' (1849)
Preis: 3.360 Gulden

1866 wurde M. CABELLO von der peruanischen Regierung mit dem Bau eines Observatoriums in Lima beauftragt. Er entschied sich, die Instrumente für die geplante Sternwarte in der Werkstatt von WILHELM FRIEDRICH EICHENS (1814-1884) in Paris anfertigen zu lassen. Der Auftrag umfasste einen Meridiankreis und ein Durchgangsinstrument mit jeweils 7-Zoll Öffnung sowie einen großen Refraktor mit einer Öffnung von 10,5-Zoll.

Aus den Geschäftsbüchern der Firma *Merz* werden für die Jahre 1866/67 drei Objektiv-Lieferungen für CABELLO nach Paris mit exakt diesen Öffnungen erwähnt. Dies lässt den Schluss zu, dass die drei für Lima vorgesehenen Instrumente mit Objektiven der Firma MERZ ausgerüstet wurden. Das 10,5-Zoll Objektiv (A) war wohl vorrätig, da es bereits am 4. Dezember 1866 abgegeben wurde[72]. Die zwei 7-Zoll Objektive (B und C) folgten am 23. Februar und am 10. September des Jahres 1867[73]. EICHENS 10,5-Zöller für Lima war wohl dem 1869 an die Sternwarte von Marseille gelieferten Refraktor (vergl. 11.2.27) recht ähnlich. In den folgenden Jahren verhinderten Unruhen in Peru die Aufstellung der Instrumente und so waren sie auch 1885 noch immer in Kisten verpackt [74]. Ob die Instrumente letztlich überhaupt genutzt wurden und wo sie sich heute befinden, konnte bislang nicht geklärt werden.

[72]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.7 1864-1867
[73]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.8 1867-1869
[74][AA85, 222]

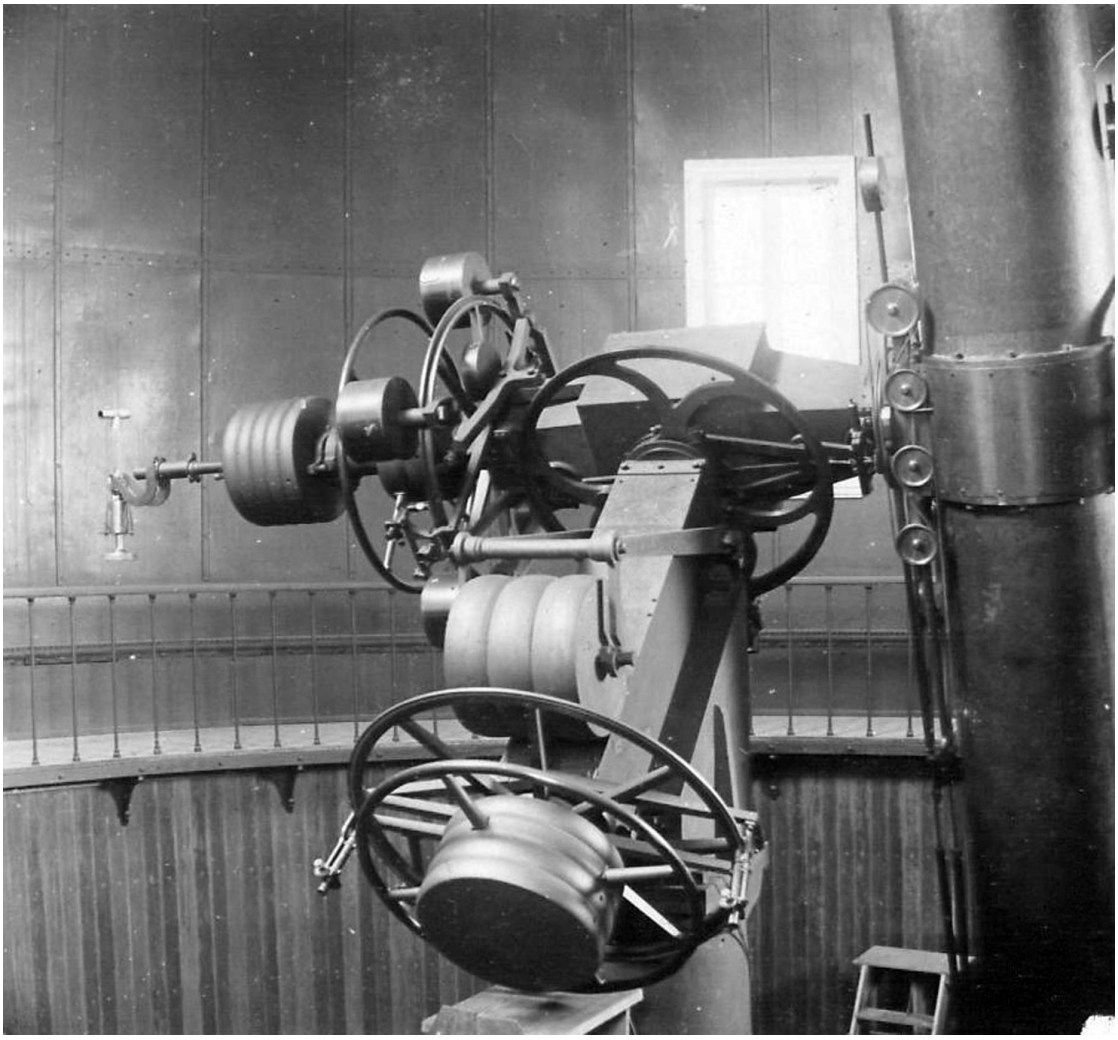


Abbildung 11.2.27.: Merz/Repsold-Refraktor, Entlastungssystem der Montierung (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

11.2.22. Lissabon (Portugal), Kgl. Sternwarte

14" Objektiv mit Tubus
Firma: G. & S. Merz in München
Für Refraktor - A. & G. Repsold Hamburg
Bestellt/Geliefert: 1858/1861
Objektiv: 14" Öffnung, 21 Fuß Brennweite
Preis: 24.000 Gulden

Am 2. März 1861 wurde ein 14-zölliges Objektiv mit Tubus und Sucher an die Stern-

warte in Lissabon abgegeben[75]. Zusätzlich erhielt der Direktor der Sternwarte, Filipe Folque (1800-1874), ein Filarmikrometer mit Positionskreis, 6 gewöhnliche und 9 Mikrometer-Okulare sowie ein Ringmikrometer. Die Montierung des Refraktors wurde von *Repsold in Hamburg* ausgeführt und 1863 nach Lissabon ausgeliefert.

Erst zehn Jahre nach Auftragserteilung wurde das Instrument 1869 unter der großen Tambourkuppel der neuen Sternwarte in Lissabon aufgestellt. Die parallaktische Montierung verfügte über ein aufwendiges Entlastungssystem wie es sonst nur bei Äquatorealen üblich war. Neben dem Refraktor fand auf der Sternwarte auch ein Repsold-Meridiankreis mit einem 135 mm Merz-Objektiv sowie ein kleines Merz/Repsold Äquatoreal mit einer Öffnung von 117 mm Verwendung[76].

Der Refraktor steht heute restauriert noch immer an seinem ersten Aufstellungsplatz im *Observatório Astronómico de Lisboa.*

11.2.23. Lund (Schweden), Universitätssternwarte

9" Objektiv mit Tubus
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Refraktor - Jünger in Dänemark
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1864
Objektiv: 9" Öffnung, 160" Brennweite
Preis: 4.000 Gulden

Der mit einem 9-zölligen Objektiv versehene Holztubus wurde am 27. Dezember 1864 an den Mechaniker E. Jünger in Kopenhagen ausgeliefert[77]. Er war mit 5 gewöhnlichen und 8 Mikrometer Okularen ausgestattet. Die damit erreichbaren Vergrößerungen lagen zwischen 90- bis 1000-fach. Zusätzlich war ein Doppelkreismikrometer beigegeben. Die äquatoriale Montierung des Refraktors stammte von dem Instrumentenbauer E. Jünger.

1867 wurde das Instrument auf der königlichen Universitätssternwarte in Lund aufgestellt und in Betrieb genommen. 1898 erhielt es eine über einen Akkumulator gespeiste elektrische Beleuchtung. Zudem wurde zeitweilig ein Astrograph der Firma *C. A. Steinheil & Söhne* auf dem Refraktor montiert[78]. Eine im Carl-Zeiss Archiv in Jena erhalten gebliebene Fotografie zeigt den Zustand des Refraktors im Jahr 1937 (Fig. 11.2.28)

[75] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864
[76] [SDP+07, S. 126]
[77] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.8 1867-1869
[78] [Cha99, 147]

Abbildung 11.2.28.: Merz-Refraktor der Sternwarte Lund um 1937 (Quelle: Carl Zeiss Archiv Jena)

11.2.24. London (England), Privatsternwarte Pritchard

52"' Objektiv
Firma: Merz & Söhne in München
Für: Vermutl. kleiner Refraktor, unbekannter Hersteller
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1849
Objektiv: 52"' Öffnung, 72" Brennweite
Preis: 509 Gulden

Das kleine Objektiv wurde am 2. Juni 1849 an den Astronomen Charles Pritchard (1808-1893) in *Clapham* bei London ausgeliefert[79]. Pritchard war zwischen 1834 bis 1862 Direktor der *Clapham Grammar School*. Er betrieb eine kleine Privatsternwarte wo

[79]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849

er unter anderem photometrische Untersuchungen der ringförmigen Sonnenfinsternis von 1858 unternahm. 1870 erhielt PRITCHARD eine Professur an der Universität Oxford[80].

11.2.25. Mailand (Italien), Kgl. Sternwarte Brera

18" Objektiv (A)
Firma: G. & S. Merz in München, angefertigt von S. Merz
Für: Refraktor - A. Repsold & Söhne Hamburg
Bestellt/Geliefert: 1878/1881
Objektiv: 489 mm Durchmesser, 6,98 m Brennweite (intern Mailand II.), 62 kg Gewicht mit Fassung
Preis: 20.000 Mark

6" Objektiv (B)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Refraktor - Cavignato Padua
Bestellt/Geliefert: - /1881
Objektiv: 16 cm Durchmesser, 137 cm Brennweite
Schenkung

Der Astronom GIOVANNI SCHIAPARELLI (1835-1910) war ein ausgezeichneter Planetenbeobachter. Seit 1875 stand ihm am *Osservatorio Astronomico di Brera* ein 8-Zöller von *Merz*[81] zur Verfügung. SCHIAPARELLI waren mit diesem Instrument während der Marsopposition des Jahres 1877 einige kanalartige Strukturen auf der Marsoberfläche aufgefallen. Die *Canali*, wie sie SCHIAPARELLI selbst nannte, lagen jedoch im Bereich der Auflösungsgrenze seines 8-Zöllers. Um das Rätsel der Marsoberfläche aber auch die Oberflächen weiterer Planeten genauer zu untersuchen, entschied man sich 1878 für den Kauf eines deutlich größeren Instruments.

Der Mailänder Refraktor (Fig. 11.2.29) war eine Kopie des nur kurz zuvor an die Sternwarte in Straßburg ausgelieferten 18-zölligen Repsold/Merz Refraktors[82]. Die nahezu identischen Dimensionen hatten einen einfachen Grund: S. MERZ hatte SCHIAPARELLI das Schwesterobjektiv[83] des Straßburger Refraktors angeboten, womit die Öffnung und Brennweite des neuen Instrumentes bereits feststanden.

Mittlerweile wollte der Direktor der Straßburger Sternwarte, AUGUST WINNECKE von seinem vertraglich zugesicherten Recht aus zwei Objektiven das bessere auszuwählen Gebrauch machen. Er war von der Qualität seines Objektivs nicht mehr überzeugt und wollte es gegen das bei *Merz* eingelagerte Schwesterobjektiv tauschen. Obwohl dieses Objektiv mittlerweile bereits für SCHIAPARELLI reserviert war, kam S. MERZ der Bitte WINNECKEs nach.

Um SCHIAPARELLI anderseits nun das von WINNECKE zurückgegebene, vermeintlich

[80] [Cle96]
[81] siehe Seite: 359
[82] siehe Seite: 295
[83] Interne Bezeichnung dieses Objektives war zunächst *Straßburg II*, dann *Mailand I.*

schlechtere Objektiv[84] schmackhaft zu machen, bot man ihm einen gewaltigen Preisnachlass an. Er sollte gegenüber Winnecke anstatt 27.000 nur 20.000 Mark für das Objektiv bezahlen. Schiaparelli willigte unter der Voraussetzung ein, ihm ebenfalls ein zweites Objektiv innerhalb eines Jahres zur Auswahl anzubieten.

Am 25. März 1880[85] erhielt *Merz* die erste Tranche für das Objektiv in Höhe von 10.000 Mark. Nur einen Monat später machten sich Schiaparelli und der in Padua arbeitende Astronom Giuseppe Lorenzoni (1843–1914) auf den Weg nach München. Bei *Merz* war mittlerweile ein weiteres 18-Zoll Objektiv fertig geworden womit der Schiaparelli zugesicherte Vergleich durchgeführt werden konnte.

Auch das neue Objektiv zeigte wie das erste eine auffallende Gelbfärbung sowie zahlreiche Luftbläschen in der Glasmasse. Gegenüber diesem besaß das neue aber eine um einen Zentimeter dickere Flintglaslinse. Hier war *Merz* einem Wunsch Schiaparellis nachgekommen, der ein Durchbiegen der Flintglaslinse bei einem Durchmesser von fast 50 Zentimeter befürchtet hatte. Um die Qualität der beiden Objektive zu vergleichen, stellte man nahe dem Institut in einer Entfernung von etwa 180 m verschiedene Prüftafeln auf. Die Gäste aus Italien entschieden sich nach ausgiebigen Tests für das neue Objektiv. Auch S. Merz beschied dem neuen Objektiv gute Noten, so lesen wir in einem von ihm handschriftlich verfassten Prüfprotokoll:

> *„[...] am 9 Januar 1881, Befund des Mailänder Objektives No 2, Achromatismus gut, Definition gut, Sternscheibchen rund, Aplanatismus gut - mittig zu Rand nur $\frac{1}{2}$ mm Differenz, Rand-Focus > $\frac{1}{2}$ mm“*[86]

Am 25. Mai 1881[87] wurde das über 60 kg schwere Objektiv zu den vereinbarten Konditionen nach Mailand verschickt. Nachdem das alte Straßburger Objektiv nun zum dritten Mal keinen Abnehmer fand, verschwand es für über 10 Jahre im Magazin der Firma *Merz*.

Repsold führte an den nach Straßburg und Mailand gelieferten Refraktoren einige Neuerungen ein, so war die Ablesung des nahe am Tubus angebrachten *„oberen Stundenkreis“* nun bequem vom Okular aus mit Hilfe eines Ablesefernrohrs möglich. Hierbei erfolgte die Beleuchtung der Kreise durch ein komplexes System aus mehreren Spiegeln und einer zentralen, nahe dem Okular angebrachten Lichtquelle. Ebenso wurde die Klemmung der Stunden- bzw. Deklinationsachse gegen das beachtliche Hebelmoment der rund sieben Meter langen Fernrohrtuben komplett neu konstruiert[88]. Eine weitere Neuerung war die Verwendung von Stahlblechtuben. Das bis dato verwendete Messingblech wäre bei einer vergleichbaren Stärke für diese Rohrlängen viel zu weich gewesen. Nachdem es noch einige Verzögerungen beim Bau der Kuppel gab, konnte der rund 4 Tonnen schwere Refraktor am 1. Mai 1886 endlich in Betrieb genommen werden.

1909 modernisierte man das aufwendige Beleuchtungssystem der Teilkreise durch die Anbringung von Glühbirnen. 1936 baute man die Ablesefernrohre der Montierung ab.

[84] Straßburg I.
[85] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881
[86] ADM: Prüfprotokoll „Mailand 1. und II.“, NL 23, Kasten 003, 002e
[87] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881
[88] [Rep16, S. 34-35]

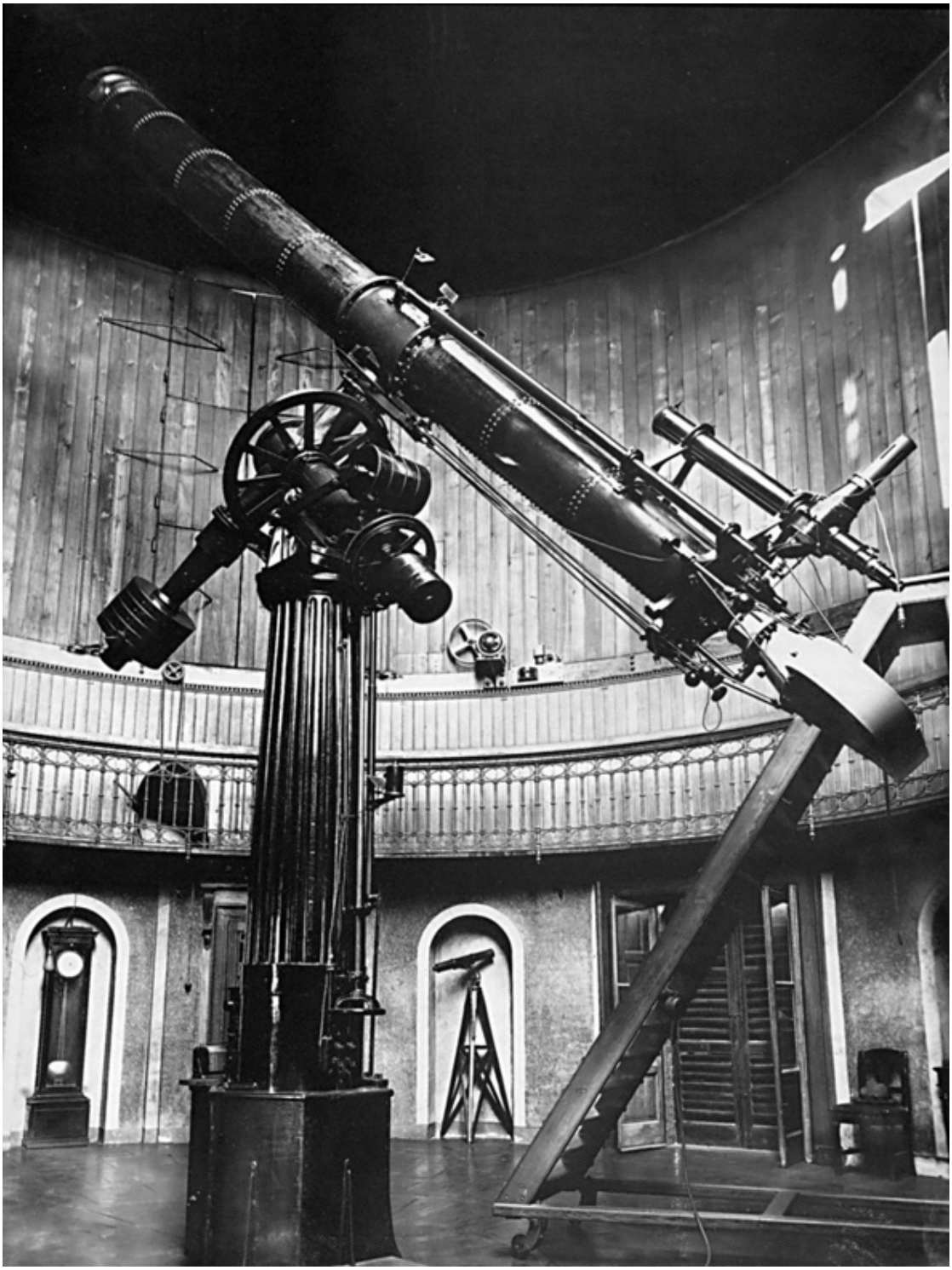


Abbildung 11.2.29.: Repsold/Merz-Refraktor der Sternwarte Mailand (Ansichtskarte um 1900)

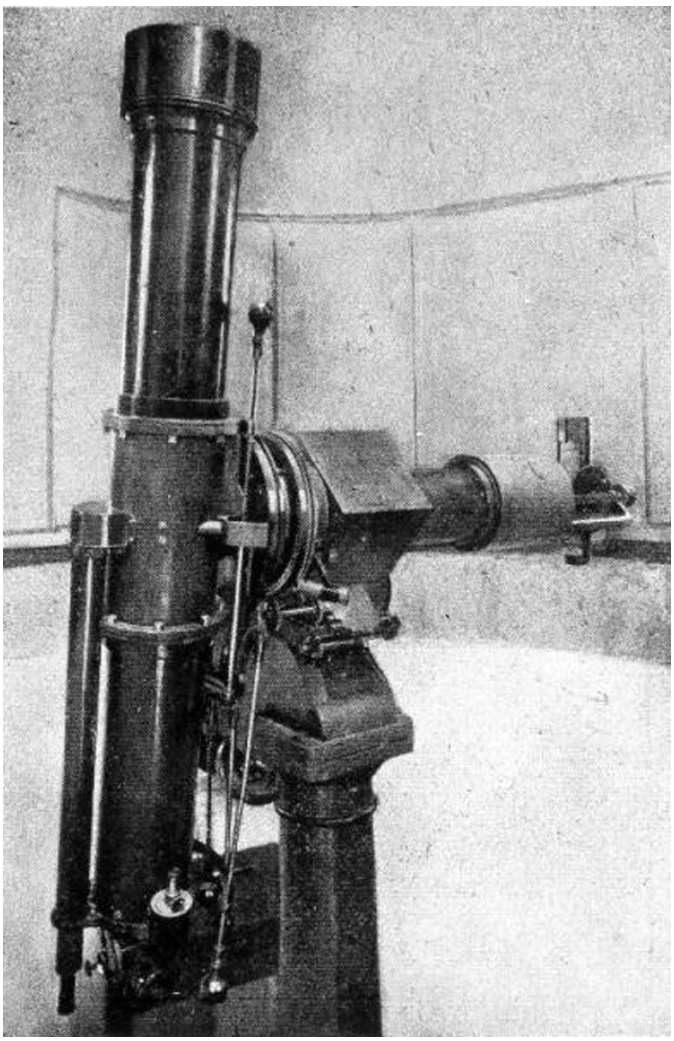


Abbildung 11.2.30.: Der kleine Cavignato/Merz-Refraktor der Brera Sternwarte (Quelle: LombardiaBeniCulturali, digitales Bildarchiv)

Ende der fünfziger Jahre wurde das Merz-Objektiv durch einen Unfall zerstört. Etwa 10 Jahre später setzte man auf die Reste der Repsold-Montierung für einige Jahre eine Astrographen (42 cm Triplet-Objektiv).

Nachdem die Kosten für den 18-Zöller der Mailänder Sternwarte abgerechnet waren, ergab sich eine Differenz zu Gunsten Schiaparellis. *Merz* bot ihm darauf hin zur Begleichung ein in München vorrätiges 6-Zoll Objektiv (B) an. In Mailand nahm man das großzügige Angebot gerne an und beauftragte sogleich die Firma *Cavignato in Padua* mit der Anfertigung einer passenden Montierung. Vermutlich war das Objektiv ursprünglich für einen Kometensucher oder ein Passageinstrument vorgesehen. Hierfür spricht vor

allem das auffallend kleine Öffnungsverhältnis von nur 1:8,6.

Der 18-Zöller der Mailänder Sternwarte wurde 2011 aufwendig restauriert. Er soll in absehbarer Zeit wieder dem Publikum zugänglich gemacht werden. Der kleine *Cavignato/Merz* 6-Zöller (Fig. 11.2.30) wurde 1943 durch Kriegseinwirkung stark beschädigt. Hierbei ging wohl auch das Objektiv verloren. Die Reste des Instruments wurden eingelagert.

11.2.26. Manila (Philippinen), Sternwarte des Jesuitenkollegs

18" Objektiv
Firma: Jakob Merz in München, angefertigt von S. Merz
Für: Refraktor - Saegmüller in Washington
Bestellt/Geliefert: ?/1892
Objektiv: 485 mm Durchmesser, 6,95 m Brennweite, (intern Straßburg I.), 55,5 kg Gewicht mit Fassung
Preis: ?

Das Objektiv wurde 1892 an die Sternwarte des Jesuitenkollegs in Ermita (Manila) ausgeliefert. Es war nach den jeweils an Straßburg (1880) und Mailand (1881) abgegebenen das dritte und letzte dieser Größe aus dem Münchener Institut. Es hatte bei seiner Auslieferung bereits eine bewegte Geschichte hinter sich. So war es zunächst für den Refraktor in Straßburg, dann für den in Mailand vorgesehen. Beide Sternwarten waren mit der Qualität des Objektivs nicht zufrieden und gaben es an *Merz* zurück.

Es schien nicht ganz so gut gelungen zu sein wie die zwei anderen, so erwähnte J. Merz in einem Brief an den Direktor der Sternwarte in Manila vom 7. Mai 1892 [89] einige Schönheitsfehler wie die auffallend gelbgrüne Färbung der Flintglas-Linse sowie überdurchschnittlich viele Luftbläschen in der Glasmasse. Zusätzlich zeigten sich drei auffallende Fasern (Wellen) im Glaskörper. J. Merz versicherte aber, dass dieses Objektiv ebenso gut gelungen sei wie das an Schiaparelli in Mailand abgegebene und es ebenso scharfe Bilder wie dieses zeigen würde. Tatsächlich lagen alle drei 18-Zoll Objektive in ihrer Leistungsfähigkeit nahe beieinander. So zeigten Tests an der Trennbarkeit enger Doppelsternen für alle drei Objektive ein nahezu identisches Auflösungsvermögen[90].

Der Kuppelneubau in Manila wurde von *EI Arsenal Civil Barcelona*, die Aufstellung des Refraktors von der Firma *Saegmüller in Washington* ausgeführt (Fig. 11.2.31). Erst sechs Jahre nach der Auslieferung des Objektivs begann 1898 der Forschungsbetrieb mit dem 18-Zöller. Im Februar 1945 wurde das Observatorium durch den Beschuss Japanischer Truppen stark beschädigt. Vermutlich wurden hierbei auch der Refraktor und das Objektiv zerstört.

[89] [Dep29, S. 3]
[90] Das Auflösungsvermögen der drei 18-Zöller lag bei etwa 0,5 Bogensekunden

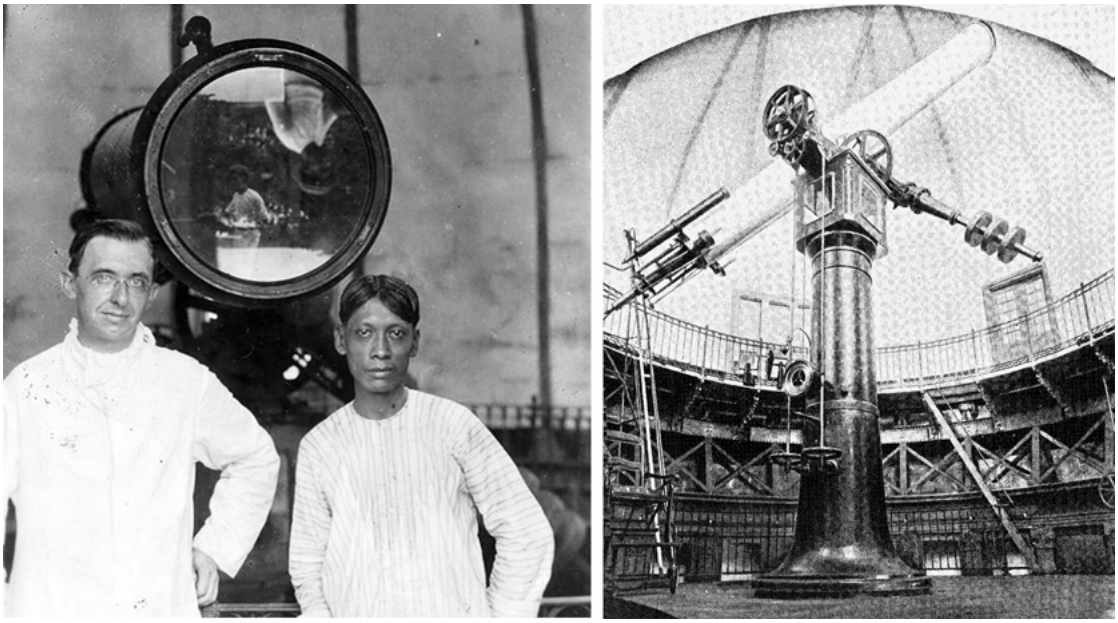


Abbildung 11.2.31.: Das 18-Zoll Merz-Objektiv auf einer etwa 1926 aufgenommen Fotografie (links) und der 18-Zoll Saegmüller/Merz - Refraktor der Sternwarte Manila (rechts) (Quelle: Manila Observatory Archives)

11.2.27. Marseille (Frankreich), Universitätssternwarte

9,5" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München, Angefertigt von S. Merz
Für: Äquatoreal - William Eichens
Bestellt/Geliefert: ?/1869
Objektiv: 9,5" Durchmesser, 9,5 Fuß Brennweite
Preis: 4.200 Gulden

1864 gelang bei *Merz* die Herstellung von zwei 9,5-zölligen Objektiven. Das etwas besser gelungene wurde für das von *Repsold* gebaute Äquatoreal der Hamburger Sternwarte verwendet (vergl. 11.2.15). Das zweite Objektiv wurde am 25. Januar 1869 an den Astronomen, Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811-1877) nach Paris abgegeben[91]. Dort verwendete es der Instrumentenbauer Wilhelm Friedrich Eichens (1814-1884) für das 1872 fertiggestellte Äquatoreal der Sternwarte Marseille. Das Instrument befindet sich auch heute noch an seinem ersten Aufstellungsort im *Observatoire de Marseille.*

[91] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.8 1867-1869

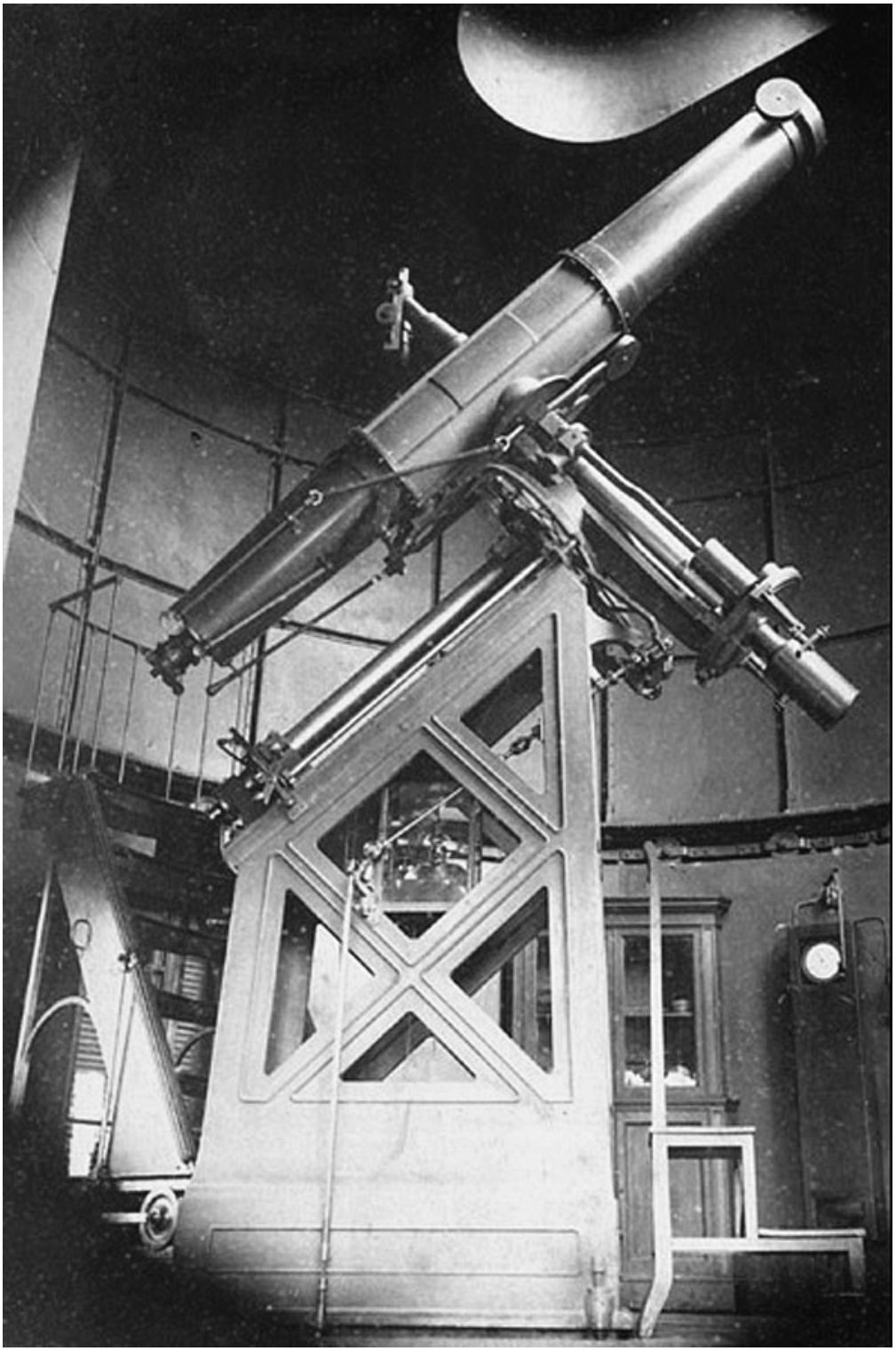


Abbildung 11.2.32.: Eichens/Merz-Äquatoreal der Sternwarte Marseille (Quelle: Observatoire de Paris)

11.2.28. Nikolajew (Mykolajiw, Ukraine), Marine-Observatorium

9" Objektiv
Firma: G. & S. Merz, München
Für: Refraktor - Repsold & Söhne in Hamburg
Bestellt/Geliefert: 1873/1874
Objektiv: 9" Öffnung, 154" Brennweite
Preis: 4.900 Mark

1873 erhielt *Repsold & Söhne* den Auftrag, einen mittleren Refraktor für das 1821 gegründet Marine-Observatorium (Fig. 11.2.33) in Nikolajew (heute Mykolajiw) anzufertigen. Die optischen Komponenten des Instruments lieferte *Merz*. Das 9-zöllige Objektiv, 5 Mikrometer-Okulare, ein Doppelringmikrometer sowie ein Kreismikrometer wurden am 15. Juli 1874 der Firma *Repsold* in Rechnung gestellt[92]. 1875 wurde der Refraktor ausgeliefert.

Repsold hatte bei diesem Instrument einige Neuerungen einfließen lassen, so konnte die Deklination direkt vom Okular aus abgelesen werden. Diese Neuerung, sie geht auf *Cooke* zurück, verlangte die Verlegung des Deklinationskreises an die Tubusbüchse zwischen Fernrohr und Achsklemmung. Da der Ablesekreis nun näher am Instrumentenschwerpunkt lag, reduzierten sich die Hebelkräfte und somit auch die Durchbiegung der empfindlichen Achsen. Die Beleuchtung sämtlicher Ablesekreise und Mikrometer erfolgte über eine zentrale Lichtquelle[93].

Abbildung 11.2.33.: Das Marine-Observatorium in Nikolajew (Ansichtskarte um 1900)

[92] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[93] [Rep16, S. 32]

11.2.29. Odessa (Ukraine), Universitätssternwarte

14" Objektiv
Firma: Jakob Merz, München, angefertigt von G. Merz
Für: ?
Bestellt/Geliefert: ?/1883
Objektiv: 14" Öffnung, ca. 21 Fuß Brennweite
Preis: 10.000 Mark

Am 19. April 1883 wurde an den Astronomen Eugen Block (1847-1912) in Odessa ein 14-zölliges Objektiv zu einem Preis von 10.000 Mark abgegeben[94]. Es stammte noch von G. Merz und wurde etwa 1836 zusammen mit dem Pulkowaer-Objektiv hergestellt. Es war das erste große Astro-Objektiv der Firma *Merz* welches mit einer plankonkaven Flintglas-Linse versehen war[95].

Bislang fanden sich keine Informationen über die weitere Geschichte des Objektivs und dessen Verbleib. Vermutlich wurde es nie am Observatorium in Odessa genutzt.

11.2.30. Pulkowa (Pulkovo, Russland), Nikolai-Hauptsternwarte

65"' Objektiv (A)
Firma: Merz & Mahler in München
Für: Meridiankreis - Repsold in Hamburg
Bestellt/Geliefert: 1834/1837
Objektiv: 65"' Durchmesser, 78" Brennweite
Preis: 1.700 Gulden

70"' Objektiv (B)
Firma: Merz & Mahler in München
Für: Durchgangsinstrument im 1. Vertikal - Repsold in Hamburg
Bestellt/Geliefert: 1834/1836
Objektiv: 70"' Durchmesser, 84" Brennweite
Preis: 1.300 Gulden

Neben den bereits beschriebenen Großinstrumenten[96] lieferten die Werkstätten von *Merz, Ertel und Repsold* weitere Winkelmessinstrumente an die Kaiserliche Nikolai-Hauptsternwarte in Pulkowa (heute Pulkovo).

Hierbei standen vor allem die Werkstätten der Gebrüder Repsold und das ehemalige Reichenbachsche Institut, nun unter T. L. Ertel in Konkurrenz zueinander. Nachdem beide Werkstätten F. G. W. Struve ihre Entwürfe 1834 vorlegten, entschied man sich, bei *Repsold* einen Meridiankreis und ein Durchgangsinstrument für das erste Vertikal, bei *Ertel* ein Durchgangsinstrument für Messungen im Meridian und einen

[94] ADM: fragmentarisches Geschäftsbuch, NL 23, Kasten 003, 002e
[95] [Mer98, S. 88]
[96] siehe Seite: 79 u. 382

Vertikalkreis zu bestellen. Alle Instrumente wurden mit Objektiven der Firma *Merz* ausgestattet.

Repsold erhielt das Objektiv (A) am 1. September 1836, das zweite Objektiv (B) folgte am 28. Januar 1837[97]. Am 23. Spetember 1838 waren beide Instrumente (Fig. 11.2.34 und 11.2.35) fertig gestellt. Die Auslieferung, es waren insgesamt 17 Kisten mit einem Gesamtgewicht von 4.700 Hamburger Pfund[98], erfolgte ab Lübeck. Die Fracht gelangte von dort mit dem Dampfschiff *Nasljednik* nach St. Petersburg[99].

Das gelieferte *„Durchgangsinstrument im 1. Vertikal“* (Objektiv B) basierte in seiner Grundkonstruktion auf einer Idee des dänischen Astronomen Ole Rømer (1644-1719). Es wurde im Südsaal der Sternwarte aufgestellt. Für eine Wiederholungsmessung konnte das Instrument komplett aus den Lagern angehoben und binnen 80 Sekunden um 180° gedreht werden.

Der Meridiankreis (Objektiv A) entsprach in etwa dem von *Repsold* für die Hamburger Sternwarte gebauten Exemplar von 1836. Es wurde im Ostsaal der Sternwarte aufgestellt. Das Objektiv hatte einen Durchmesser von 65 Pariser Linien. Eine wichtige Neuerung bei diesem Instrument bestand in der Möglichkeit, den Objektivkopf mit dem Okularkopf zu tauschen. Durch diese Bauform„ die später auch bei den Repsold-Äquatorealen realisiert wurde, war es möglich, eine Wiederholungsmessung mit einem um 180° gedrehten Tubus und getauschter Optik durchzuführen. Mit diesem Verfahren erhoffte man sich, durch das Mitteln der Messergebnisse den Instrumentenfehler weiter zu reduzieren. Bei den später gebauten Meridiankreisen verzichtete man wieder auf den Tausch der optischen Komponenten und nahm wie beim zuvor beschriebenen Vertikalkreis das gesamte Instrument aus den Achslagern und drehte es. Weitere Neuerungen am Pulkowaer Meridiankreis waren die vom Instrument an das Mauerwerk versetzten Ablesemikroskope und eine nicht mehr direkt auf die empfindliche Achse wirkende Klemmung der Hauptachse[100].

66”’ Objektiv (C)
Firma: Merz & Mahler in München
Für: Durchgangsinstrument im Meridian - Ertel & Sohn in München
Bestellt/Geliefert: 1834/1838
Objektiv: 66”’ Durchmesser, 96” Brennweite
Preis: 1.060 Gulden

66”’ Objektiv (D)
Firma: Merz & Mahler in München
Für: Vertikalkreis - Ertel & Sohn in München
Bestellt/Geliefert: 1834/1838
Objektiv: 66”’ Durchmesser, 72” Brennweite
Preis: 1.380 Gulden

[97] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[98] 1 Hamburger Pfund = 484,17 französische Gramm
[99] [Str39b, S. 163]
[100] [Rep14, S. 12]

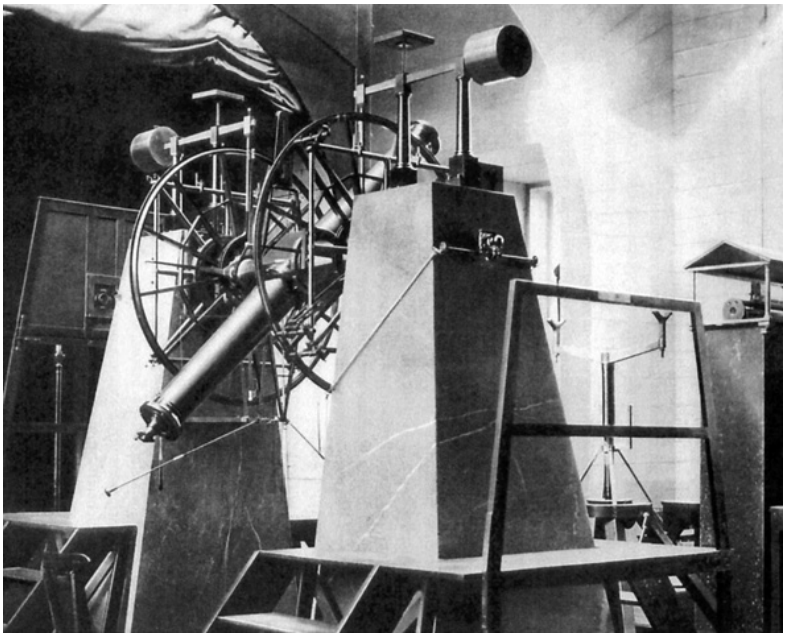


Abbildung 11.2.34.: Repsold/Merz-Meridiankreis der Sternwarte Pulkowa (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 12)

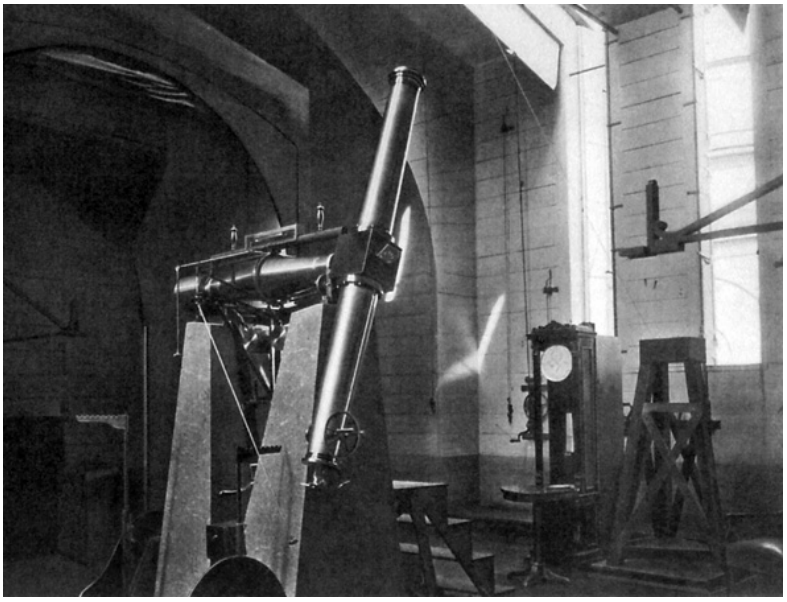


Abbildung 11.2.35.: Repsold/Merz-Durchgangsinstrument der Sternwarte Pulkowa (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 13)

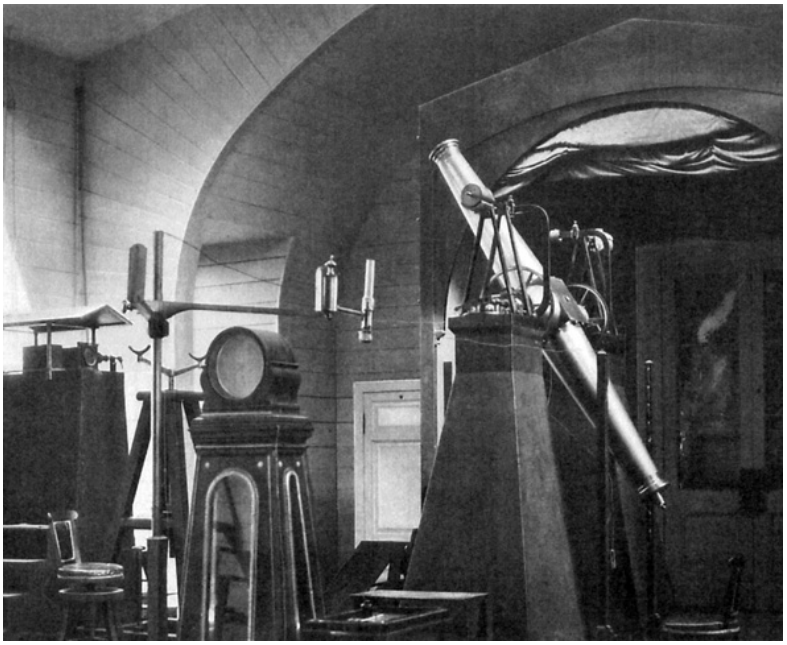


Abbildung 11.2.36.: Ertel/Merz-Durchgangsinstrument der Sternwarte Pulkowa (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 14)

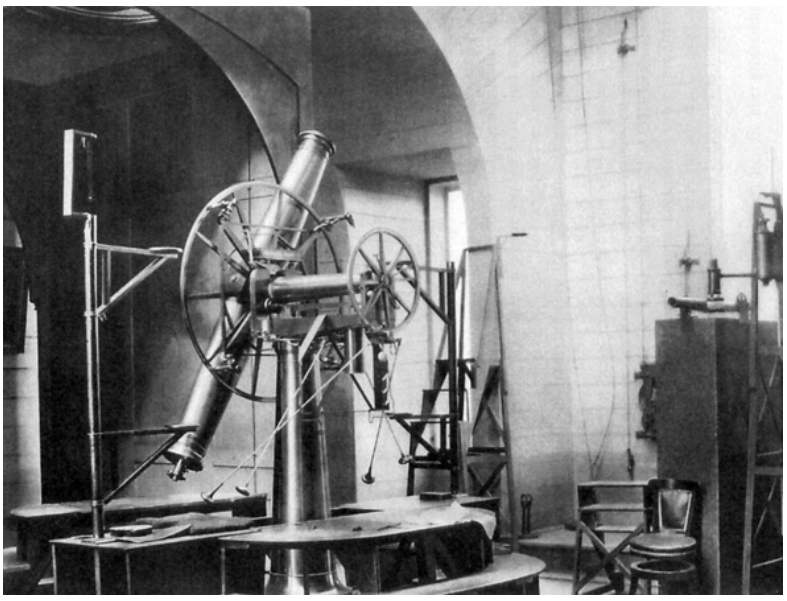


Abbildung 11.2.37.: Ertel/Merz-Vertikalkreis der Sternwarte Pulkowa (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 15)

Die bei *Ertel* 1834 bestellten Instrumente (Fig. 11.2.36 u. 11.2.37) konnten erst fünf

Jahre später nach Pulkowa geliefert werden. Die beiden Objektive wurden etwa ein Jahr zuvor bei *Merz* angefertigt. Sie lagen im Mai 1838 (D) und im Juli 1838 (C) bei *Ertel* zur Einpassung bereit[101]. Beide Instrumente waren vorrangig für die Fundamentalbestimmung vorgesehen. Hierbei legte F. G. W. Struve besonderen Wert auf die Vermessung der Äquinoktialpunkte[102].

Der *Vertikalkreis* (Objektiv D) war eine starke Vergrößerung des auf Reichenbach zurückgehenden *Astronomischen Kreis*es[103]. F. G. W. Struve hatte in der Vergangenheit mit einem kleineren Instrument gleichen Typs gute Erfahrungen gemacht. Er schätzte vor allem die einfache horizontale Drehung um 180° für die Wiederholungsmessung. Der Vertikalkreis wurde im westlichen Saal der Sternwarte aufgestellt.

Abschließend sei noch das *Ertelsche* Durchgangsinstrument (Objektiv C) erwähnt, welches vergleichbar dem *Repsoldschen* ebenfalls aus den Lagern gehoben und um 180° gedreht für Wiederholungsmessungen eingesetzt werden konnte. Das Durchgangsinstrument wurde im westlichen Saal der Sternwarte aufgestellt.

11.2.31. Revard (Frankreich), Privatsternwarte Jarry-Desloges

10" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München-Pasing
Für: Refraktor - unbekannter Hersteller
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1906
Objektiv: 10" Öffnung, 3,5 m Brennweite
Preis: ?

Der wohlhabende Amateurastronom René Jarry-Desloges (1868-1951)[104] betrieb auf dem *Mont Revard*[105] in einer Höhe von etwa 1500 m ü. NHN eine gut ausgerüstete Privatsternwarte. Ein Schwerpunkt seiner Beobachtungstätigkeit war die Beobachtung der Marsoberfläche.

1906 bezog Jarry-Desloges für den Bau eines mittleren Refraktors (Fig. 11.2.38) ein 10-zölliges Merz-Objektiv. Der Tubus des Instruments war aus Aluminium gefertigt und wog lediglich 27 kg. Aus diesem geringen Gewicht erklärt sich wohl die etwas ungewöhnliche Aufstellung des Refraktors. Man verzichtete bei der einfachen Montierung auf die Anbringung von Teilkreisen und eines Entlastungssystems. Das Instrument war unter einer Drehkuppel mit einem Durchmesser von 5 Meter untergebracht. Bislang fanden sich keine Hinweise zur Herkunft der Montierung.

Etwa 1924 ließ sich Jarry-Desloges eine neue Sternwarte im algerischen *Sétif* in einer Höhe von 735 m ü. NHN errichten. Dort wurde ein großer Refraktor des französischen Instrumentenbauers Émile Schaer (1862-1931) aufgestellt. Der alte 10-Zöller wurde als Leitfernrohr an den Schear-Refraktor montiert und noch einige Jahre weiter

[101] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[102] [Sch40, S. 40]
[103] [Rep16, S. 12]
[104] [TWB+07, S. 590]
[105] Der 1537 m hohe Mont Revard liegt in den Savoyer Alpen

genutzt[106].

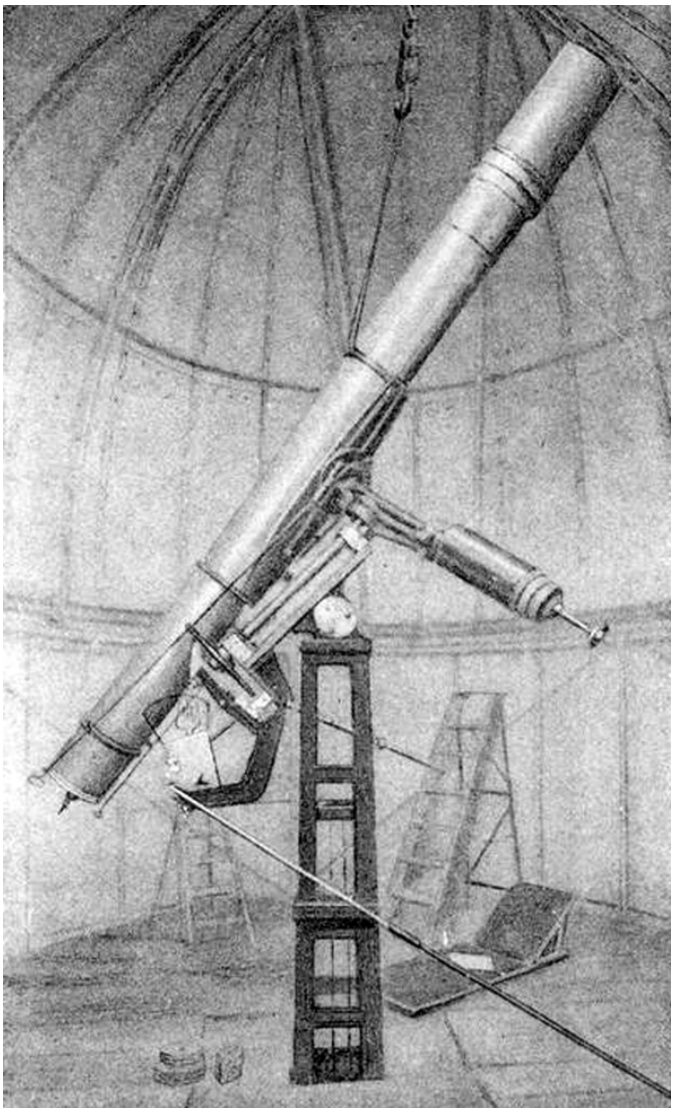


Abbildung 11.2.38.: Refraktor auf dem Mont Revard (Gauthier-Villars, Observations des surfaces planétaires, 1911, Bd. 3)

11.2.32. Rom (Italien), Privatsternwarte Ferrari

10" Objektiv
Firma: Jakob Merz in München, angefertigt von S. Merz
Für: Refraktor - unbekannter Hersteller
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1887

[106][TWB+07, ebenda]

Objektiv: 10" Öffnung, 3,82 m Brennweite
Preis: ?

Das 10-Zoll Objektiv wurde am 5. September 1887[107] an den Jesuiten Patre Gaspare Stanislao Ferrari (1834-1903) ausgeliefert. Er betrieb seit etwa 1880 in seiner Villa *Cecchina* am Fuße des *Gianicolo*[108] eine Privatsternwarte. 1895 übernahm Adolph Müller die Direktion des Observatoriums[109]. Die Sternwarte wurde 1913 geschlossen und die Instrumente auf verschiedene Universitätsinstitute verteilt.

11.2.33. Rom - Vatikan (Italien), Vatikansternwarte

40 cm Objektiv
Firma: G. & S. Merz in Pasing
Für: Refraktor - Paul Gautier in Paris
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1908
Objektiv: 40 cm Öffnung, 5,5 m Brennweite
Preis: ?

Als 1870 die Sternwarte des *Collegium Romanum*[110] verstaatlicht wurde, verlor der Vatikan seine letzte astronomische Wirkungsstätte. Ein Neubeginn fand erst 1888 mit der Einrichtung einer Sternwarte auf dem Gregorianischen *Turm der Winde* statt. Erster Direktor der neuen *Specola Vaticana* wurde der Meteorologe und Astronom Francesco Denza (1834-1894). Zu den Hauptaufgaben der Forschungseinrichtung gehörte in den Folgejahren die Mitarbeit an einem umfassenden fotografischen Himmelsatlas.

1906 erhielt der Astronom Johann Georg Hagen (1847-1930) die Direktion der *Specola Vaticana*[111]. Er führte die bis dato räumlich getrennten Einrichtungen der Sternwarte in einer unter Papst Leo XIII. errichteten Villa zusammen. Auf einem sich unmittelbar an die Villa anschließenden massiven Turm initiierte Hagen den Bau einer neuen Beobachtungskuppel. Die Kuppel maß im Durchmesser fast 9 Meter und diente der Aufstellung eines großen Refraktors[112]. 1908 lieferte *Merz* hierfür ein Astro-Objektiv mit einer Öffnung von 40 cm und einer Brennweite von rund 5,5 m. Die Aufstellung des Instruments (Fig. 11.2.39) erfolgte durch die Pariser Firma *Gautier*.

Hagen nutzte den 16-Zöller überwiegend für die Erstellung eines umfangreichen Katalogs veränderlicher Sterne. 1932 begannen die Bauarbeiten für die neue päpstliche Sternwarte nahe dem *Castel Gandolfo*. Mit der instrumentellen Ausstattung des 1935 fertig gestellten Observatoriums beauftragte man *Carl Zeiss in Jena*. Dort plante man zunächst, die alte Merz-Optik mit einem neuen Tubus und einer modernen Zeiss-Montierung versehen auf der neuen Sternwarte wieder aufzustellen. Nachdem die Optik bei *Zeiss* einer

[107] NL23, Kasten 003, Liste 03
[108] Gianicolo ist ein Hügel in Trastevere, einem Stadtteil Roms
[109] [Val03, S. 194]
[110] (vergl. auf Seite 394)
[111] [Bec66]
[112] [SJ52, S. 36]

genauen Prüfung unterzogen wurde, stellte man jedoch starke Spannungen im Glas fest. *Zeiss* erklärte sich daraufhin bereit, das alte Merz-Objektiv gegen ein mäßiges Aufgeld in Zahlung zu nehmen und den Refraktor mit einem eigenen Objektiv zu versehen[113].

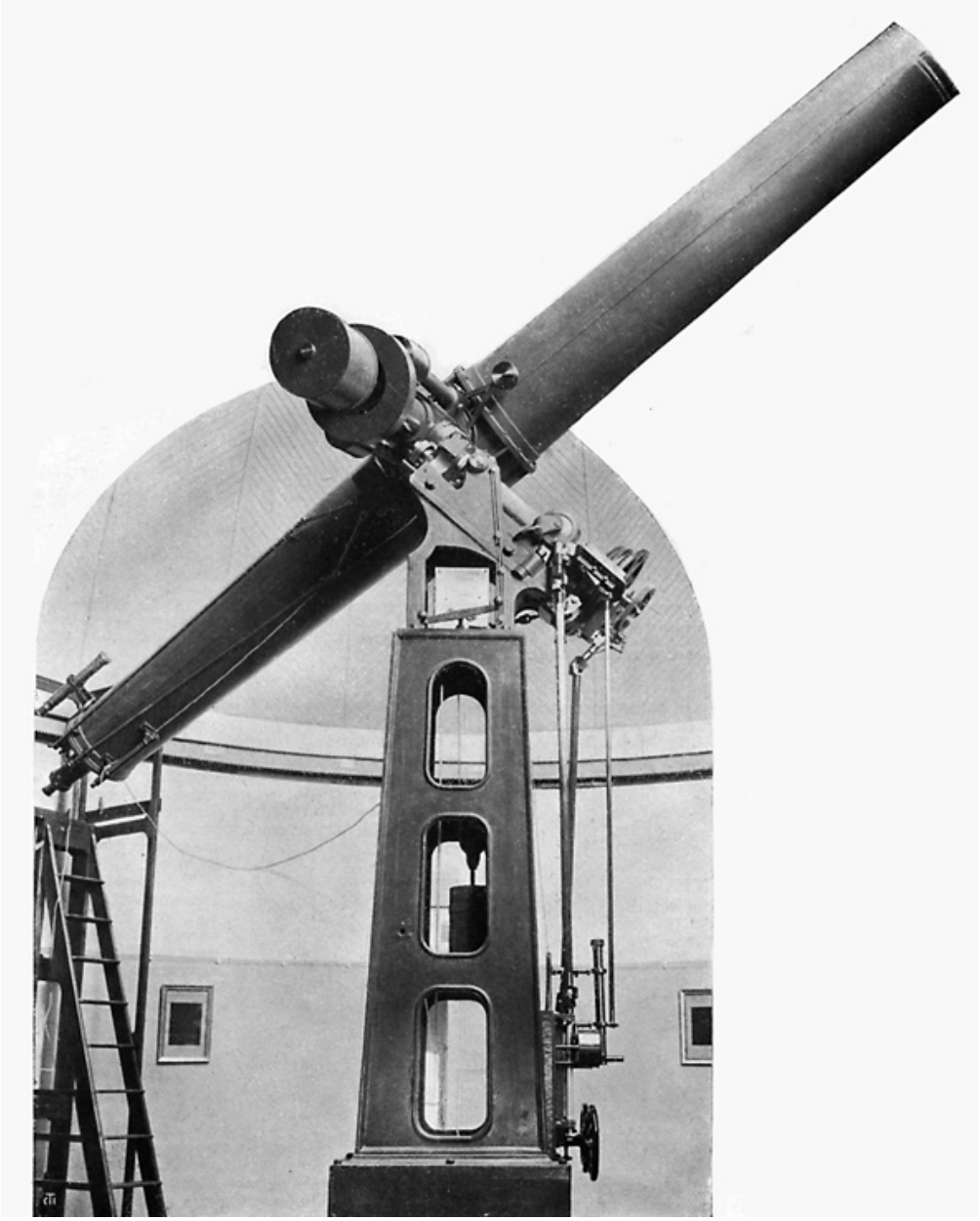


Abbildung 11.2.39.: 16-Zoll Gautier/Merz-Refraktor der Vatikan-Sternwarte (Quelle: Rivista Mensile - Touring Club Italiano)

[113][SJ52, S. 49]

11.2.34. Santiago (Chile), Staatl. Sternwarte

9" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Refraktor - Repsold & Söhne in Hamburg
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1869
Objektive: 9" Öffnung, 13,3 Fuß Brennweite
Preis: 2.520 Gulden

Bereits 1865 sollte ein moderner Refraktor auf der Sternwarte in Santiago de Chile aufgestellt werden. Das von der Werkstatt *Pistor & Martins in Berlin* angefertigte Instrument[114] ging jedoch durch Schiffbruch verloren. Nachdem die Bergung des Instruments aufgegeben wurde, bestellte 1869 der Leiter der Sternwarte, Karl Wilhelm Moesta (1825-1884) ein 9-zölliges Objektiv bei *Merz.*

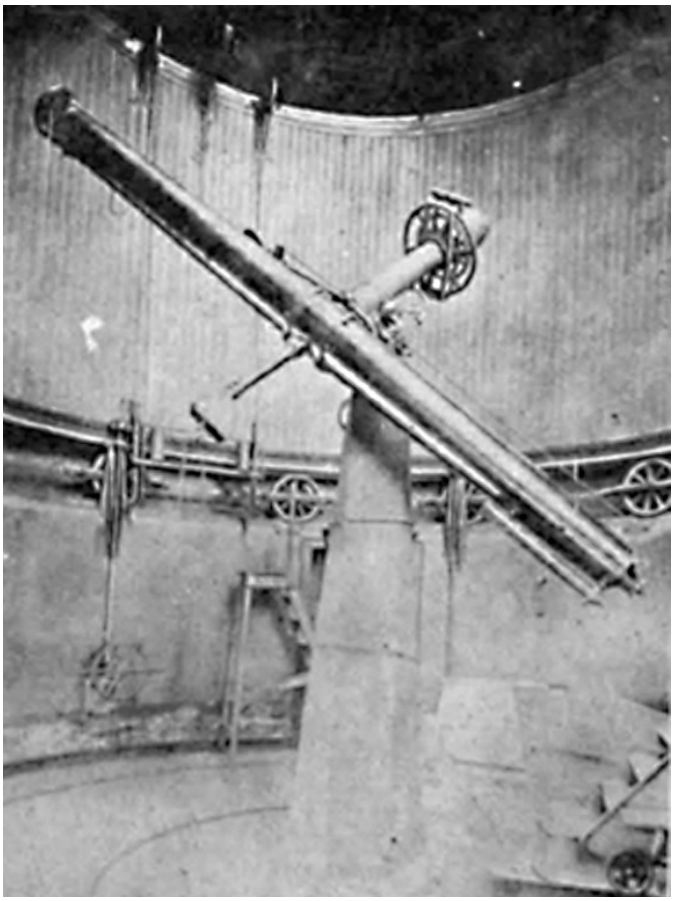


Abbildung 11.2.40.: Repsold/Merz-Refraktor der Sternwarte Santiago de Chile (Fotografie um 1910)

[114]Dieses Instrument besaß vermutlich ebenfalls ein kleineres Merz-Objektiv

Moesta ließ sich bei *Merz* eine Garantie dafür geben, ein Objektiv in gleicher Qualität wie das 1854 an das *Collegium Romanum*[115] abgegebenen zu erhalten. Man stellte ihm für diesen Wunsch weitere 989 Gulden in Rechnung.

Am 23. September 1869 wurde das Objektiv an Moesta verschickt[116]. Den Bau der Montierung übernahm die Firma *Repsold*. Dort konnte man jedoch erst vier Jahre später liefern. Es sollte aber noch weitere 10 Jahre dauern bis der Refraktor (Fig. 11.2.40) von Moestas Nachfolger J. I. Vergara 1883 in Betrieb genommen werden konnte. Als 1891 in Chile ein Bürgerkrieg ausbrach, ruhten erneut die Forschungsarbeiten auf der Sternwarte. 1908 übernahm Friedrich Wilhelm Ristenpart (1868-1913) die Leitung der Sternwarte. Was er bei einer ersten Begehung des Observatoriums vorfand war wenig ermutigend:

> *„Der Zustand, in dem ich die Sternwarte bei meinem Dienstantritt am folgenden Tage, am 1. Oktober, fand, ist leicht zu erklären. Es hatte sich seit Jahren niemand um die Sternwarte gekümmert. Der Direktor war so schlecht im Hauptamte besoldet, daß er seine Kraft vorwiegend seinen drei Professuren widmem mußte, und die Assistenten taten mangels jeglicher Anleitung nicht viel, und wenn wirklich einmal ein Fernrohr gerichtet wurde, so geschah es nur, um dem Publikum gelegentlich etwas zu zeigen.“*[117]

Ristenpart inventarisierte einige Instrumente der heruntergekommenen Sternwarte, darunter ein 7-zölliger Meridiankreis von *Eichens*, ein weiterer von *Martin & Pistor*, ein Äquatoreal mit 28 cm Öffnung (*Merz/Repsold*) sowie zwei kleine Äquatoreale von *Young* und Fraunhofer.

11.2.35. Stockholm (Schweden), Universitätssternwarte

7” Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Refraktor - Repsold & Söhne in Hamburg
Bestellt/Ausgeliefert: 1875/1876
Objektive: 7” Öffnung, 94” Brennweite
Preis: 2.400 Mark

1871 übernahm der Astronom Hugo Gyldén (1841-1896) die Leitung der Stockholmer Sternwarte. Er hatte zuvor einige Jahre an den Sternwarten von Gotha und Pulkowa gearbeitet. Gyldén wollte die mittlerweile über 100 Jahre alte Sternwarte mit dem Kauf eines leistungsfähigen Refraktors modernisieren. 1875 orderte er bei *Repsold* in Hamburg einen 7-Zöller und beauftragte den Architekten Johan Erik Söderlund mit dem Bau eines modernen Kuppelgebäudes. Am 31. August 1876 lieferte *Merz* das 7-zöllige Objektiv an *Repsold* aus[118]. Dort wurde das Instrument (Fig. 11.2.41) 1877 fertiggestellt und

[115] siehe: 11.3.54
[116] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.9 1869-1871
[117] [Ris09, 265]
[118] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878

unter der neuen Tambourkuppel des Observatoriums aufgestellt. Gyldén beschäftigte sich auch mit der noch jungen Astrofotografie und der Möglichkeit, die Aufnahmen für die Bestimmung von Fixsternparallaxen zu verwenden[119]. Hierfür bezog er von *Steinheil* einen Astrographen, den er an den 7-Zöller montieren ließ. 1910 wurde der 7-Zöller abgebaut und durch einen Zeiss-Refraktor ersetzt. Der Repsold/Merz-Refraktor befindet sich heute in der Sammlung der Universität Stockholm.

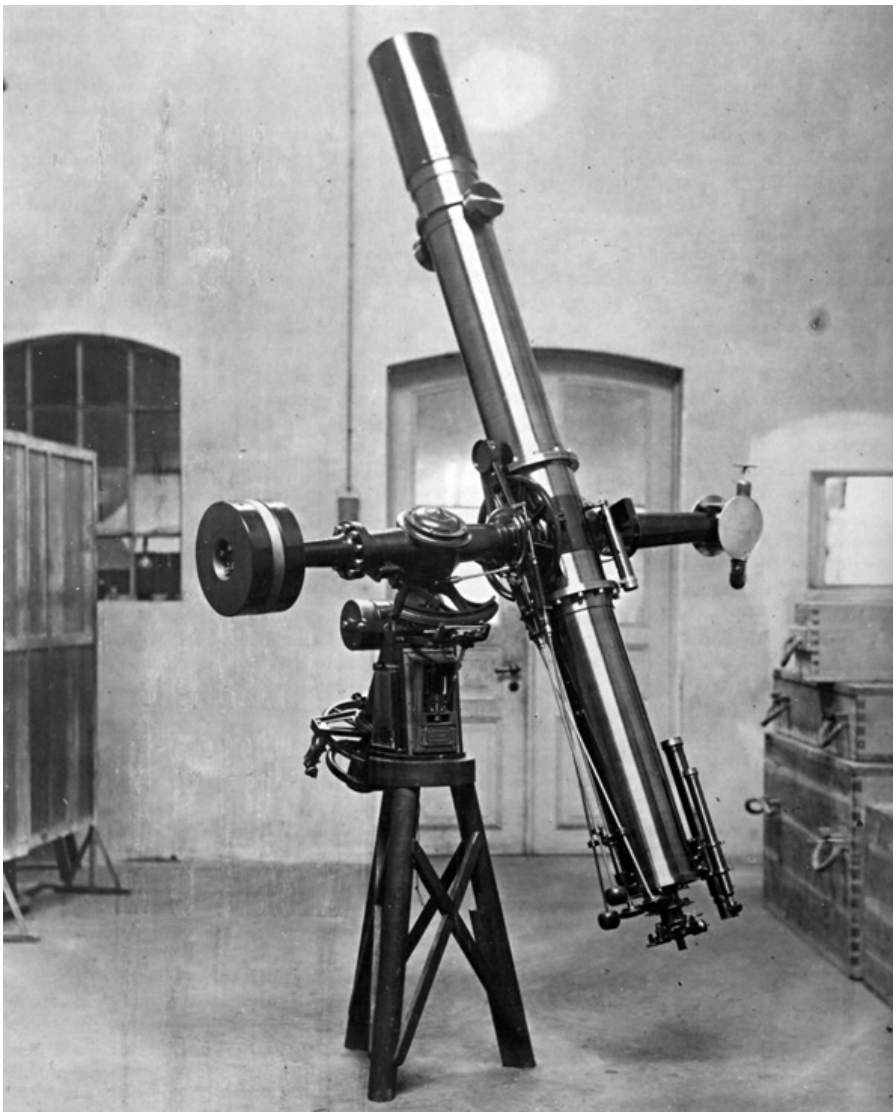


Abbildung 11.2.41.: Repsold/Merz-Refraktor der Sternwarte Stockholm (Quelle: Center for History of Science at the Royal Swedish Academy of Sciences)

[119] [ES09]

11.2.36. Straßburg (Strasbourg, Frankreich), Universitätssternwarte

5" Objektiv (A)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Verwendung bislang unklar
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1875
Objektiv: 5" Öffnung, 69$\frac{1}{4}$" Brennweite
Preis: 960 Mark

5" Objektiv (B)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Altaziumut-Refraktor - Repsold & Söhne in Hamburg
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1877
Objektiv: 5" Öffnung, 60" Brennweite
Preis: 960 Mark

6" Objektiv (C)
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Meridiankreis - Repsold & Söhne in Hamburg
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1877
Objektiv: 6" Öffnung, 70" Brennweite
Preis: 1.800 Mark

18" Objektiv (D)
Firma: G. & S. Merz in München, Angefertigt von S. Merz
Für: Refraktor - Repsold & Söhne in Hamburg
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1880
Objektiv: 487 mm Öffnung, 6,92 m, Brennweite (intern "Straßburg II.")
Glasschmelze: Flint (168) und Crown (1122)
Preis: 27.000 Mark

Das elsässische Straßburg (heute Strasbourg) gehörte nach dem gegen Preußen verlorenen Krieg von 1870-1871 zum sogenannten *Reichsland Elsaß-Lothringen.* Vor dem Hintergrund der Deutschen Reichsgründung von 1871 wurde 1872 in Straßburg die Kaiser-Wilhelm-Universität gegründet. Neben zahlreichen neuen Universitätsgebäuden entstand nach den Plänen des Architekten Hermann Eggert (1844-1920) die Straßburger Universitätssternwarte. Die Planung der instrumentellen Ausstattung übernahm der Astronom August Winnecke (1835-1897).

Winnecke war in den folgenden Jahren ein treuer Kunde des Optischen Instituts. So bezog er neben zahlreichen Kleinoptiken am 27. Oktober 1873 ein *3-Prismen Universal-Stern-Spektroskop* (No. 80)[120], am 30. November 1874 einen 6-zölligen Kometensucher, am 27. Dezember 1875 ein 5-zölliges Objektiv[121] und am 2. Januar 1877 jeweils ein 5-

[120]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.11 1873-1876
[121]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.11 1873-1876

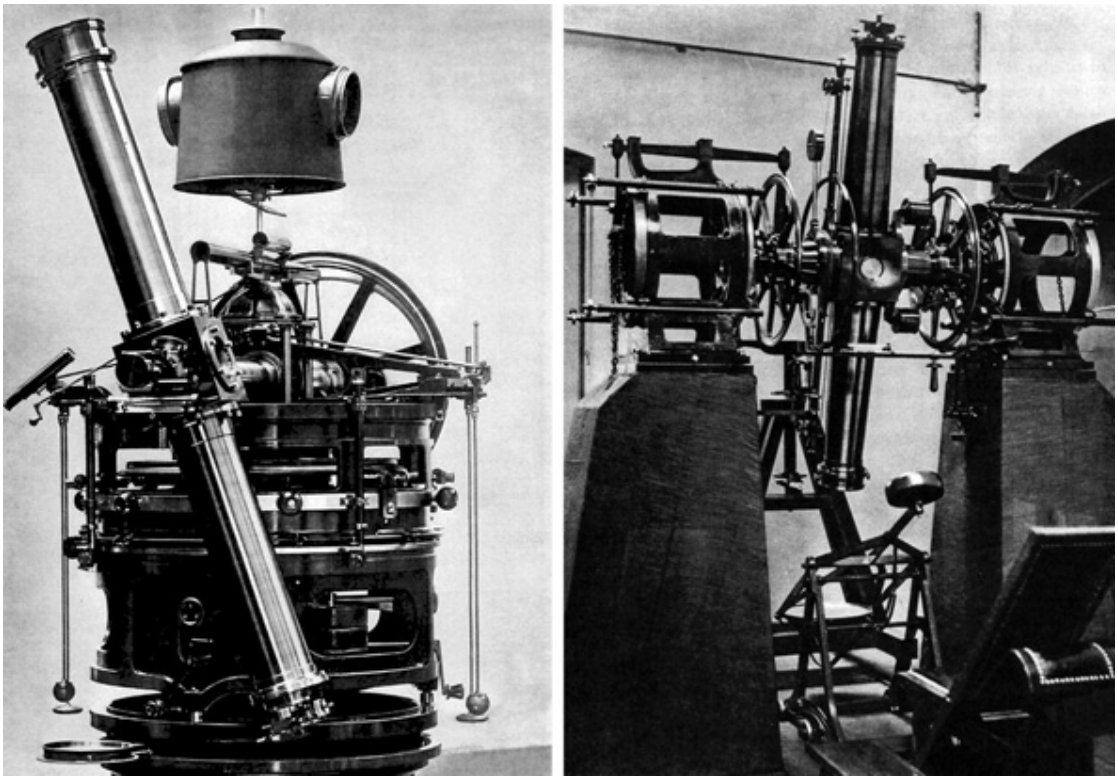


Abbildung 11.2.42.: Repsold/Merz-Altazimut Refraktor und Repsold/Merz-Meridiankreis der Straßburger Sternwarte (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 59 u. 57)

und ein 6-zölliges Objektiv[122]. Während die Verwendung des 5-Zoll Objektiv (A) bislang unklar ist, waren die beiden Objektive (B) und (C) für einen Altazimut-Refraktor und einen Meridiankreis (Fig. *11.2.42*), beide von *Repsold* gebaut, vorgesehen. Nachdem die wechselvolle Geschichte des 1880 ausgelieferten 18-Zoll Objektivs (D) bereits in Kapitel 7.7 beschrieben wurde, folgt hier nur eine kurze Beschreibung des Refraktors.

Der 18-Zöller wurde unter einem freistehenden Kuppelgebäude aufgestellt. Die 34 Tonnen schwere Kuppel hatte einen Durchmesser von 9,2 m. Über die Ausstattung des Instruments schrieb Ernst Becker (1843-1912) in den *Annalen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte in Straßburg*:

> *„In der Mitte der Kuppel ist auf einer hohen gusseisernen Säule das eine Hauptinstrument der Sternwarte, ein Refractor mit Objectiv von 487 mm Oeffnung und nahe 7 m Brennweite aufgestellt. Die parallaktische Montirung rührt von den Gebrüdern Repsold in Hamburg her, während das lichtstarke Objectiv ein Werk von G. & S. Merz in München ist. Das Instrument ist mit zwei Positionsmikrometern, einem Faden- und einem Balkenmikrometer, versehen; das zugehörige, durch ein Centrifugalpendel regulirte Uhrwerk ist, wie*

[122]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878

bereits bemerkt, in einer Nische untergebracht und steht mit dem Instrument durch eine unter dem Fussboden befindliche Triebstange in Verbindung. Um die Säule des grossen Refractors läuft auf einem Schienengeleise eine grosse Beobachtungstribüne, welche ein in Höhe verstellbares Podium hat.“[123]

Abbildung 11.2.43.: Repsold/Merz-Refraktor der Straßburger Sternwarte (Ansichtskarte)

[123] [Bec96, S. 5]

1904 wurden die Petroleumlampen zur Beleuchtung der Teilkreise und Mikrometer gegen elektrische Lampen getauscht[124].

Der Bau der Straßburger Sternwarte fiel in eine Zeit des wissenschaftlichen Umschwungs. Weder die Möglichkeiten der noch jungen Astrofotografie noch die bahnbrechenden Erkenntnisse der modernen Astrophysik wurden bei der Planung des Observatoriums berücksichtigt. Die visuelle Astronomie und Astrometrie, wie sie noch Winnecke als künftige Hauptaufgaben der Sternwarte sah, waren Ende des 19. Jahrhunderts an ihre Grenzen gelangt. Ein weiterer Nachteil der neuen Sternwarte bestand in ihrer stadtnahen Lage. Das zunehmend erleuchtete Stadtzentrum Straßburgs machte die Beobachtung und Vermessung lichtschwacher Objekte schon bald nahezu unmöglich. Auch die Leistungsfähigkeit des Großrefraktors blieb hinter den Erwartungen zurück. Daran änderte auch die 1896 durchgeführte Drehung der bei *Merz* falsch herum eingebauten Objektiv-Kronglaslinse nichts. 1915 unternahm der Astronom Carl Wilhelm Wirtz (1876-1939) einen Versuch, die mangelhafte Bildqualität des Instruments auf objektive Weise zu erfassen. Er verwendete hierfür die von J. Hartmann entwickelte Methode der *„extra fokalen Bilder“*. Wirtz erkannte nach umfangreichen Tests vor allem einen auffallenden starken Astigmatismus, dem gegenüber fielen die sphärische und chromatische Aberration des Objektivs überaus günstig aus[125]. Die Sternwarte wurde nach dem 1. Weltkrieg unter französische Direktion gestellt. Während des 2. Weltkrieges fiel das Observatorium erneut für einige Jahre an das Deutsche Reich. Wie durch ein Wunder haben die beschriebenen Instrumente die wechselvolle Geschichte des *Observatoire Astronomique de Strasbourg* überstanden. Sie können heute an ihrem ersten Aufstellungsort besichtigt werden.

11.2.37. Turin (Italien), Universitätssternwarte

11” Objektiv
Firma: Jakob Merz in München, Angefertigt von S. Merz
Für: Refraktor - Cavignato Padua
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1882
Objektiv: 11” Öffnung, 4,45 m Brennweite
Glasschmelze: Flint 1364 und Crown 1342
Preis: 2.032,50 Mark

Das Objektiv wurde am 29. Mai 1882 über Alexandre Orsi aus Turin zu einem Preis von 2.032,50 Mark abgerechnet[126]. Es fand Verwendung an einem Refraktor des italienischen Instrumentenbauers *Cavignato* aus Padua. Etwa 1884 wurde das Instrument an Alessandro Dorna (1825-1886) ausgeliefert und zunächst in Turin aufgestellt. 1911 zog die Sternwarte, nun unter der Leitung von Giuseppe Boccardi (1859-1936) in die italienischen Provinz Pino Torinese um. Der Merz-Refraktor wurde dort unter einer 11 Meter Kuppel der Firma *Cooke & Sons* aufgestellt. Etwa 1966-67 fanden umfangreiche

[124] [Bec05, S. 183]
[125] [Wir16]
[126] MStM:, NL 23, 003, 002

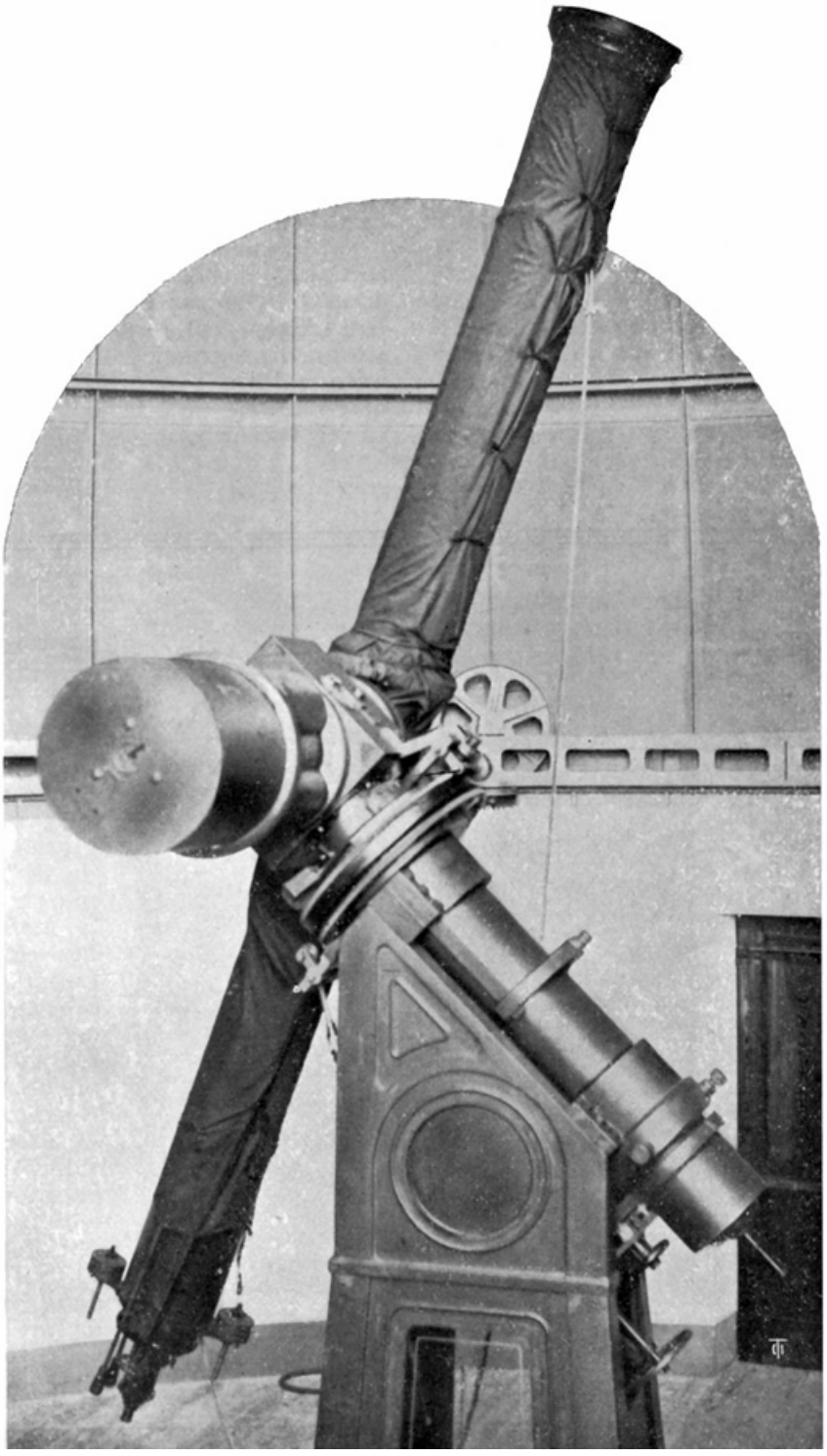


Abbildung 11.2.44.: Der Merz/Cavignato-Refraktor der Turiner Sternwarte an seinem zweiten Aufstellungsort in Pino Torinese (Quelle: Rivista Mensile - Touring Club Italiano)

Abbildung 11.2.45.: Merz/Steinheil-Refraktor der Sternwarte Utrecht um 1907 (Quelle: Het Utrechts Archief)

Modernisierungsmaßnahmen statt. Hierbei wurde der alte Refraktor abgebaut und sein Objektiv für einen modernen Astrographen verwendet. Zusätzlich erhielt der Astrograph ein von *Galileo* angefertigtes fotografisches Astro-Triplet (38/687 cm). Die alte Montierung von *Cavignato* verblieb in der alten Kuppel und wurde für die Aufstellung eines modernen Spiegelteleskopes weiter verwendet [127].

[127] [Fra72]

11.2.38. Utrecht (Niederlande), Universitätssternwarte

26 cm Objektiv
Firma: Jakob Merz in München
Gravur auf Fassung: „JAKOB MERZ MÜNCHEN“
Für Refraktor - Steinheil in München (1863), Ersatzobjektiv
Bestellt/Ausgeliefert: ?/etwa 1888
Objektiv:26 cm Öffnung, 319 cm Brennweite
Preis: ?

1853 gründete der Meteorologe, Christoph Heinrich Dietrich Buys-Ballot (1817-1890) auf den Festungsmauern der Bastion *Sonnenborgh* die erste moderne Sternwarte Utrechts. Etwa 1863 wurde dort ein Refraktor der Firma *Steinheil in München* (Fig. 11.2.45) aufgestellt. Das Instrument besaß ein nach den Vorgaben von Carl Friedrich Gauss (1877-1855) gerechnetes Spezialobjektiv. Hierbei waren die Radien des Linsendubletts so ausgeführt, dass die Mittel- und Randstrahlen frei von sphärischer und chromatischer Aberration waren. Dennoch blieb dieses Objektiv in seiner Abbildungsqualität weit hinter den Erwartungen Buys-Ballots zurück.

Etwa 1888 entschied man sich daher, das Steinheil-Objektiv gegen ein neues des Konkurrenten *Merz* auszutauschen. In neuerer Zeit wurde der Refraktor umfassend modernisiert, wobei weder der originale Holztubus noch die alte Montierung erhalten blieben. Das Instrument hat die Zeit überdauert und wird heute vor allem für öffentliche Sternführungen genutzt.

11.2.39. Objektive ohne genaue Zuordnung

16” Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Unbekannt
Objektiv: 16” Öffnung, 302 $\frac{1}{2}$” Brennweite
Glasschmelze: Flint XV (1855) und Crown VIIII’ (1849)
Wurde wohl unter der Firmenleitung von S. Merz nicht verkauft.

Dieses Objektiv wurde auf der Weltausstellung 1867 in Paris ausgestellt und prämiert[128]. Vermutlich war es auch auf der Lokal-Industrie-Ausstellung des Jahres 1868 in München zu bewundern.

Ein weiteres Mal wurde es für die Dauer der Wiener Weltausstellung 1873 dem Publikum präsentiert. Dort wurde es jedoch beschädigt. Man versuchte es anschließend in der *Merz’schen* Glasschleiferei nachzuschleifen. S. Merz urteilte später über dieses Objektiv: *„Bild bei Prüfung des Objectives matt und scheinbar unterkorrigiert.“*[129] Über den Verbleib dieses Objektives liegen bislang keine weiteren Informationen vor. Möglicherweise war es in der 1932 zum Verkauf angebotenen Konkursmasse des Instituts enthalten.

[128] [Ano67]
[129] ADM, NL23, Kasten 003, Mappe 002.b

12" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München (?)
Für: Unbekannt
Objektiv: 12" Öffnung, 4,2 m Brennweite
vermutlich das um 1854 angefertigte Objektiv: Greenwich I.

Die Geschichte dieses Objektivs (Fig. 11.2.1) ist bislang weitestgehend unbekannt. Es befindet sich zusammen mit einem 14-Zoll Merz-Objektiv (s.u.) im Depot des Münchener Stadtmuseums. Eine beigelegte handschriftliche Notiz nennt Georg & Sigmund Merz als Verfertiger des Objektivs. Auf dieser, wohl von Loher verfassten Notiz heißt es weiter:

> *„[...] b) Messingfassung, Objektivdurchmesser (freie Linsenöffnung) = 325 mm = 12", Brennweite mindestens 420 mm."* Am Rand der Flintglaslinse innen die Notiz: *" 2°, 3°, 4°, ferner die Zahl 4.20 = Brennweite"*[130].

Ein Objektivdurchmesser von 12 Zoll war für *Merz* eher ungewöhnlich. Lediglich die Sternwarten in Greenwich (255) und Catania (248) bezogen Objektive dieser Größe. Möglicherweise handelt es sich um das 1855 an George Biddell Airy nach Greenwich gelieferte Objektiv, das später gegen ein 1857 angefertigtes ausgetauscht wurde. Die Ausführung der Messingfassung deutet zumindest auf einen frühen Herstellungszeitraum zwischen den Jahren 1840 bis etwa 1860 hin. Merkwürdigerweise befindet sich keine Herstellergravur auf der Fassung.

14" Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Unbekannt
Gravur auf Fassung: „G. & S. MERZ in MÜNCHEN"
Objektiv: 14" Öffnung, 5,3 m Brennweite
Möglicherweise Vergleichsoptik für ein nach Bordeaux geliefertes Objektiv

Auch dieses wohl durch Brandeinwirkung beschädigte Objektiv befindet sich im Depot des Münchener Stadtmuseums. Auf dem bereits zitierten Inventarzettel (s.o.) findet sich auch für dieses Objektiv ein Hinweis: *„[...] a) Metallfassung, Objektivdurchmesser (freie Linsenöffnung)= 380 mm = 14", Brennweite des Objektivs mindestens 530 cm"*. Die Stahlfassung und die Gravur „*G. & S. Merz in München*" deuten auf einen Herstellungszeitraum nach 1860 hin. Möglicherweise handelt es sich bei diesem Objektiv um ein von S. Merz als *„Bordeuax II."* (vergl. 243) bezeichnetes Vergleichsobjektiv.

[130] dem Objektiv beiliegender Handzettel, vermutlich von R. Loher, Depot Stadtmuseum München

11.3. Refraktoren und Tuben

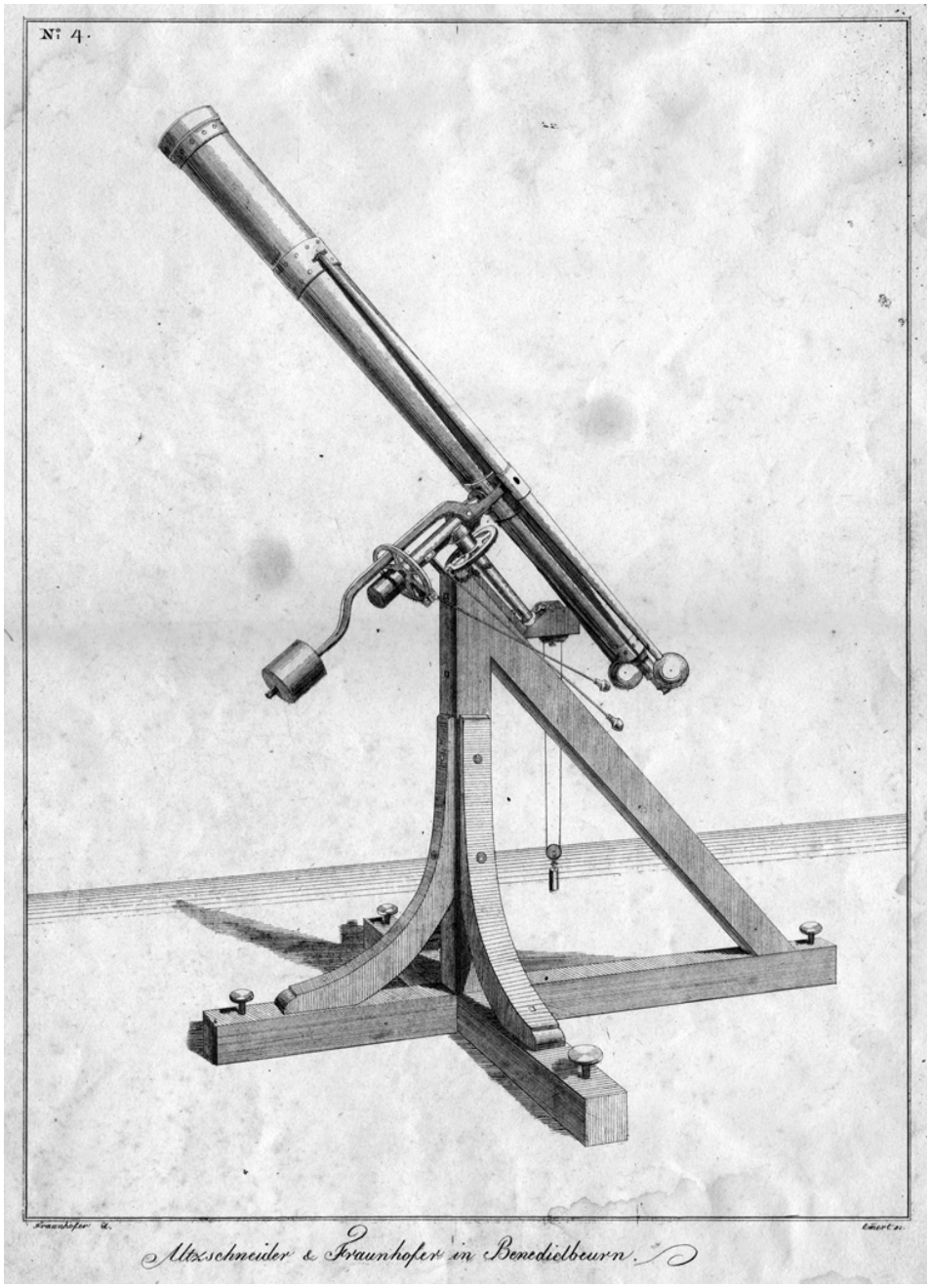


Abbildung 11.3.1.: Großer achromatischer Refraktor, *„Utzschneider & Fraunhofer in Benedictbeurn“* (Stich: Joseph Fraunhofer um 1816)

Die noch unter Utzschneider begonnene Fertigung astronomischer Großinstrumente wurde auch unter seinen Nachfolgern weitergeführt. Hierbei unterschied man in den Merz'schen Preislisten generell zwischen einem einfach aufgestellten Tubus mit Stativ und aufwendig montierten Refraktoren. Eine weitere Spezialität des Münchener Unternehmens war die Anfertigung von Großrefraktoren. Diese Instrumente waren in der Regel Spezialanfertigungen, die eng mit den Auftraggebern entworfen und den örtlichen Begebenheiten ihres Aufstellungsortes angepasst wurden. Schauen wir uns im Folgenden die konstruktiven Unterschiede dieser drei Instrumententypen etwas genauer an.

Tubus mit Stativ

Unter der Bezeichnung *„Tubus mit Pyramidalstativ, unmittelbar am Boden stehend, mit den nöthigen feinen Bewegungen“* wurden einfach aufgestellte Fernrohre mit einer Objektivöffnung von zumeist 52 Linien, selten auch 5 Zoll über viele Jahre von Merz angeboten. Die Aufstellung dieser Instrumente erfolgte mithilfe einer Gabelmontierung, die meistens mit einem weit nach vorne ausladenen Gegengewicht versehen war. Die horizontale und vertikale Feinbewegung des Instruments erfolgte über Zahnkränze und Gelenkwellen. Eine zentrale sechseckige Holzsäule nahm die Montierung mit dem Instrument auf. An dieser waren drei massive Holzfüße pyramidenförmig angeschraubt und am unteren Ende durch weitere Holzleisten miteinander verbunden. Die konisch gearbeiteten Tuben wurden aus verleimten Holzleisten angefertigt. Teilweise bezogen Kunden nur die Tuben mit den optischen Komponenten. Beispiele für diesen Instrumententyp stellen die 1848 an die Sternwarte in Düsseldorf - Bilk (vergl. 11.3.8) oder das 1875 an die Sternwarte Moncalieri in Turin (vergl. 11.3.30) gelieferten Instrumente dar.

Kleine und mittlere Refraktoren

Bereits im *„Preis-Courant“* des Jahres 1816 finden wir unter der Position 4. den so genannten „*Großen Achromatischen Refractor*“. Er war über viele Jahre das größte aus Utzschneiders Institut lieferbare Fernrohr. In die Konstruktion dieses Instruments flossen über seinen Herstellungszeitraum zahlreiche Verbesserungen ein. Betrachten wir zunächst die Urversion, wie sie maßgeblich von Fraunhofer und Liebherr entwickelt und in Utzschneiders Werkstätte gebaut wurde. Im bereits genannten Verzeichnis des Jahres 1816 finden wir hierzu folgende Beschreibung:

> *„4. Großer achromatischer Refractor von 9 Fuß 2 Zoll Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, parallactisch montirt, mit eingetheilten Stunden-Kreis und Declinations-Quadranten. Das Rohr hat einen astronomischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage balanciert, folgt durch eine Uhr mit einem Centrifugal-Pendel der Bewegung der Sterne, und hat 6 astronomische Oculare von 62, 93, 140, 210, 320, und 470 maliger Vergrößerung. Dabei ein repetirendes Lampen-Micrometer mit drei besonderen Ocularen etc.“*[131]

[131] [Utz16, S. 174]

Eine perspektivische Darstellung dieses Refraktors (Fig. 11.3.1), die als Stich zu einem Preis von 40 Kreuzer bei UTZSCHNEIDER geordert werden konnte, zeigt einige interessante Details. So bestand das sogenannte Gebälkstativ aus soliden, kreuzförmig verschraubten Kanthölzern. Die Montierung wurde entsprechend der geografischen Breite des Aufstellungsortes geneigt auf einem Querträger befestigt. Das aus massivem Messing gearbeitete Achsenkreuz verfügte über ein einfaches Entlastungsystem der Deklinationsachse. Hierbei wurde ein Ausgleichsgewicht über einen langen Hebel zwischen dem Achskreuz und dem Fernrohrtubus so eingehängt, dass auf der gegenüberliegenden Seite nur noch geringe Biegemomente auftraten. Um die Durchbiegung des langen Holztubus durch das schwere Objektiv zu vermeiden wurde auch hierfür ein Entlastungssystem erdacht. Man verwendete zwei über einen zentralen Angelpunkt verbundene *„Balancierstangen“*, welche mit Kugelgewichten versehen den Hebelkräften des Objektivs entgegenwirkten.

Um das Fernrohr der scheinbaren Bewegung des Sternenhimmels nachzuführen, war es mit einem Antrieb am unteren Ende der Stundenachse versehen. Hierbei erzeugte ein langsam ablaufendes, durch einen Regulator gehemmtes Gewicht für den nötigen Antrieb. Zusätzlich war eine Feinbewegung in Deklination und Rektaszension über zwei Wellen möglich. Der konisch gefertigte Tubus war aus mehreren Lagen Holz verleimt und außen mit einem dekorativen Mahagonifunier verkleidet.

An dieser sehr erfolgreichen Grundkonstruktion änderte sich zu Lebzeiten FRAUNHOFERs nicht viel[132]. Erst 1830 wurde mit dem neuen 6-Zöller das Instrument grundlegend überarbeitet. Über die Neuerungen lesen wir im Preisverzeichnis dieses Jahres:

> *„Herr von Utzschneider hat auch angefangen, die Fernröhre von 8 Fuß Brennweite, und 6 pariser Zoll Oeffnung mit einer Äquatoreal-Aufstellung zu versehen, die der, welche die großen Dorpater und Berliner Fernröhre haben, ähnlich ist. [...] Dem Fernrohre werden 2 terrestrische und 5 astronomische Oculare nebst einem doppelten Kreismicrometer mitgegeben. Die terrestrischen Oculare haben 110 und 160, die astronomischen 85, 128, 192, 288 und 402 Vergrößerung. Der Declinationskreis ist von 10” zu 10”, der Stundenkreis von 4” zu 4” Zeit geteilt, und das am Stative angebrachte Uhrwerk führt das Fernrohr sanft der täglichen Bewegung nach, so daß man den einmal eingestellten Stern nicht mehr aus dem Gesichtsfelde verliert. Der Preis dieses Refractors ist 5500 fl.“*[133]

Das so veränderte Instrument entwickelte sich unter vielen Astronomen schnell zu einem hochgeschätzten Standardteleskop. So eignete es sich beispielsweise hervorragend für die zu dieser Zeit populäre Suche und Vermessung von Kleinplaneten.

Ab etwa 1832 wurde ein *„Kleiner achromatischer Refraktor“* mit 8 Fuß Brennweite und 6 Zoll Öffnung und zeitgleich ein etwas besser ausgestatteter *„Großer achromatischer Refraktor“* mit einer Brennweite von 9 Fuß und einer Öffnung von 6 Zoll und 6 Linien angeboten.

[132] [Utz26b, S. 177]
[133] [Utz30, S. 110]

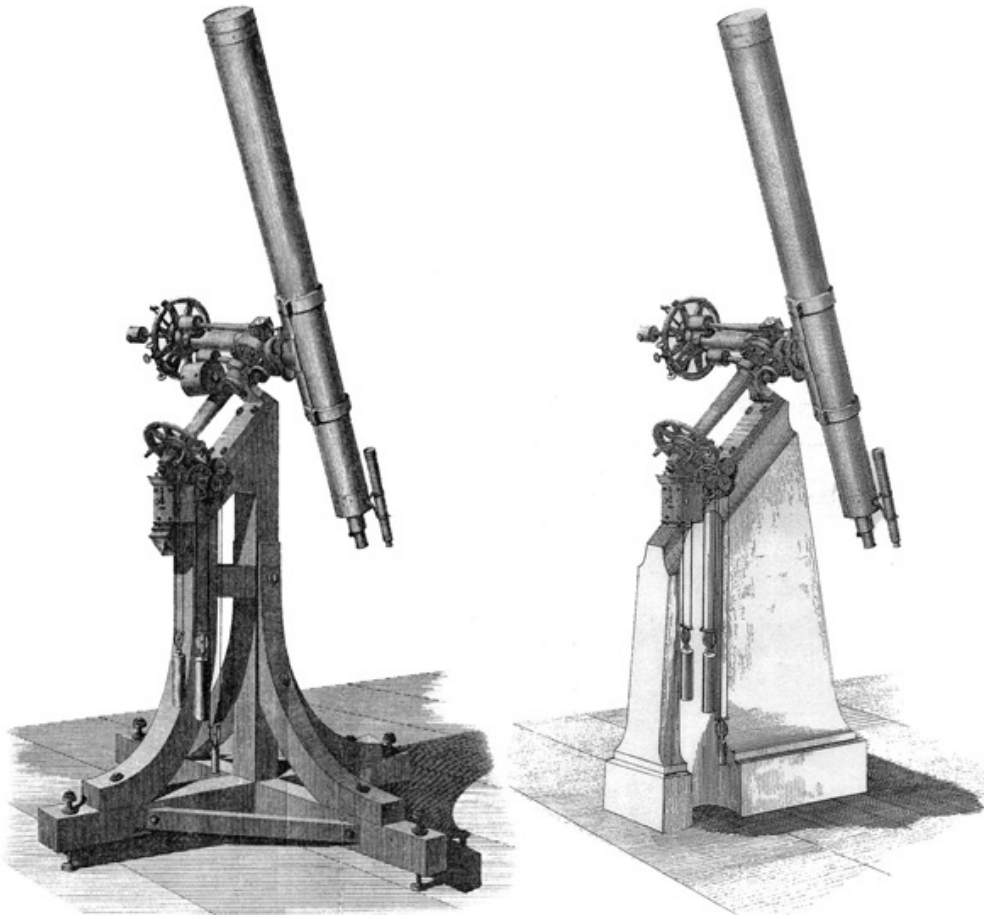


Abbildung 11.3.2.: Achromatischer Refraktor auf Gebälkstativ (links) und Steinsäule (rechts) montiert (Quelle: MStM / NL Loher)

Sehen wir uns auch diesen 6-Zöller (Fig. 11.3.2) im Detail etwas genauer an, so fällt zunächst das gegenüber dem beim Vorgängermodell deutlich kompaktere Gebälkstativ auf. Man hatte auf das lange Vierkantholz zur Abstützung der Stundenachse verzichtet, wodurch nun eine ungehinderte Beobachtung in jeder Lage des Instruments möglich war.

Das Entlastungssystem des neuen 6-Zöllers wurde nun ähnlich den großen Refraktoren ausgeführt. Die beiden Teilkreise besaßen zudem nun paarweise angeordnete Ableselupen. Ab etwa 1835 wurden die Refraktoren vermehrt auf Steinsäulen aufgestellt. *Merz* lieferte hierbei nur noch die Grundplatte der Montierung, die Säule selbst wurde in der Regel von einem ortsansässigen Steinmetz angefertigt.

Ab etwa 1840 wurde auch ein 7-zölliger Refraktor in den Preisverzeichnissen angeboten. Man beherrschte in München mittlerweile auch den Bau größerer Refraktoren, womit die 6- und 7-Zöller nur noch das Mittelfeld der lieferbaren Instrumente repräsentierten. Auch weiterhin waren diese, nun in den Preis-Verzeichnissen allgemein als *„Achromatische Refractoren“* bezeichneten Instrumente für viele kleinere und mittlere Sternwarten die

erste Wahl. Betrachten wir auch die Beschreibung des neuen 7-Zöllers etwas genauer:

> *„5. Achromatischer Refractor von 9 Fuß 8 Zoll Brennweite, 7 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 9 ½ Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 15 Zoll Durchmesser von 10 zu 10 Secunden getheilt. Im Übrigen wie die vorigen; aber der Sucher hat 20 Zoll Brennweite, 21 Linien Oeffnung, die Vergrösserung der astronomischen Oculare ist 102, 146, 232, 348 und 550mal, die der 6 Micrometeroculare geht von 100 bis 580mal, und Ringmicrometer ist nur einer dabei. 8000 fl.“*[134]

Mit zunehmendem Objektivdurchmesser nahm auch die Länge der Tuben und somit die zu bewegende Masse der Instrumente zu. Man behielt jedoch zunächst alte Bauform weiter, verstärkte jedoch alle Achsen und Lager entsprechend dem höheren Gewicht des Instruments.

Ab etwa 1860 änderte sich mit der Einführung von Messingtuben die Bauform der 6- und 7-Zoll Refraktoren grundlegend. Die aus zwei konischen Tuben zusammengesetzten Rohre kamen aufgrund ihrer Form nun ohne *Balancierstangen* aus. Etwa zur gleichen Zeit wurde auch die Aufstellung der Instrumente geändert. Anstelle der Steinsäulen verwendete man nun gusseiserne Säulen. Mit dem im Dezember 1874 für die Sternwarte in Quito fertiggestellten 9-Zoll Refraktor (vergl. Fig. 11.3.50) löste man sich endgültig von der mittlerweile veralteten Fraunhofer/Liebherr-Aufstellung. *Merz* hatte an diesem Teleskop so viele Neuerungen realisiert, dass es als Prototyp des neuen Merz-Refraktors gelten kann.

Etwa 2 Jahre später wurden auch kleinere Instrumente wie der im September 1876 fertiggestellte 6,5-Zoll Refraktor für Kalkutta in dieser modernen Aufstellung angeboten (Fig. 11.3.3). Schauen wir uns im Folgenden auch dieses Instrument etwas genauer an.

Der Kalkutta-Refraktor wurde auf einem gusseisernen Pyramidenstativ, welches am Boden auf einer steinernen Grundplatte verschraubt wurde, aufgestellt. Die ortsabhängige Korrektur wie Polhöhe, Meridian und Horizont fand am Oberteil des Statives statt. Der Tubus bestand aus zwei konischen Messingröhren, welche ähnlich den Repsold-Äquatorealen an einem gegossenen Messing-Kubus verschraubt wurden. Die Einstellung von Rektaszension und Deklination konnte bequem vom Okularende aus durchgeführt werden und wirkte gegenüber der früheren Ausführung nicht mehr direkt auf die Teilkreise sondern zentral auf die Achsen. Für die Nachführung der Stundenachse wurde ein eigener *„Uhrenkreis“* (Zahnkranz) montiert, welcher über eine Klemmung zugeschaltet werden konnte. Eine grobe Bewegung in Rektaszension war auch bei eingeschalteter Nachführung über einen speziellen Support auf einem Schlitten und einer entsprechenden Spindel möglich. Auch das Uhrwerk war eine völlige Neukonstruktion. Es besaß eine selbstregulierende Doppelhemmung, welche durch die Kombination eines Kugelpendels mit dem alten LIEBHERRschen Pendelsystem realisiert wurde.

[134] AN, Bd. 17 (1840), Nr. 405, S. 329-330

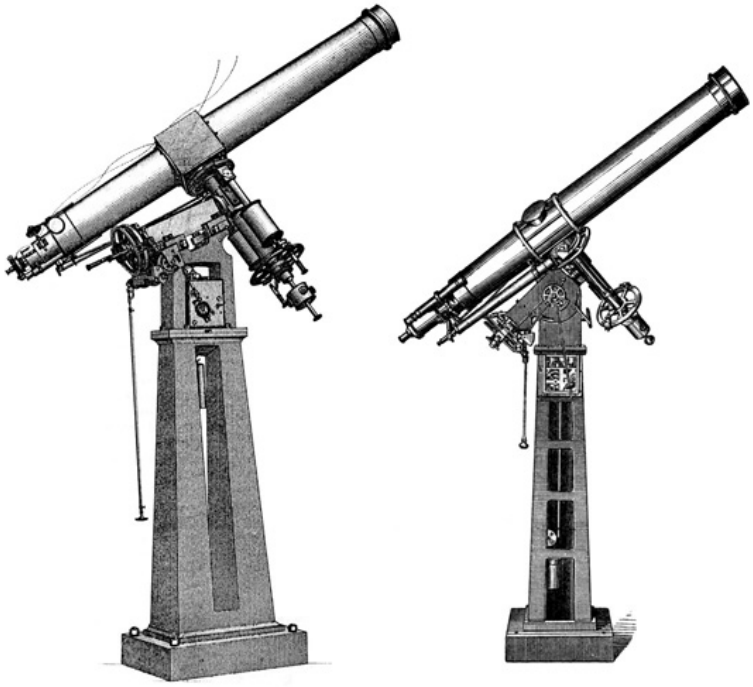


Abbildung 11.3.3.: 6,5” Kalkutta-Refraktor und Großer Merz-Refraktor (Quelle: MStM / NL Loher und Merz Firmenschrift 1911)

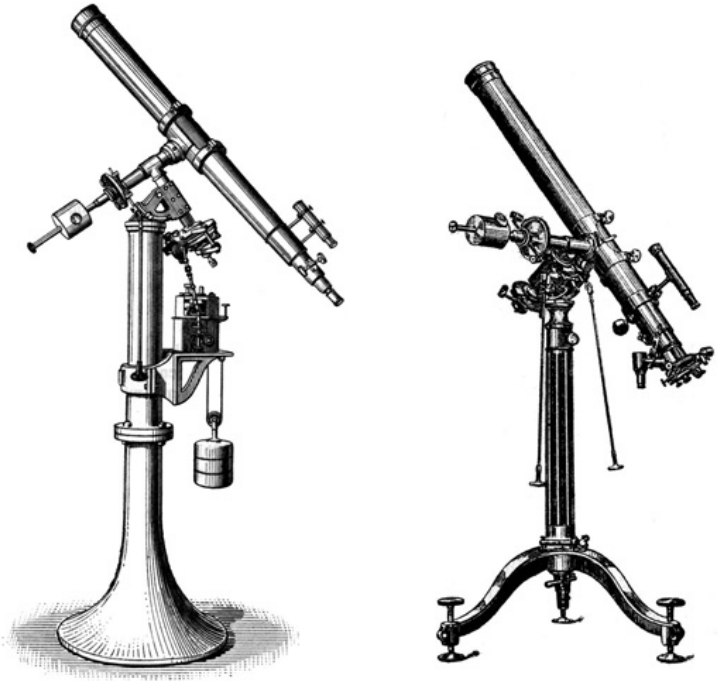


Abbildung 11.3.4.: Mittlere Merz-Refraktoren um 1911 (Merz Firmenschrift 1911)

Abbildung 11.3.5.: Mittlerer Merz-Refraktor mit veränderbarer Polhöhe und angesetztem Universal-Stern-Spektroskop, die Aufnahme entstand im Innenhof der Werkstatt und ist auf den 6. November 1881 datiert. (Quelle: ADM / NL 23)

Eine weitere Verbesserung bestand in der elektrischen Beleuchtung der Mikrometerfäden. Hierfür verwendete man zwei Platinfäden, die über eine Batterie zum Glühen gebracht werden konnten und so als Lichtquelle das alte Beleuchtungssystem mit Öllampen, Spiegeln und Prismen ersetzten. Die Stromzuführung der Beleuchtung erfolgte über lange Kabel, die von oben an das Instrument herangeführt wurden[135].

Der 7-Zöller blieb auch unter dem letzten Firmeninhaber des Optischen Instituts, Zschokke lieferbar. Er wurde nun jedoch wieder als *„Großer Refraktor“* bezeichnet und im Preisverzeichnis des Jahres 1911 wie folgt beschrieben:

> *„M. Große Refraktoren. Stativ, bestehend aus Gußeisensäule mit Dreifuß oder aus sogenanntem Pyramidenpfeiler, Polhöhe und Azimut verstellbar; parallaktisches Achsensystem; Stundenachse auf Rollen, Klemmung der Deklinationsachse, sowie Feinbewegung beider Achsen vom Okular aus zu bewirken mit Gelenkschlüssel. Aufsuchkreise in Silber geteilt, Deklinationskreis vom Okular aus mit Fernrohren, Stundenkreis vom Fußboden aus ablesbar an je zwei gegenüber liegenden Nonien, elektrische oder Lampen- Beleuchtung der Ablesestellen. - Die Kreise geben 4 Sekunden Zeit und 1 Minute Bogen. Kräftiges Uhrwerk, welches beim Säulenstativ außen, beim Pyramidenstativ im Inneren desselben angebracht ist; Feinstellung der Stundenachse, unabhängig vom Gange der Uhr, Fernrohr aus zwei Stahlrohren verschraubt, mit Laufgewicht zur Ausbalanzierung sämtlicher Beigaben; Taukappe; Irisblende, die vom Okular aus regulierbar ist, Sucher drehbar um die Fernrohrachse. Beigegeben ist ein Mikrometer-Okular mit Ringmikrometer, sowie ein Zenitprisma“*[136]

Der Große Refraktor wurde mit einer Öffnung von bis zu 10 Zoll angeboten. Unter dem letzten Firmeninhaber wurden jedoch nur wenige dieser professionellen Instrumente, wie beispielsweise der 1925 an die Muesmatt-Sternwarte in Bern (vergl. 11.3.3) ausgelieferte Refraktor verkauft. *Merz* bot neben diesen Instrumenten auch ein großes Sortiment an kleinen und mittleren Refraktoren an (Fig. 11.3.4). Diese Instrumente waren für gut situierte Amateure gedacht. Die Aufstellung erfolgte in der Regel auf kleinen Glocken- oder Gußsäulen bzw. Dreibeinstativen aus Holz. Die Fernrohrtuben wurden bei diesen Modellen wieder fast ausschließlich aus Holz gefertigt.

Großrefraktoren

Neben diesen in großer Stückzahl gebauten kleineren und mittleren Instrumenten stellten die sogenannten Großrefraktoren immer Sonderanfertigungen dar. Obwohl sich der Bau eines dieser Instrumenten nicht selten über mehrere Jahre hinzog und das Institut somit oft vor schwer kalkulierbare Aufgaben stellte, begründeten gerade diese Teleskope den Weltruf des Unternehmens.

Die Epoche dieser Instrumente wurde in Utzschneiders Werkstatt mit dem Bau

[135] Eine ausführliche Beschreibung des Kalkutta-Refraktors findet sich bei:[Car77]

[136] Preisliste 1911, Optisches Institut G. & S. Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München, S. 35

des Dorpater[137] Refraktors (Fig. 11.3.6) eingeläutet. Die Arbeiten hierfür begannen etwa 1818, also noch in Benediktbeuern. Die Planung und technische Leitung übernahm Fraunhofer, die mechanischen Arbeiten wurden bis 1823 von Liebherr danach von Mahler durchgeführt.

Fraunhofer gelang zwei Jahre nach Baubeginn die Anfertigung des Objektivs. Mit einem Durchmesser von 9 Zoll übertraf es bei weitem alle bis dato in Benediktbeuern angefertigten Objektive. Erste Tests bestätigten die zuvor auf dem Gebiet der Glaschemie von Guinand und Fraunhofer geleisteten Fortschritte. Es war so gut gelungen das Fraunhofer damit das *„Journal de Paris“* aus einer Entfernung von 700 m noch problemlos lesen konnte[138].

Im August 1824, also rund sechs Jahre nach Baubeginn wurden die Arbeiten am Dorpater Refraktor mit der Anfertigung des Statives beendet. Vor der Auslieferung nach Dorpat stellte man das technische Wunderwerk in der Salvatorkirche sehr zum Staunen der Münchener Bevölkerung aus.

Schauen wir uns die Konstruktion dieses Refraktors etwas genauer an. Das Gebälkstativ wurde aus massivem Eichenholz gefertigt und, wohl aus optischen Gründen, mit Mahagoniholz furniert. Die nahezu verwindungsfreie Verbindung der Vierkanthölzer bestand aus insgesamt 29 geschmiedeten Eisenschrauben. Die parallaktische Aufhängung des Refraktors ruhte auf einem massiven Lagerbock aus Messing. Die entsprechend der Polhöhe Dorpats eingehängte Stundenachse wurde über zwei Lagerböcke geführt. Sie bestand aus einer leicht konischen Stahlachse mit einer Länge von 39 Zoll. Der daran angebrachte Stundenkreis hatte 8 Speichen und einen Durchmesser von 13 Zoll. Die Teilung des Stundenkreises war auf einen eingelegten silbernen Ring graviert. Die Teilung konnte mit bloßem Auge auf etwa 1 Bogenminute, mit den 2 Vernieren auf etwa 4 Bogensekunden abgelesen werden. Hierbei erfolgte die Ablesung gegenüber späteren Instrumenten noch ohne die Verwendung von Ablesemikroskopen. Stattdessen benutzte der Observator eine Handlupe, mit der er den von unten geteilten Stundenkreis ablas.

Der Antrieb des Stundenkreises erfolgte durch einen von Liebherr entwickelten Regulator. Diese Konstruktion erlaubte es, das Fernrohr etwa 1 Stunde selbstständig exakt entgegen der Erdrotation zu bewegen. Waren die Gewichte abgelaufen, konnten sie ohne Unterbrechung des Antriebs wieder aufgezogen werden. Wurde die Nachführung nicht benötigt, so konnte sie bequem über einen Hebel ausgeklinkt werden.

Am oberen Ende der Stundenachse befand sich eine massive Büchse in der die Deklinationsachse geführt wurde. Diese trug auf der einen Seite den Fernrohrtubus, auf der anderen den von 8 Speichen getragenen Deklinationskreis. Dieser war mit einem Durchmesser von 20 Zoll deutlich größer als der Stundenkreis. Der ebenfalls auf einem Silberring gravierte Deklinationskreis war von 10 zu 10 Bogensekunden geteilt, auch hier diente ein Vernier zur Ablesung.

Der Fernrohrtubus hat die beachtliche Länge von 13 Fuß und 7 Zoll. Er bestand aus in Streifen verleimten Tannenholz, das auf der Außenseite wie das Stativ mit Mahagoni-Furnier verblendet war. Um eine Durchbiegung des Tubus zu vermeiden, wurden wie bei

[137] Heute Tartu (Estland)
[138] [Rep08, S. 108]

den kleineren Instrumenten zwei Balancierstangen mit okularseitigen Kugelgewichten angebracht.

Das Objektiv befand sich in einer temperaturkompensierten Messingfassung. Zur Ausstattung des Refraktors gehörten vier gewöhnliche Okulare. Damit waren Vergrößerungen von 140, 210, 320 und 480-fach möglich. Für die mitgelieferten Nebenapparate standen weitere 17 Spezial-Okulare zu Verfügung. Zur weiteren Ausstattung gehörte ein Filarmikrometer, ein Netzmikrometer, ein Strichkreismikrometer und mehrere Ringmikrometer[139].

Über die Leistungsfähigkeit des von F. G. W. Struve im November 1824 entgegengenommenen Instruments lesen wir:

> *„Was das optische dieses Fernrohrs betrifft, So ist es schwer einen Masstab für seine Leistungen anzugeben. Wie es sich zu den Riesentelescopen eines Herschels und Schröters verhält, ließe sich wohl nur dann mit Sicherheit ausmitteln, wenn durch die nebeneinander aufgestellten Fernrohre vergleichende Beobachtungen angestellt würden. Das 40-füßige Spiegeltelescop Herschels und das 25-füßige Schröters sind indes, so viel ich weiß, jetzt schon seit Jahren außer Gebrauch; und so möchte der 20-füßige Reflector, mit welchem Herr Herschel der jüngere jetzt beobachtet, wohl dasjenige wirklich im Gebrauch stehende große Spiegeltelescop seyn, mit dem eine indirecte Vergleichung durch Beobachtungen derselben Gegenstände ausführbar ist. Zu einer solchen Vergleichung bin ich auch schon durch Herrn Herschel selbst in einem Schreiben vom Januar dieses Jahres aufgefordert, und werde zu seiner Zeit von dem Erfolge derselben Nachricht geben. Daß unser Refractor an Schärfe der Bilder alle Spiegeltelescope übertrifft, mächte keinem Zweifel unterliegen. Aber auch jetzt schon glaube ich behaupten zu dürfen, daß er in Bezug auf die Lichtstärke eine Vergleichung auch mit den größten nicht zu scheuen hat.“*[140]

Die von Fraunhofer gewählte Bauform eines hölzernen, konisch verlaufenden Tubus, einer kompakten Montierung und einem aus Vierkanthölzern verschraubtem Stativ (Gebälkstativ) kann als Prototyp des Großrefraktors angesehen werden. Sämtliche bis etwa 1870 in der Münchener Werkstatt gebauten Instrumente orientierten sich nun prinzipiell an dieser Bauform. Nach dem Dorpater Refraktor folgten ähnliche Instrumente für die Sternwarten in Berlin (1829), Kasan (1837), Kiew (1841) und Washington (1844). Die letzten 9-Zöller dieser Bauform gingen an die Sternwarten in Rom (1854) und Palermo (1858).

Dem Nachlass des Optikhistorikers R. Loher verdanken wir ein erhalten gebliebenes Werkstattbuch, welches den Bau des 1854 fertig gestellten Großrefraktors des *Collegio Romanum* dokumentiert. Darin ist neben den Namen der Mechaniker, ihrer geleisteten Arbeitszeit auch die Bilanzierung des Instruments detailliert beschrieben.

Demnach begannen die Arbeiten im Oktober 1852 mit der Erstellung eines Bauplans durch den Werkleiter Weiss. Anschließend wurden mehrere Modelle durch die Mitarbeiter Melzl, Markhofer und Russn angefertigt. Wie genau diese Modelle aussahen,

[139] Ein ausführliche Beschreibung des Instruments findet sich bei [Str25]
[140] [Str25, S. 12]

konnte bislang nicht in Erfahrung gebracht werden. Im Dezember 1852 stellte der Mechaniker WEITERSHAUSEN die Lampen für die Beleuchtung des Instruments fertig. Er benötigte für die Anfertigung der 4 Lampen etwa 25 Pfund Messing. Im Frühjahr 1853 begannen die eigentlichen Arbeiten am Refraktor, so wurde unter anderem im April der Holztubus von dem ortsansässigen Schreiner RIESCH fertig gestellt. Der Preis für das hierfür verwendete Holz betrug 14,48 Gulden. Der Mechaniker EXNER war bis April mit der Bearbeitung der Achsen, der Balancierstangen und deren Würfel beschäftigt. Außerdem fertigte er den Deklinationskreis, die Schrauben und die Flansche an. Im Juli 1853 wurde eine neue Drehbank für die Werkstatt zu einem Preis von 567 Gulden angeschafft. Die Bearbeitung des Deklinations- und des Stundenkreises wurde durch den Mechaniker BAUER ausgeführt. Im Juli bearbeitete EXNER die Deklinations-Büchse während BYRKER mit der Herstellung von Schrauben beschäftigt war. Im September fertigte BAUER die Stundenkreisspindel an. Leider sind die weiteren Tätigkeiten bis zur Fertigstellung im Herbst 1855 nicht mehr genau beschrieben. Es finden sich im Werkstattbuch jedoch Angaben über das geleistete Arbeitspensum. So wurden im Zeitraum zwischen Oktober 1852 und August 1855 insgesamt etwa 20.000 Stunden für die Herstellung des 9-Zöllers benötigt. An den Arbeiten waren neben den bereits genannten Mitarbeitern noch die Herren ZOBEL und ZIERENBERG, also insgesamt 9 Mitarbeiter des Instituts beteiligt.

Die Kosten für den Refraktor beliefen sich auf insgesamt 10.500 Gulden. Sie lassen sich anhand der Aufzeichnungen wie folgt aufschlüsseln: Arbeitslohn für 9 Mitarbeiter 3.553 Gulden, wovon die Planung des Refraktors durch WEISS bereits mit 500 Gulden zu Buche schlug. Der Preis für das Objektiv betrug 6.300 Gulden. Der Rest der Summe entfiel auf die Materialkosten für Messingblech, Rotguss (Maschinenbronze), Holz, Eisen und Stahl.

Die Bauzeit eines 9-Zöllers betrug demnach etwa 3 Jahre. Wurde an zwei Großinstrumenten zur gleichen Zeit gearbeitet, wie es zum Beispiel Ende der 1830er Jahre für die Sternwarte Pulkowa der Fall war, kam die Werkstatt an ihre Kapazitätsgrenze. Damals verspätete sich die Auslieferung einiger kleinerer Instrumente um viele Monate.

Die größten von *Merz* gefertigten Refraktoren waren die beiden 14-Zöller für die Sternwarten in Pulkowa (1839) und Cambridge (1847). Mit der Geschäftsübernahme durch S. MERZ konzentrierte man sich mehr auf die Produktion großer Astro-Objektive. Die Anfertigung der schweren Montierungen überließ man Firmen wie *Repsold* in Hamburg, *Eichens* in Paris oder *Troughton* in London. Erst unter PAUL ZSCHOKKE, dem letzten Besitzer des Instituts, gelangen dem Institut noch einmal mit den Schupmann Medialen für Landstuhl (1911) und Heidelberg (1917) zwei Großteleskope. Längst hatten jedoch die großen Spiegelteleskope die veralteten Refraktoren verdrängt und so nahm wohl kaum ein Fachastronom von diesen technisch hoch interessanten Instrumenten mehr Kenntnis.

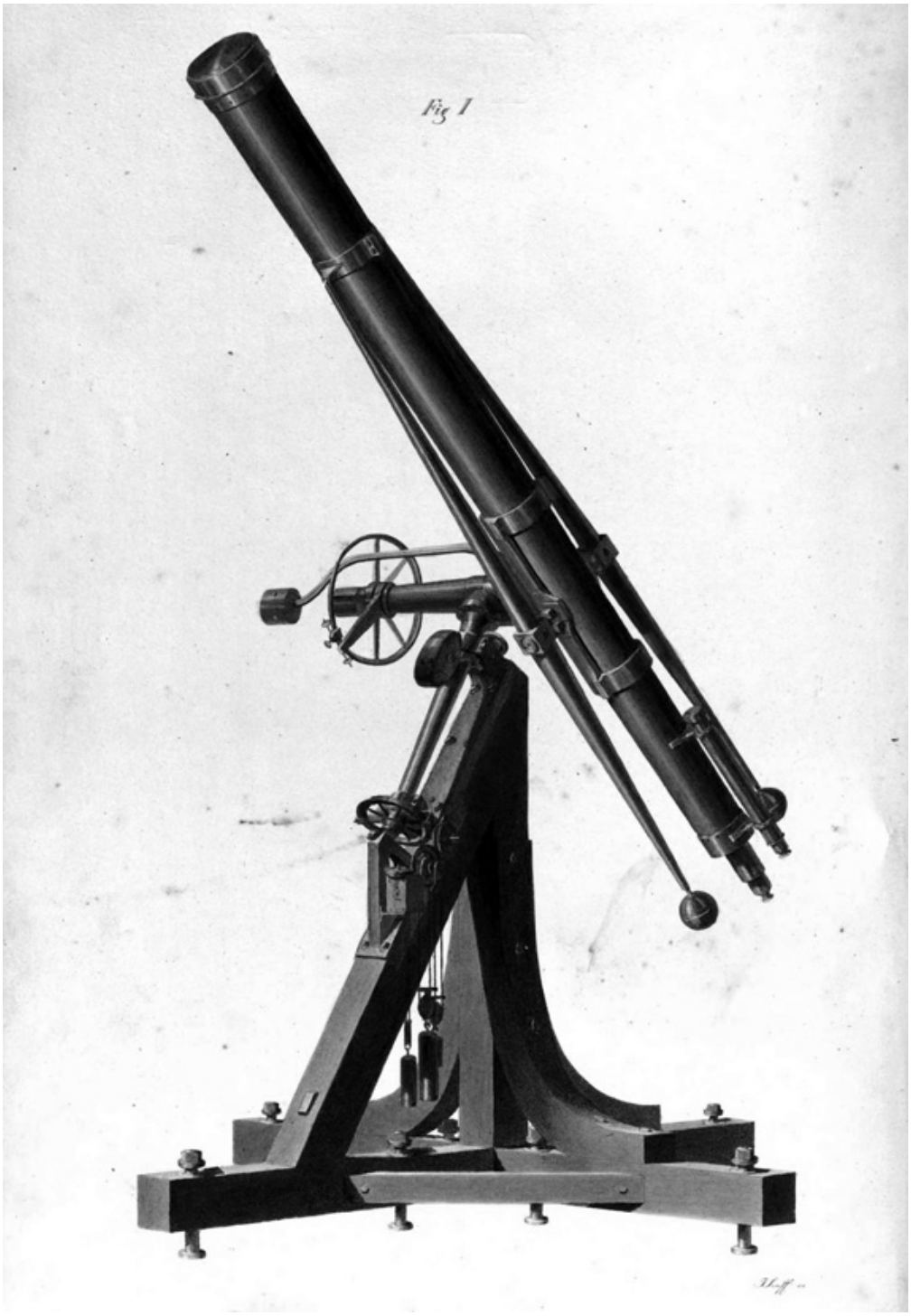


Abbildung 11.3.6.: Der große Fraunhofer-Refraktor der Dorpater Sternwarte (nach einem Stich von Joseph Fraunhofer)

11.3.1. Altona, Kgl. Sternwarte

52”’ Objektiv mit Tubus
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1842
Objektiv: 52”’ Öffnung, 72” Brennweite
Preis: 890 Gulden

Der Tubus wurde am 26. Oktober 1842 an den Astronomen Christian Schumacher (1780-1850) für die Sternwarte in Altona ausgeliefert[141] (Fig. 11.3.7). Zusätzlich orderte Schuhmacher ein *„Merz Lampen-Filarmikrometer“*zu 390 Gulden. Mit großer Wahrscheinlichkeit wurde dieses Objektiv später für ein 1858 von *Repsold* für die Sternwarte angefertigtes Äquatoreal[142] wieder verwendet.

Abbildung 11.3.7.: Die Sternwarte an der Palmaille in Altona. Im Vordergrund das Meridianhaus, dahinter die Kuppel des Repsold Äquatoreals (undatierte Fotografie)

So erwähnte Schuhmachers Nachfolger, Adolphus Cornelius Peters (1804-1854)

[141] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[142] [Kos11]

in einer Beschreibung des Äquatoreals:

> *„Das Objectiv des Fernrohrs ist ein Fraunhofer'sches von 52 Pariser Linien Öffnung und 6 Fuss Focallänge. Es ist für seine Grösse von vorzüglicher Güte, wie auch nach einer Bemerkung von Schumacher, die sich in Journälen der Sternwarte findet, dass nämlich Fraunhofer aus Gefälligkeit gegen seine Freund eine ganz besondere Sorgfalt auf die Anfertigung verwandt habe, zu erwarten war.“*[143]

Möglicherweise wollte Peters die Qualität seines neuen Instruments etwas überhöhen indem er die Herstellung des Objektivs Fraunhofer zuschrieb.

Als die Sternwarte 1874 von Altona nach Kiel verlegt wurde, nahm man das Äquatoreal mit und baute es dort erneut wieder auf. [144]. Erst vor wenigen Jahren wurden Teile des Äquatoreals (Montierung und Teilkreise) in der Sammlung des Optischen Museums in Jena wiederentdeckt. Das Objektiv des Äquatoreals gilt als verschollen.

11.3.2. Berlin, Kgl. Sternwarte

9" Refraktor
Firma: Utzschneider und Fraunhofer in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1828/1829
Objektiv: 9" Öffnung, 4,3m Brennweite, angefertigt von Fraunhofer, geschliffen von G. Merz
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Gebälkstativ
Preis: ?

Dem Astronomen und Direktor der völlig veralteten Berliner Sternwarte, Johann Franz Encke (1791-1865) gelang es zusammen mit Alexander v. Humboldt (1769-1859), den preußischen Monarchen Friedrich Wilhelm III. vom Bau einer neuen Sternwarte zu überzeugen. Die Planung der neuen Forschungsstätte übertrug man dem Oberlandesbaudirektor Karl Friedrich Schinkel (1781-1841)

1832 wurde feierlich der Grundstein des klassizistischen Kuppelbaus gelegt. Auf Humboldts Anraten bewilligte Friedrich Wilhelm III. 1828 den Kauf eines großen „*Fraunhoferschen Refraktors*“[145]. Das gewünschte Fernrohr war in München vorrätig.

Es handelte sich um ein für die Sternwarte in Wien gebautes, jedoch kurz vor seiner Fertigstellung storniertes Instrument[146]. Es wurde bereits um 1818, noch unter der Regie von Fraunhofer, begonnen und etwa 1824 bis auf das Objektiv fertig gestellt. Das 9-zöllige Objektiv des Berliner Refraktors wurde zusammen mit dem berühmten Dorpater Objektiv unter Fraunhofers Aufsicht hergestellt und nach seinen Vorgaben von G. Merz geschliffen[147].

[143] *[Pet62, S. 278]*
[144] [Lüh07, S. 246]
[145] [BFH83]
[146] [PG43, 486]
[147] Utzschneider in: Allgemeine Zeitung für das Jahr 1829, Stuttgart und Tübingen, Verlag Cotta'sche Buchhandlung 1829, S. 207-208

Utzschneider lieferte bereits im März 1829 das fertige Instrument an Encke nach Berlin. Da die neue Sternwarte noch nicht fertig war, erwägte man zunächst, den Refraktor auf der alten Berliner Sternwarte auf dem alten *Dorotheenstädtischen Marstall* (Fig. 11.2.9) aufzustellen. Aufgrund des schlechten baulichen Zustands des Gebäudes verwarf man diesen Vorschlag aber wieder.

Die neue Sternwarte im Süden Berlins (Fig. 11.3.10), dem heutigen Ortsteil Kreuzberg, wurde im Sommer 1835 fertig gestellt. Im September des gleichen Jahres konnte endlich das mittlerweile über 5 Jahre eingelagerte Instrument unter der Leitung von Friedrich Wilhelm Schiek (1790-1870) aufgestellt werden. In den Astronomischen Nachrichten des Jahres 1836 lesen wir:

> *„Am 28sten September (so früh als der Ausbau der Drehkuppel es irgend nur erlaubte) wurde unter der Leitung von Herrn Schiek mit der Aufstellung der Anfang gemacht. In den drei ersten Tagen war das Ganze zusammengesetzt, wobei die von Herrn v. Utzschneider dem Instrumente beigegebene Anweisung, in welcher Ordnung zu verfahren sey, uns vor jeder unnnöthigen und zeitraubenden Befestigung einzelner Theile, die nachher wieder hätten gelöst werden müssen, bewahrte. Am vierten Tag wurde das Objectiv centriert und am fünften die Berichtigung des Instruments in sich und in Bezug auf seine Stellung gegen den Weltpol vorgenommen.“*[148]

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass ein Instrument dieser Größe in nur 5 Tagen aufgebaut und justiert werden konnte. Zu den Nebenapparaten des Berliner Refraktors gehörten unter anderem ein Faden-Mikrometer mit einem 600-fach vergrößernden *Ramsden'schen* Okular. Mit Ausnahme eines nun symmetrisch auf der Deklinationsachse angebrachten Gegengewichts handelte es sich praktisch um eine Kopie des Dorpater Refraktors. In Enckes Beschreibung lesen wir weiter:

> *„[...] Das Stativ ist genau so eingerichtet, wie das des Königsberger Heliometers, der Deklinationskreis giebt 4 Sekunden und hat 4 Nonien, da die Anbringung der Gegengewichte nicht mehr die unsymnetrische Form des Deklinationskreises wie beim Dorpater Refraktor nöthig macht. Der Stundenkreis giebt 2 Zeitsekunden an zwei Nonien. Das Instrument ist in allen Lagen vollkommen aequilibrirt und bewegt sich verhältnißmäßig mit großer Leichtigkeit und Sicherheit. [...] Die Dimensionen des Objectivs (9 Zoll Par. Maaßs freie Oefnung) sind genau wie bei dem Dorpater Fernrohr, ebenso auch die verschiedenen Oculareinsätze.“*[149]

Encke beteiligte sich 1836, unmittelbar nach der Inbetriebnahme des Instruments, an der Beobachtung und Vermessung des in diesem Jahr wiederkehrenden Halleyschen Kometen. Mangels einer genauen Uhr und einiger weiterer technischer Probleme waren seine Messungen jedoch ungenau.

Im April 1837 testete Encke am Saturn ein von dem Mechanikus Duwe hergestelltes achromatisches Okular.

[148] [Enc36, 167]
[149] [Enc36, ebenda]

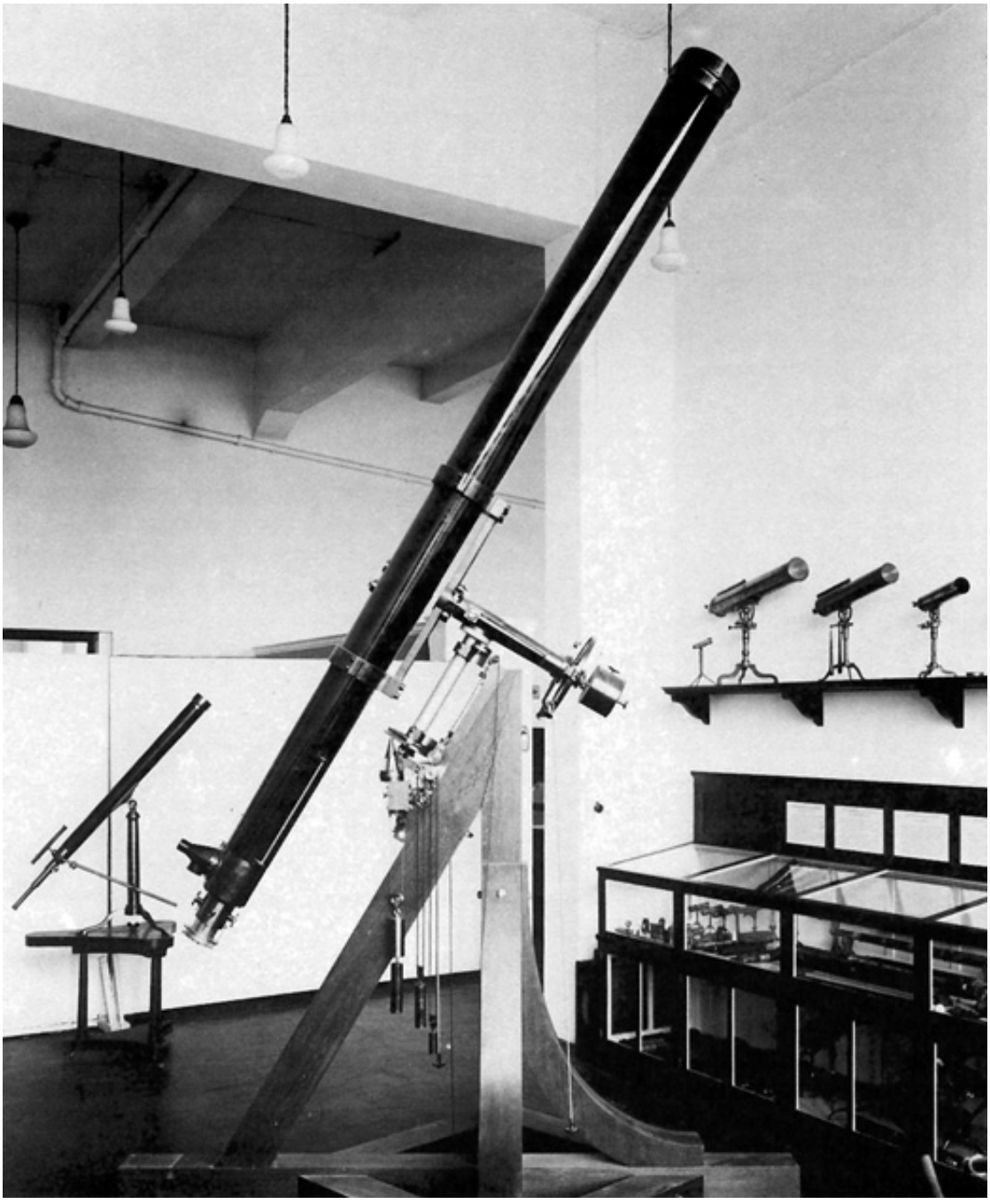


Abbildung 11.3.8.: Der 9-zöllige Berliner-Refraktor nach seiner Rekonstruktion im Deutschen Museum München (Quelle: ADM)

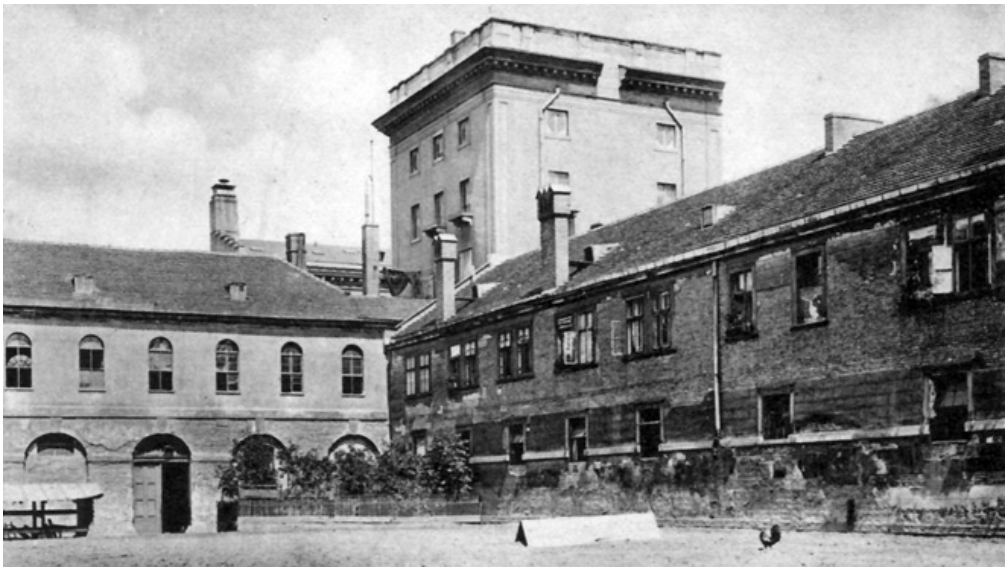


Abbildung 11.3.9.: Die alte Berliner Sternwarte auf dem Dorotheenstädtischen Marstall (Ansichtskarte um 1890)

Abbildung 11.3.10.: Berliner Sternwarte am heutigen Enckeplatz um 1910 (Quelle: Prometheus-Bildarchiv)

Im direkten Vergleich mit den Münchener Okularen, die ein Gesichtsfeld von etwa 2'

hatten, konnte mit Duwes Okular ein Gesichtsfeld von 6' überschaut werden. Encke fiel während des Vergleichstests beider Okulare am Saturn bei einer rund 600-fachen Vergrößerung eine weitere Linie im Ringsystem des Gasriesen auf:

> *„[...] Vorzüglich fiel mir hierbei auf was ich früher nie gesehen hatte. Der Ring des Saturns war zuerst durch die bekannte Trennungsspalte in einen äußeren und einen inneren getheilt. Außerdem aber sah ich vollkommen deutlich den äußeren schmaleren Ring durch einen Streifen in zwei Theile getheilt. Der Streifen zeigte sich so wie in schwächer vergrößernden Fernröhren die Haupttheilung gesehen wird.“*[150]

Die in jener Nacht von Encke gefundene Teilung des äußeren Saturn-Ringsystems trägt bis heute seinen Namen. In der Diskussion mit Fachkollegen kamen Encke bald Zweifel an den Vergrößerungsangaben der bei dieser Beobachtung verwendeten Okulare. Er prüfte daher die Münchener Okulare mit einem *Dynameter* und stellte fest, dass die angegebenen Vergrößerungen nicht korrekt sein konnten. So entsprach das 600x nur 400x, das 480x nur 384x, das 320x nur 240x, das 214x nur 192x, das 140x nur 128x und das 90x nur einer 87x Vergrößerung. Encke bemerkte hierzu:

> *„[...] Aus der Gleichheit der Dimensionen des Refraktors und der Oculare hier und in Dorpat möchte ich schließen, daß dieselbe Verringerung der Vergrößerungszahlen auch dort stattfinden müsse, wenn gleich W. Struve es nicht erwähnt. Kann indessen die Angabe der Vergrößerungen nothwendig werden, wie es bei einigen Doppelsternen der Fall seyn mag, so wäre es vielleicht gut einen so beträchtlichen Unterschied nicht fest zu halten, wenn er vorhanden ist.“*[151]

Im Optischen Institut konnte man sich eine so große Differenz der Vergrößerungsangaben zunächst nicht erklären. Nachdem auch F. G. W. Struve am Dorpater-Refraktor die Vergrößerungen seiner Okulare überprüfte, jedoch hierfür anstelle eines *„Dynameters“* die Projektion der Mikrometer-Fäden auswertete, lagen die so ermittelten Vergrößerungen deutlich näher an den vom Institut angegebenen Werten. Letztendlich machte L. Merz die unzureichende Messgenauigkeit von Enckes Dynameters für seine falschen Vergrößerungsangaben verantwortlich.

Das wohl wichtigste Forschungsergebnis am Berliner Refraktor ergab sich aus einer nächtlichen Beobachtung des 23. Septembers 1846. Enckes Observator, Johann Gottfried Galle (1812-1910) und der Sternwartengehilfe Heinrich Louis d'Arrest (1822-1875) überprüften eine durch den französischen Mathematiker Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811-1877) zuvor berechnete Position eines vermeintlich neuen Planeten. Die Existenz des Neptuns, des achten Planeten in unserem Sonnensystem, wurde mit der Beobachtung eines bläulichen Scheibchens bestätigt.

1869 veranlasste Wilhelm Förster (1832-1921), seit 1865 Direktor der Sternwarte, die Überarbeitung des Objektivs. Die Außenseite der Kronglas-Linse wurde bei *Merz*

[150] [Enc37, 17]
[151] [Enc37, ebenda]

nachpoliert und das Objektiv am 13. Januar 1870 wieder zurück nach Berlin geschickt[152].

In den folgenden Jahren wurde der Refraktor überwiegend für die Suche von Kleinplaneten und deren Positionsbestimmung, sowie zur Vermessung von Doppelsternen eingesetzt. Kontinuierlich wurden technische Neuerungen, wie ein ab 1878 verwendetes *Knorre-Mikrometer*[153] zur Ausmessung und Registrierung von Deklinationsdifferenzen oder ein 1889 angeschafftes *„Doppelbild-Mikrometer“* nach Wellenmann eingeführt. 1890 erhielten die Teilkreise eine elektrische Beleuchtung, welche durch Trockenelemente der Firma *G. Wehr* (Berlin) gespeißt wurden[154]. Um 1890 verschlechterten sich die Beobachtungsbedingungen auf der Sternwarte dramatisch. Ein Grund hierfür lag an einem neuen Fabrikgebäude der Firma *Siemens & Halske*, welches in der nahen Charlottenstraße kurz zuvor errichtet wurde. Die schwere Maschinenanlage dort verursachte feine Vibrationen und störte vor allem die Beobachtungen am Meridiankreis der Sternwarte[155]. Etwa 1900 wurde der Refraktor abgebaut und einige Jahre zerlegt eingelagert. 1905 wurde der Berliner Mechaniker Hans Heele mit der Wiederinbetriebnahme des Instruments beauftragt. Nach Ideen von Professor Viktor Knorre (1840-1919) flossen hierbei einige Neuerungen in die Montierung des Instruments ein[156]. Bereits ein Jahr später ersetzte man die fast achtzigjährige Aufstellung des Refraktors durch eine moderne Montierung von *Repsold*. 1910 wurde das 9-zöllige Merz-Objektiv durch ein modernes 12-Zoll Objektiv der Firma *Carl-Zeiss Jena* ersetzt. Die zentrale Lage der Sternwarte erwies sich schon bald als großer Nachteil. So musste wegen der beengten Verhältnisse im Park bei Meridianmessungen auf die Verwendung von Miren verzichtet werden. Letztlich wurde in Berlin-Babelsberg 1911 mit dem Bau eines neuen Observatoriums begonnen, fern ab der störenden Großstadtbeleuchtung. Das Grundstück am Encke-Platz konnte 1910 an den Kaufmann Heinrich Jordan verkauft werden, die alte Sternwarte wurde aber noch bis zur Eröffnung der neuen Forschungsstätte in Babelsberg bis 1913 weiter betrieben. Nach dem Umzug befanden sich noch ein 6-zölliger Merz/Repsold-Refraktor (vergl. 11.2.2) und ein $4\frac{1}{2}$-zölliger Refraktor von *Merz & Mahler* im Inventar des Instituts[157].

1915 gelang es Oskar v. Miller (1855-1934) das mittlerweile zerlegte Instrument für das Deutsche Museum zu übernehmen. Im März 1915 erhielt er den Tubus und im Mai 1918 auch das Objektiv des Refraktors. Die originale Montierung fehlte allerdings bei der Schenkung. Glücklicherweise lag bei *Merz* in Pasing das Achskreuz des alten 7-zölligen Refraktors der Sternwarte Christiania (Oslo) (vergl. 11.3.40), womit nur noch ein dem Dorpater Refraktor nachempfundenes Gebälkstativ angefertigt werden musste. Der so rekonstruierte Refraktor[158] (Fig. 11.3.9) wurde 1925 im Deutschen Museum in München aufgebaut. Er befindet sich auch heute noch dort und ist im Moment in der sogenannten Akademie-Sammlung ausgestellt[159].

[152] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.9 1869-1871
[153] [Foe79, S. 116]
[154] [Foe91, S. 86]
[155] [Foe91, ebenda]
[156] [Str05, S. 99]
[157] [Str19, S. 4]
[158] Deutsches Museum München Inventar Nr. 1916/44724
[159] [Fuc55, S. 45]

Abbildung 11.3.11.: Sigmund Mauderli am Merz-Refraktor der Muesmatt-Sternwarte um 1925 (Quelle: Archiv des Astronomischen Instituts der Universität Bern)

11.3.3. Bern (Schweiz), Universitätssternwarte

175 mm Refraktor
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1925
Objektiv: 175 mm Öffnung, 3,06 m Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf gusseiserner Säule
Preis: ?

Der Refraktor wurde an die von Sigmund Mauderli (1876-1962) im Jahr 1922 gegründete Muesmatt-Sternwarte des Astronomischen Instituts der Universität Bern geliefert. Dieses Instrument stellt zusammen mit dem an die Privatsternwarte Linder in Solingen gelieferten 6-Zoll Refraktor die letzte technische Entwicklungsstufe der Merz-Refraktoren dar. Nun verwendete man für die Montierungen der Instrumente aus Stahl gefertigte Achsenkreuze, die auf einer Glockensäule montiert den Tubus trugen. Zschokke verstand es hierbei, durch die Verwendung von Stahl und Aluminium das Gewicht dieser Instrumente deutlich zu reduzieren. So war mit dem Muesmatt-Refraktor gegenüber den schweren Vorgängermodellen ein fast schon filigran wirkendes Instrument mit vergleichbarer Stabilität entstanden.

Die Muesmatt-Sternwarte bezog zusätzlich für Übungszwecke von *Merz* ein modernes 16 cm Cassegrain-Spiegelteleskop. Der Refraktor steht immer noch an seinem ersten Aufstellungsort in Bern. Er wird heute für regelmäßige Sternführungen genutzt.

11.3.4. Biberach - Rot a. d. Rot, Privatsternwarte

200 mm Refraktor
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Gravur auf Fassung: „G. & S. MERZ MÜNCHEN“
Bestellt/Ausgeliefert: ?/etwa 1929
Objektiv: 200 mm Öffnung, 2,5 m Brennweite, Aluminium-Fassung
vermutlich ohne Montierung abgegeben
Preis: ?

Der Refraktor wurde um 1929 an eine Privatsternwarte in Rot a. d. Rot bei Biberach (Baden-Württemberg) verkauft[160]. Rund 20 Jahre später erwarb die Universitätssternwarte Bonn das Instrument. Es war für die neue Außenstelle auf dem *Hoher List*[161] vorgesehen. Ein 1949 geplanter Umbau des Instruments fand jedoch wohl nur teilweise statt:

> *„[...] Aus Privatbesitz wurde ein fast neuer visueller Refraktor der Firma Merz mit einem Objektiv von 20 cm Öffnung und 250 cm Brennweite angekauft. Es ist geplant, den Tubus von 35 cm Durchmesser zu verlängern und mit einem*

[160] Mündliche Mitteilung von Herrn Jörg Stegert, Volkssternwarte Bonn e.V.
[161] Das Observatorium Hoher List liegt etwa 60 km südwestlich von Bonn nahe der Stadt Daun

neuen 28 cm-Objektiv auszustatten.“[162]

So verblieb das Objektiv auch in den folgenden Jahren im Tubus. Als 1951 ein von *Ohlmüller Berlin* angefertigtes 14-Zoll Cassegrain-Teleskop auf der Sternwarte *Hoher List* aufgestellt wurde, verwendete man das Merz-Objektiv mit einem leichteren Tubus versehen einige Jahre als Leitfernrohr[163]. Heute befindet sich das Merz-Objektiv (Fig. 11.3.12) im Besitz der Volkssternwarte Bonn e.V.

Abbildung 11.3.12.: Das 200 mm Merz-Objektiv in gewichtssparender Aluminium-Fassung. (Fotografie: Jörg Stegert)

11.3.5. Cambridge, Boston (USA), Harvard College

14” Refraktor
Firma: Merz & Sohn in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1844/1847
Objektiv: 14” Öffnung, 22 Fuß und 6-inch Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 22.000 Gulden

[162] [Bec49, S. 29]
[163] [Bec51, S. 37]

Im März 1843 erschien ein heller Komet über Nordamerika. Am Harvard College in Cambridge (Boston) wurde dieses Ereignis zwar beobachtet, für eine wissenschaftliche Auswertung fehlte es jedoch an geeigneten Instrumenten.

Nur kurze Zeit später wurde eine beispiellose Spendenaktion für den Bau einer leistungsfähigen Sternwarte ins Leben gerufen. Viele Bostoner Bürger, aber auch staatliche Einrichtungen wie die *„American Academy of Arts and Science“* spendeten für den Bau des neuen Observatoriums sowie ein leistungsfähiges Instrument. Schon bald war auch ein geeignetes, etwa 6,5 Morgen großes Grundstück auf dem *Summer House Hill* gefunden.

Die neue Sternwarte wurde in Form eines langgestreckten Gebäudes mit einer zentralen Kuppel aufgebaut. Diese hatte einen Durchmesser von 30 Fuß und wog nahezu 14 Tonnen. Für die Aufstellung des Refraktors wurde ein separates Fundament unter der Kuppel angelegt. Aus massiven Granitplatten entstand darauf ein steinerner Pfeiler mit einem Gewicht von rund 500 Tonnen. Die östlichen Räume der Sternwarte waren für die Aufstellung eines Transitinstruments und der Uhren vorgesehen. Die westlichen Räume dienten magnetischen und meteorologischen Messungen. Nördlich der Kuppel wurde noch ein kleiner Vorbau für weitere kleinere Instrumente errichtet.

Das Hauptinstrument der Sternwarte, ein großer Refraktor, wurde etwa 1844 bei *Merz & Mahler* in Auftrag gegeben. Dort hatte man ein 14-zölliges Objektiv, es war das Schwesterobjektiv des Pulkowaer Refraktors, seit einigen Jahren im Magazin. Um sich von dessen Qualität zu überzeugen, unternahmen der Institutsmitarbeiter J. Cranch und der hinzugezogene Instrumentenbauer W. Simms eine Reise nach München. Nach dem sie das Objektiv ausgiebig getestet hatten, wurde man sich über einen Preis von 22.000 Gulden einig[164].

Am 24. September 1846 schickte man das Objektiv in München ab, rund 3 Monate später wurde es in Cambridge in Empfang genommen.[165]

Bereits im Frühjahr 1845 war die Montierung des Refraktors unter der Leitung Mahlers fertiggestellt. Die Auslieferung der restlichen Teile hatte sich jedoch durch seinen Tod und die Übergabe der noch ausstehenden Arbeiten an seinen Nachfolger, Mechanikus Rudolph Weiss um fast ein Jahr verzögert. Im März 1847 wurden schließlich die letzten Teile des Instruments nach Cambridge versandt.

Im Juni 1847 begann man mit der Aufstellung (Fig. 11.3.13 u. 11.3.14) des Instruments. Die beweglichen Teile des Refraktors wogen zusammen rund 3 Tonnen. Der Stundenkreis besaß einen Durchmesser von 18 inch. Er war mit zwei Vernieren ausgestattet und ermöglichte eine Ablesegenauigkeit von einer Winkelsekunde. Die 18 beigegebenen Okulare erbrachten zwischen 103- bis 2000-fache Vergrößerungen.

Der Harvard-Refraktor sollte für die nächsten 20 Jahre das größte Teleskop in den USA bleiben. Es wurde bis Mitte der 1920iger Jahre wissenschaftlich genutzt und befindet sich auch heute noch an seinem ersten Aufstellungsort.

[164] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[165] Ausführlich bei [Loo56, S. 244-256]

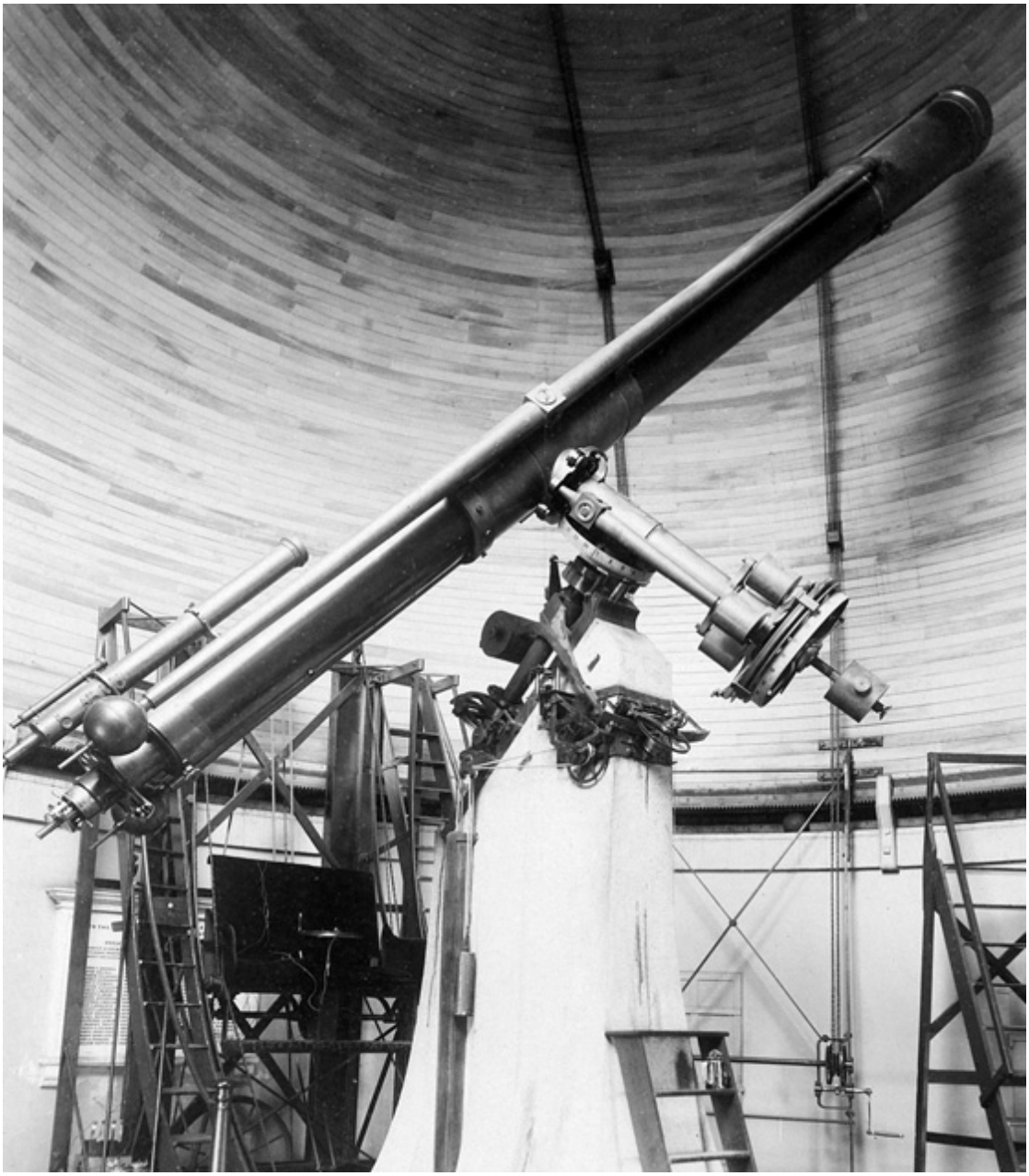


Abbildung 11.3.13.: Refraktor des Harvard College um 1890 (Quelle: Harvard University Archives)

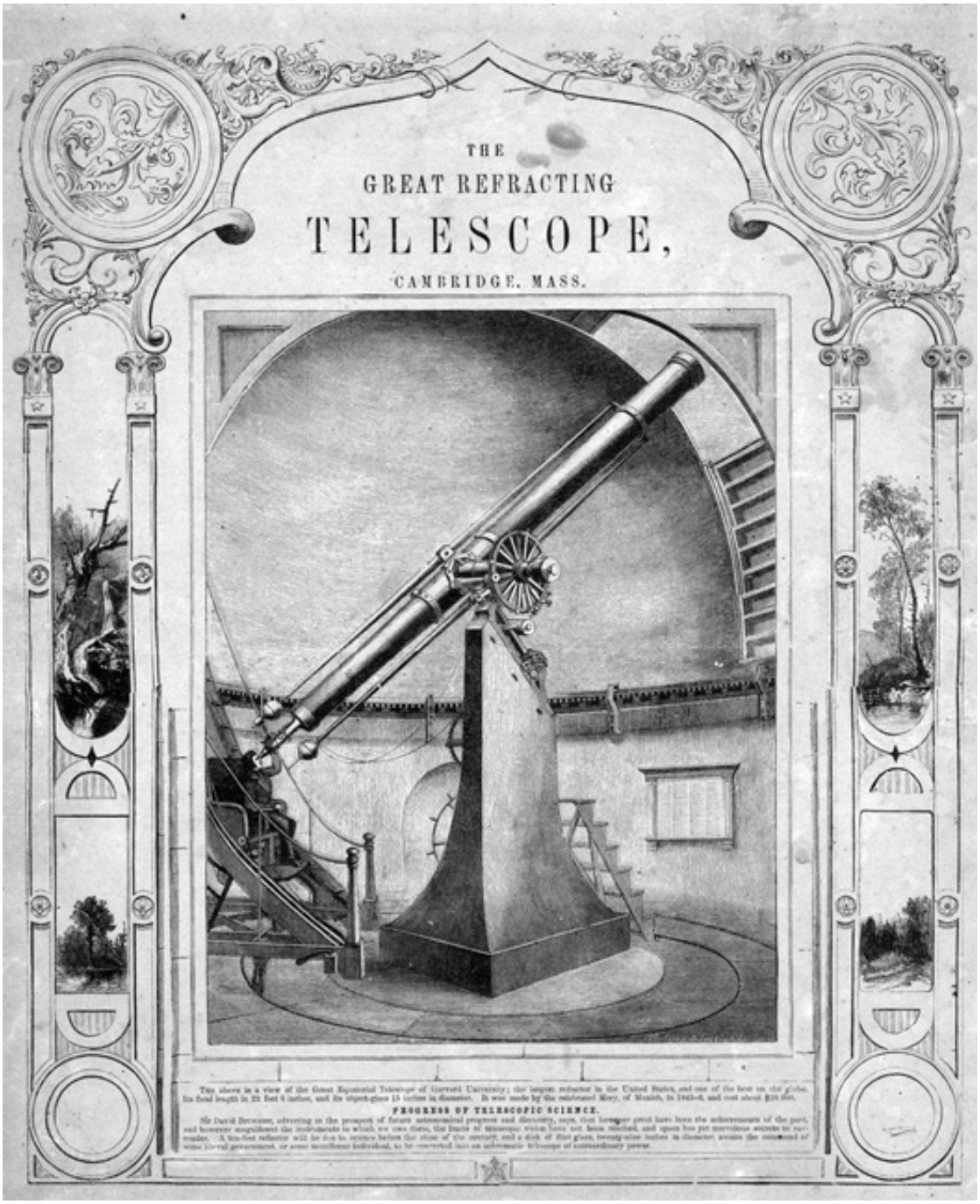


Abbildung 11.3.14.: „The Great Refracting Telescope, Cambridge, Mass“ (Lithographie von Elijah J. Burritt, um 1850)

11.3.6. Camden Lodge, Kent (England), Privatsternwarte Dawes

6" Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Ausgeliefert:1845/1846
Objektiv: 6" Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 4.800 Gulden

6" Objektiv
Firma: Merz & Sohn in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1847
Objektiv: 6" Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Preis: 1.424 Gulden

Abbildung 11.3.15.: Dawes Merz-Refraktor auf einer englischen Montierung. Die Aufnahme entstand 1989 in der Sternwarte der Abbot's Hill School in Hemel Hempstead. Kurz danach wurde das Instrument abgebaut (Fotografie: Bob Trotter)

Der 6-Zöller (Fig. 328) wurde an Reverend William Rutter Dawes (1799-1868) für seine nördlich von London gelegene Privatsternwarte bei *Camden Lodge* am 27. August 1846[166] ausgeliefert. Das Instrument war mit zwei gewöhnlichen astronomischen Okularen und 2 Mikrometer-Okularen sowie einem Reflexionsprisma ausgestattet.

[166]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849

Zunächst zeigte der kleine Refraktor einen unregelmäßigen Lauf der Uhrwerknachführung. S. MERZ und der Mechaniker RUDOLPH WEISS erkannten bei einem Besuch auf DAWES Sternwarte den Fehler. Es lag an der ungenauen Ausführung des Zahnkranzes.

Die Zahnung wurde, wie damals üblich, mit einem Mutterbohrer geschnitten. Unterschiedliche Materialeigenschaften des Zahnradrohlings bewirken jedoch bei diesem Verfahren unregelmäßige Zahnabstände. S. MERZ konnte den Fehler durch die Verwendung einer speziellen Teilkreismaschine für Gewinde beheben. Hierbei wurde der Abstand jedes einzelnen Zahnes exakt abgelesen und und dann geschliffen. Dieses Verfahren zur Zahnradherstellung wurde in der Folgezeit an sämtlichen Instrumente dieser Größe praktiziert[167].

1847 wurde ein weiteres 6-Zoll Merz-Objektiv an DAWES abgegeben[168]. Möglicherweise wurde es als Ersatzobjektiv für den 6-Zöller benötigt. 1854 erwarb DAWES ein 7-inch Objektiv von *Clark & Sons,* welches er in den Merz-Refraktor einbauen ließ. Zwei Jahre später tauschte er auch den Merz-Tubus gegen einen von *Clark & Sons.* Die äquatoriale Merz-Montierung nutze er weiterhin. 1858 verkaufte DAWES den Tubus mit dem Merz-Objektiv an seinen Freund Admiral SMYTH.

1989 wurde DAWES Refraktor in *Hemel Hempstead* nördlich von London in der kleinen Sternwarte der *Abbot's Hill School* wieder entdeckt. Er war dort in einer hölzernen Montierung englischen Typs eingehängt[169]. Wie der Refraktor über SMYTH an die Sternwarte der *Abbot's Hill School* kam ist bislang unklar.

Mittlerweile wurde der Dawes-Refraktor abgebaut und nach Australien an einen Sammler verkauft. Er befindet sich heute in *Bridgetown* nahe der westaustralischen Stadt *Perth.*

11.3.7. Cincinnati, Ohio (USA), Cincinnati Observatorium

10,5" Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Gravur auf Tubus: „UTZSCHNEIDER UND FRAUNHOFER IN MÜNCHEN Ausgeführt von MERZ UND MAHLER"
Bestellt/Ausgeliefert: 1842/1844
Objektiv: 10,5" Öffnung, 15 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 22.000 Gulden

Am 9. November 1843 wurde im Beisein des Präsidenten der Vereinigten Staaten JOHN QUINCY ADAMS (1767-1848) der Grundstein für das *Cincinnati-Observatory* auf dem *Mt. Adams* gelegt. Zu dieser Zeit waren bereits 3.000 Dollar für ein leistungsfähiges Hauptinstrument bei *Merz* in München angezahlt. Ein Vertrag mit dem Institut über die Lieferung eines 10,5-Zöllers wurde bereits im Vorjahr abgeschlossen.

Zwei Jahre später konnte am 13. September 1844 der Astronom ORMSBY MCKNIGHT MITCHEL (1810-1862) das Instrument für die astronomische Societät in Cincinnati

[167] [Mer50, S. 301]
[168] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[169] Mündliche Mitteilung von Bob Trotter, Bridgetown (West Australien)

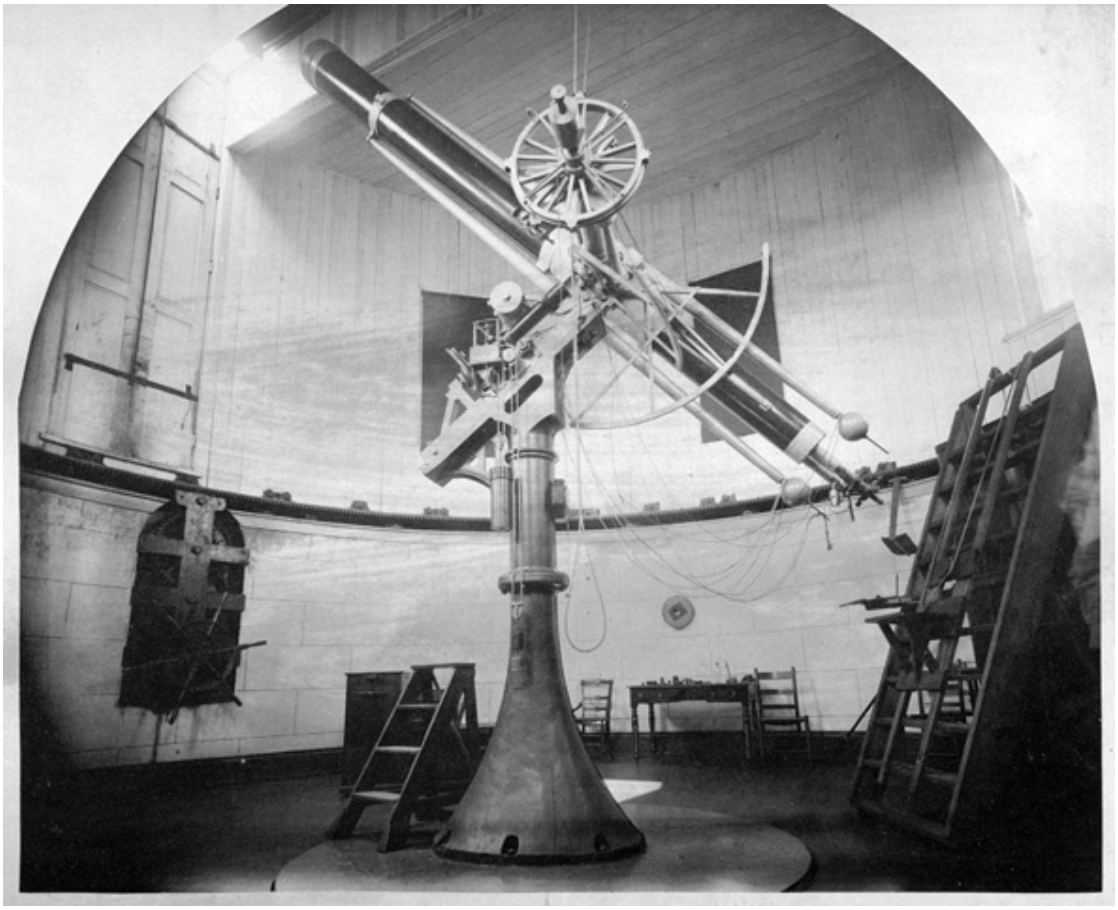


Abbildung 11.3.16.: Der Cincinnati-Refraktor nach seiner Aufstellung auf dem Mt. Lookout. Die Steinsäule der Montierung wurde gegen eine moderne Glockensäule getauscht. (Quelle: The Cincinnati Observatory Center)

entgegennehmen[170]. Die relativ kurze Bauzeit des Refraktors erklärt sich durch die Verwendung eines bereits vorhandenen Objektivs. Seit etwa 10 Jahren lag das Schwesterobjektiv des Bogenhausener Refraktors (vergl. 11.3.31) im Magazin des Instituts. Auch die Montierung entsprach weitestgehend diesem Instrument.

Der Stundenkreis des Cincinnati-Refraktors besaß einen Durchmesser von 16,1 inch, er war von 2 zu 2 Sekunden geteilt. Der Deklinationskreis hatte einen Durchmesser von 26,6 inch und war von 4 zu 4 Sekunden geteilt. Das komplette Instrument wog etwa 1,2 Tonnen und ruhte auf einer soliden Steinsäule. Der mitgelieferte Okularsatz erlaubte Vergrößerungen von 160-, 240-, 360-, 540 und 856-fach. Zusätzlich konnten mit speziellen Mikrometer-Okularen Vergrößerungen von bis zu 1200-fach erzielt werden. Gegenüber dem Münchener Instrument wurde der Cincinnati-Refraktor zusätzlich mit einem leis-

[170]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.2 1842-1846

tungsstarken Sucher[171] ausgestattet.

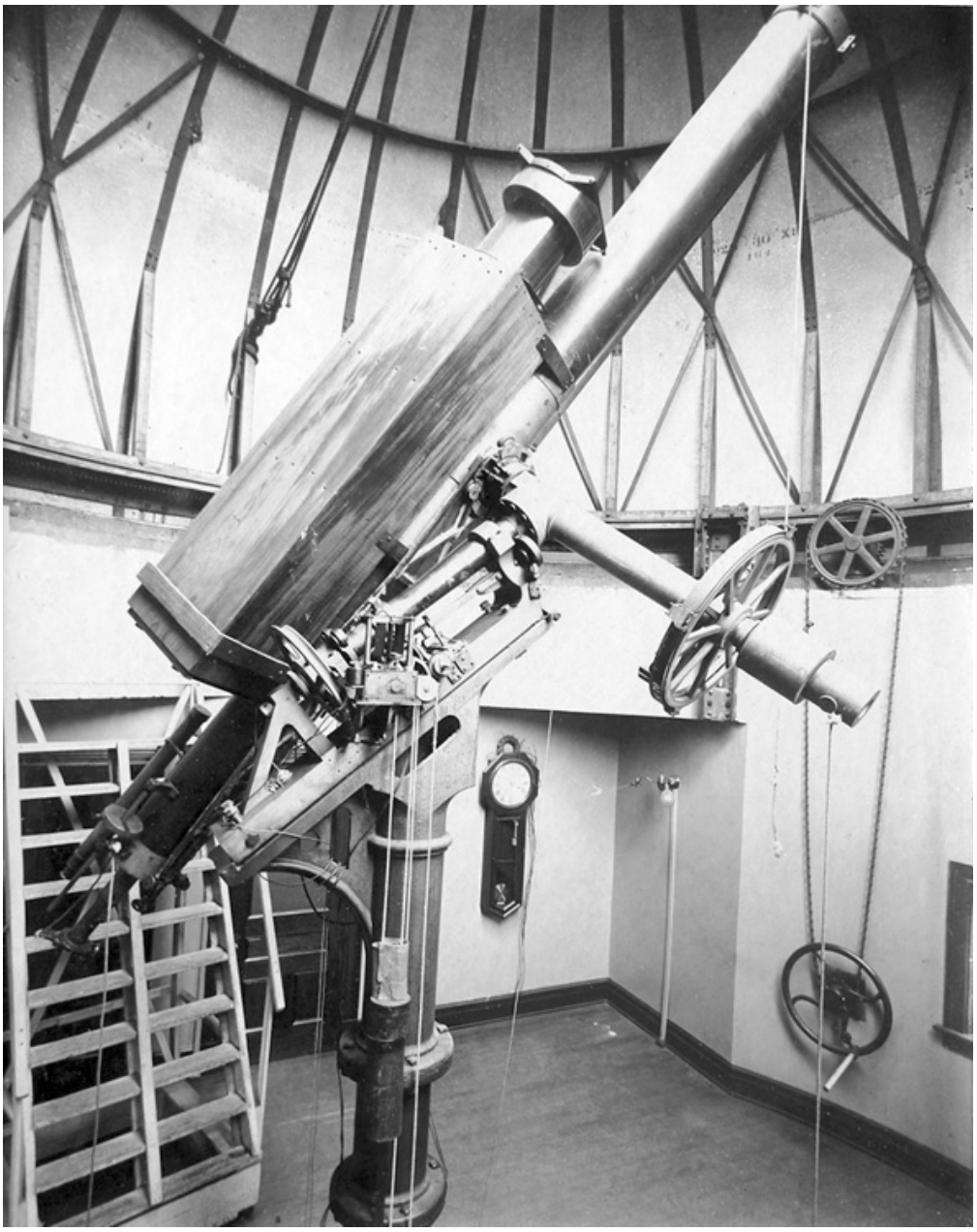


Abbildung 11.3.17.: Der Cincinnati-Refraktor um 1906. Der Tubus ist nach der Überarbeitung des Objektivs durch *Clark & Sons* deutlich verkürzt worden. Ebenfalls entfernt wurden die nun nicht mehr benötigten Blancierstangen. (Quelle: The Cincinnati Observatory Center)

[171] Der Sucher kostete einen Aufpreis von 162 Gulden

1871 übernahm die Universität von Cincinnati die Leitung der Sternwarte. Nachdem sich die Beobachtungsbedingungen auf dem *Mt. Adams* deutlich verschlechtert hatten wurde auf dem nur wenige Meilen entfernten *Mt. Lookout* eine neue Sternwarte errichtet. Der 10,5-Zöller erhielt an seinem neuen Aufstellungsort eine moderne Glockensäule (Fig. 11.3.16).

Etwa 1876 überarbeitete Alvan Clark das Objektiv. Hierbei verkürzte er die Brennweite des Refraktors. Zusätzlich installierte er an der Stundenachse einen neuen Uhrwerkantrieb[172].

1904 musste der Merz-Refraktor einem modernen 16-inch *Clark & Sons*-Refraktor weichen. Er wurde aber weiterhin am nahen Mitchel-Observatory wissenschaftlich genutzt. Hier diente er mit einer aufgesetzten $9\frac{1}{2}$-inch Astrokamera von *T. Cooke & Sons* noch einige Jahre als Astrograph (Fig. 11.3.17).

Mittlerweile wurde der Refraktor gründlich restauriert. Heute wird das Instrument für Studienarbeiten und regelmäßige Sternführungen eingesetzt.

11.3.8. Düsseldorf - Bilk, Privatsternwarte Charlottenruhe

52"' Objektiv und Tubus
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ 1848
Objektiv: 52"' Öffnung, 72" Brennweite
Azimutale Aufstellung auf hölzernem Pyramidalstativ
Preis: 1.500 Gulden

Das Fernrohr wurde am 26. Februar 1848 zusammen mit einem Mikrometer[173] an den Astronomen Franz Friedrich Ernst Brünnow (1821-1891) ausgeliefert[174]. Brünnow war seit 1847 Direktor der Sternwarte *Charlottenruhe*[175] im Düsseldorfer Stadtteil Bilk. Das Instrument wurde noch von Johann Friedrich Benzenberg (1777-1846), dem Gründer und ersten Direktor der Sternwarte, in Auftrag gegeben, die Auslieferung erfolgte jedoch erst nach dessen Tod. Benzenberg bezog bereits 1839 eine astronomische Uhr [176] von *Merz*.

Das Fernrohr (Fig. 11.3.18) war mit einer einfachen azimutalen Montierung und einem Pyramidalstativ ausgestattet. Seit etwa 1940 befindet es sich in der Sammlung des Stadtmuseums Düsseldorf. Heute ist es dort in der Dauerausstellung zu besichtigen.

[172]Stone, O. in VAG , 13. Jahrgang (1878) S. 130
[173]nach Olbers
[174]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[175]seit 1846 unter dem Kuratorium Benzenberg'sche Sternwarte
[176]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842

Abbildung 11.3.18.: Azimutal montierter Merz-Refraktor der Benzenberg-Sternwarte (Quelle: Stadtmuseum Düsseldorf)

11.3.9. Frederiksværk (Dänemark), Privatsternwarte Fock

6" Objektiv mit Tubus, Aufstellung Cornelius Knudsen in Kopenhagen
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ca. 1918
Objektiv: 162 mm Öffnung, 2,65 m Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: ?

Das Instrument wurde etwa 1918 auf der Privatsternwarte (Orion-Sternwarte) von Aage Fock in *Frederiksværk* aufgestellt. Die Montierung des 6-Zöllers stammte von dem Kopenhagener Instrumentenbauer Cornelius Knudsen. Der Refraktor war mit einem Merz-Universalmikrometer ausgerüstet. Zusätzlich wurden am Tubus für astrofotografische Aufnahmen ein Busch-Aplanat (130/630) und ein Steinheil-Fernrohr (81/1236) angebracht[177]. Etwa 1927 verkaufte Fock das Instrument an den Lehrer Jens Peder Houby (1876-1937).

Houby hatte sich in *Roskilde* auf der dänischen Ostseeinsel *Sjælland* (Seeland) eine Privatsternwarte eingerichtet, wo er sich vorrangig mit der Beobachtung von Veränderli-

[177][Kob18]

chen[178] beschäftigte.

11.3.10. Fredricton (Kanada), Universitätssternwarte

66"' Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1847/1849
Objektiv: 66"' Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 3.150 Gulden

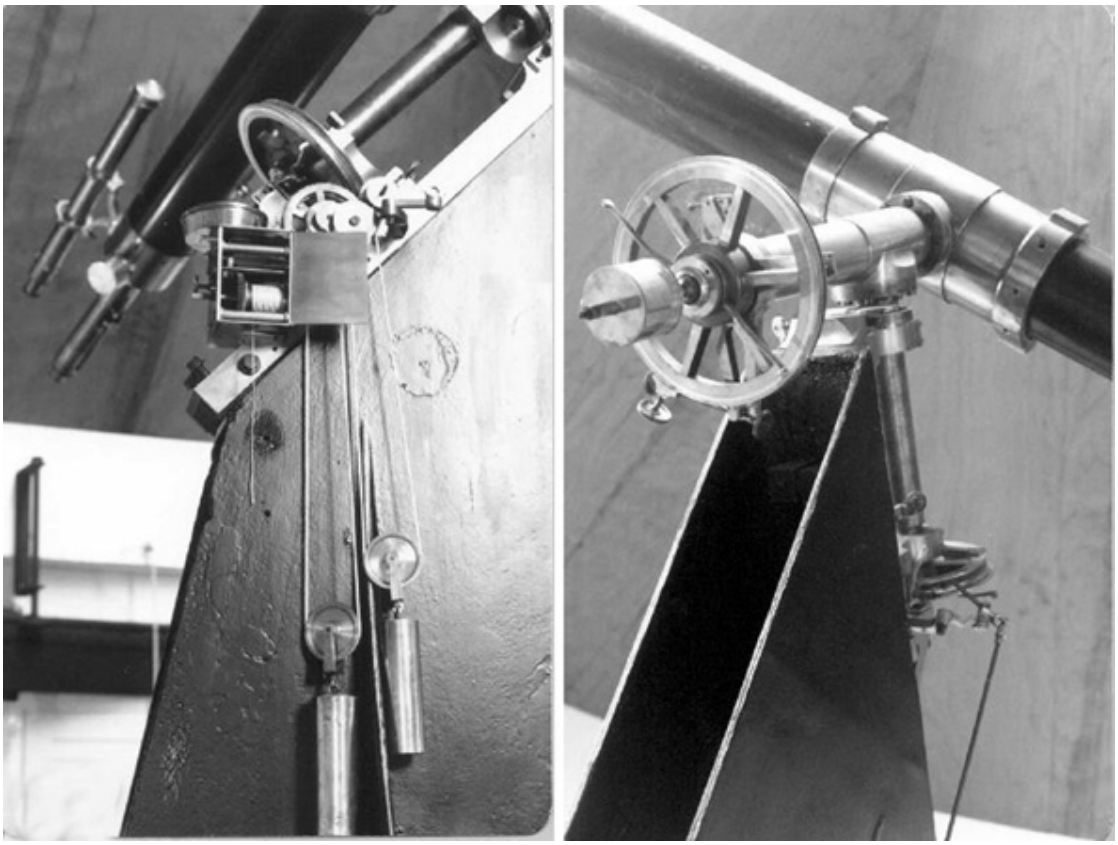


Abbildung 11.3.19.: Merz-Refraktor des King's College in Fredricton. Detailaufnahmen des Uhrwerkantriebs und des Deklinationskreises (undatierte Fotografien)

Das Instrument wurde am 20. Januar 1849 an das *King's College* in *Fredricton* ab-

[178]Sterne, die von der Erde aus gesehen Helligkeitsschwankungen aufweisen

gegeben[179]. Im Mai 1849 kam es in der kanadischen Atlantikprovinz New Brunswick[180] im Osten Kanadas an. Es sollte aber noch zwei Jahre dauern, bis es 1851 in der neuen Sternwarte aufgestellt wurde. Das Gebäude, ein achteckiger Holzturm mit einem kleinen Anbau, wurde von dem Astronomen und ersten Direktor der Sternwarte William Brydone-Jack (1817-1886) entworfen. Für einige Zeit war der Merz-Refraktor das leistungsfähigste Teleskop in Britisch-Nordamerika (heute Kanada).

Das Instrument war parallaktisch montiert. Die Stundenachse wurde durch ein Uhrwerk mit *Centrifugalpendel* angetrieben (Fig. 11.3.19). Zu den Nebenapparaten zählte ein mit einem Positionskreis versehenes Merz-Filarmikrometer. Der mitgelieferte Okularsatz erlaubte eine 90- bis 500-fache Vergrößerung[181]. Noch heute steht der kleine Refraktor im *William Brydone Jack Observatory* in Fredricton.

11.3.11. Frome, Somerset (England), Privatsternwarte Brodie

6" Objektiv mit Tubus
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1853
Objektiv: 6" Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Preis: 1.800 Gulden

Das Instrument wurde am 21. November 1853 an Frederick Brodie (1823-1896) in *Frome* ausgeliefert[182]. Brodie war Ingenieur und Mitglied der *Royal Astronomical Society*. Er betrieb eine kleine Privatsternwarte in *Eastbourne*[183]. Das Instrument war mit 5 Okularen, 2 Sonnengläsern und einem Ringmikrometer ausgestattet. Alle Okulare besaßen Prismenaufsätze. Brodie nutzte den Refraktor etwa bis 1856, danach verwendete er ein Instrument von *Alvan Clark*.

11.3.12. Gallarate (Italien), Privatsternwarte Dembowski

7" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1860
Objektiv: 7" Öffnung, 116" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 8.000 Gulden

Der 7-Zöller (Fig. 11.3.20) wurde am 27. August 1860 an Baron Ercole Dembowski (1812-1881) in Gallarate ausgeliefert[184]. Dembowski betrieb bis etwa 1878 auf dem

[179] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[180] 1867 bildete sich aus den britischen Kolonien New Brunswick, Nova Scotia und der Provinz Kanada die Dominion Kanada
[181] [Ken55]
[182] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[183] [Joh90, S. 13]
[184] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864

Dach seiner Villa *Calderara* in Gallarate eine gut ausgestattete Privatsternwarte. Neben kleineren Instrumenten besaß DEMBOWSKI einen 5-zölligen dialytischen Refraktor von *Plössl in Wien*.

Der Merz-Refraktor wurde auf DEMBOWSKIs Sternwarte etwa 1862 aufgestellt. Die Montierung des Instruments verfügte über eine Besonderheit, so konnte die Ablesung des Deklinationskreises über zwei zusätzliche Nonien durchgeführt werden. Neben dem gewöhnlich beigegebenen Okularsatz orderte DEMBOWSKI zusätzlich bei *Merz* noch ein 720-fach vergrößerndes Spezial-Okular. Am 26. März 1862 lieferte *Merz* einen *Beleuchtungs-Apparat* zu 122 Gulden für den 7-Zöller[185].

1879 verlegte DEMBOWSKI seine Sternwarte nach Albizzate in der Nähe des Lago Maggiore. Im gleichen Jahr erhielt er als Anerkennung für die Vermessung tausender Doppelsterne die *„Gold Medal of the Royal Astronomical Society"*[186]. Nach DEMBOWSKIs Tod am 19. Januar 1881 wurde die Steinsäule des Refraktors zur Aufnahme einer Gedenktafel an seinem Grab aufgestellt. Im gleichen Jahr kaufte GIUSEPPE LORENZONI (1843-1914) den Refraktor von den Erben DEMBOWSKIs ab und ließ ihn auf der Turmsternwarte in Padua wieder aufstellen. Heute befindet sich der Refraktor im *Museo della Specola* in Padua.

Abbildung 11.3.20.: Merz-Refraktor (Modell Nr. 5) der Privatsternwarte Dembowski. (Quelle: Museo della Specola Padova)

[185] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864
[186] [Hug78, S. 249]

11.3.13. Göttingen, Universitätssternwarte

Abbildung 11.3.21.: Sternwarte Göttingen um 1900 (Ansichtskarte: H. Lange)

52”’ Objektiv mit Tubus
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1843
Objektiv: 52”’ Öffnung, 72” Brennweite
Preis: 1.500 Gulden

Das Fernrohr wurde am 26. Mai 1843 an den ersten Direktor der Göttinger Sternwarte (Fig. 11.3.21) Hofrat Carl Friedrich Gauss (1777-1855) geliefert[187]. In der historischen Sammlung des Instituts für Astrophysik der Universität Göttingen befinden sich ein grau gestrichener Tubus mit der Gravur *„Utzschneider & Fraunhofer, ausgeführt von Merz u. Mahler“*, sowie ein vermutlich passendes Objektiv mit einer Öffnung von ca. 11,6 cm[188]. Die Gravur spricht für einen Herstellungszeitraum zwischen den Jahren 1839 und 1845. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass es sich bei den Fragmenten um Teile des von Gauss bestellten kleinen Merz-Fernrohrs handelt.

11.3.14. Helsinki (Finnland), Universitätssternwarte

6,5” Refraktor
Firma: Utzschneider und Fraunhofer in München

[187]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.2 1842-1846
[188]Schriftliche Mitteilung von Herrn Dr. Klaus Reinsch, Universität Göttingen (2011)

Gravur auf Tubus: „Utzschneider & Fraunhofer in München“
Bestellt/Ausgeliefert: 1818/1835
Objektiv: 6,5” Öffnung, 9 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 6.500 Gulden

Beim Brand in der finnischen Stadt Åbo in der Nacht vom 4. auf den 5. September 1827 wurden große Teile der Universität zerstört. Das etwas außerhalb gelegene Observatorium überstand den Brand und wurde 1830 nach *Helsingfors* (heute Helsinki) verlegt. Erster Direktor der neu aufgebauten Sternwarte wurde der erst kurz zuvor zum Professor ernannte Friedrich Wilhelm August Argelander (1799-1875)

Bereits in Åbo fanden einige Instrumente aus Münchener Werkstätten wie z.B. ein Wiederholungskreis von *Utzschneider & Liebherr*, ein Heliometer von *Utzschneider & Fraunhofer* und ein Meridiankreis von *Reichenbach & Ertel* Verwendung[189].

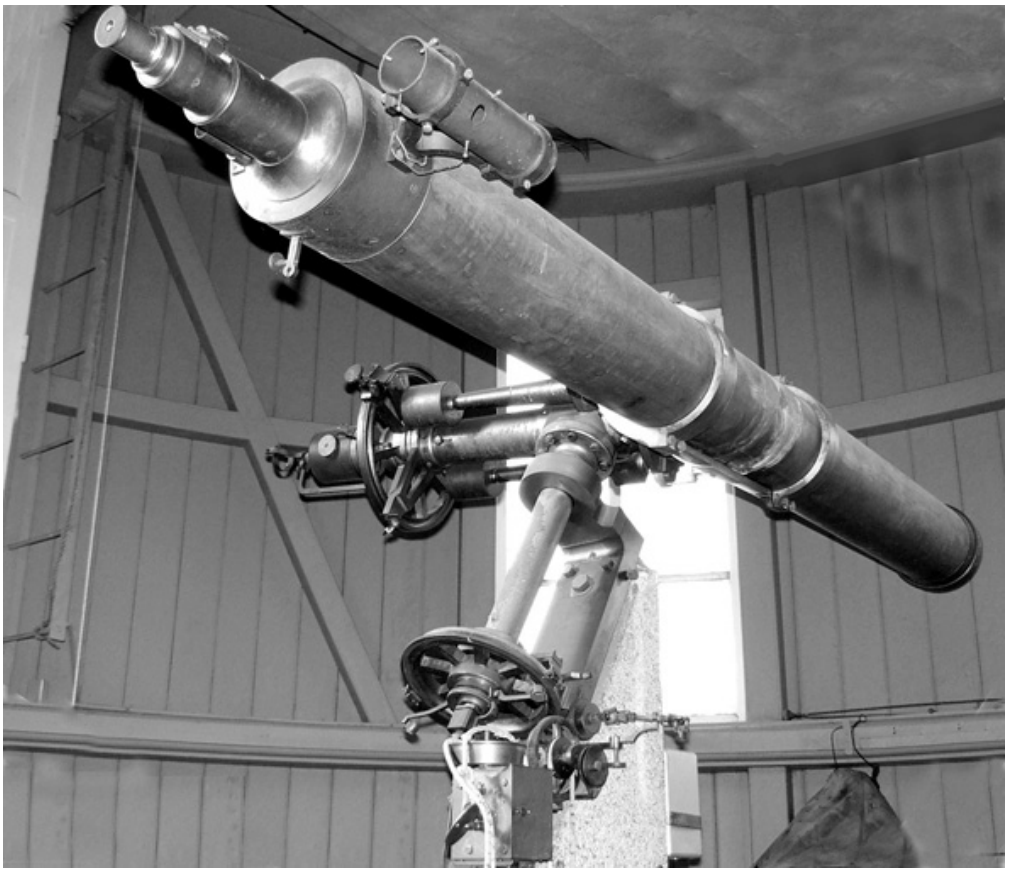


Abbildung 11.3.22.: Merz-Refraktor, Helsinki (undatierte Fotografie)

Dort wurde etwa 1818 noch von Argelanders Vorgänger Henrik Johan Walbeck

[189][Arg36, S. 139]

(1793-1822) ein 6,5-Zöller bei Utzschneider bestellt. Die Auslieferung dieses Refraktors sollte sich jedoch noch um einige Jahre verzögern.

Am 1. August 1835[190] war es dann endlich soweit. Das Instrument wurde nach Helsinki ausgeliefert und unter der zentralen Kuppel der Sternwarte aufgestellt[191].

Argelander nutzte den 6,5-Zöller hauptsächlich für die Beobachtung und Vermessung von Kometen. Er bezog hierfür von Utzschneider im September 1836 ein repetierendes Filar-Lampen Mikrometer zu 390 Gulden.

Auch 50 Jahre nach seiner Aufstellung wurde der Refraktor noch wissenschaftlich genutzt. So fanden 1884 einige Mikrometermessungen an Kometen sowie die Beobachtung einer Mondfinsternis statt[192]. Heute befindet sich das restaurierte Instrument im Museum des *Tähtitorninmäki* Observatoriums in Helsinki.

11.3.15. Kalkutta, Westbengalen (Indien), Universitätssternwarte

6,5" Refraktor
Firma: G.&S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1876
Objektiv: 6½" Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf gusseisernem Pyramidenstativ
Preis: 11.336 Mark

Der 6,5-Zöller (Fig. 11.3.23) wurde am 16. November 1876 an den Jesuiten Pater Eugene Lafont (1837-1908) für das *St. Xavier College* in Kalkutta ausgeliefert[193]. Der aus Belgien stammende Missionar und Wissenschaftler Lafont arbeitete seit 1866 am Jesuiten Kolleg in Kalkutta. Er beschäftigte sich dort zunächst mit meteorologischen Beobachtungen. 1871 wurde er zum Direktor des *St. Xavier Colleges,* welches seit 1862 zur Universität Kalkutta gehörte, ernannt. 1877 plante Lafont zusammen mit dem italienischen Astronomen Pietro Tacchini[194] den Bau einer überwiegend aus Spenden finanzierten Schulsternwarte.

Die beiden Hauptinstrumente, ein 6,5-Zöller von Merz und ein 8-Zöller von Steinheil, wurden in der neuen Sternwarte aufgestellt und vorrangig für Sonnenbeobachtungen genutzt. In den Folgejahren wurden mehrere Sonnenfinsternis-Expeditionen unternommen, wofür beide Refraktoren abgebaut und an den jeweiligen Beobachtungspunkten wieder aufgestellt wurden[195].

Der Merz-Refraktor erhielt als erstes kleines Instrument die zahlreichen Neuerungen des zwei Jahre zuvor gebauten Quito-Refraktors. Er war auf einem gusseisernen Pyramidenstativ aufgestellt und verfügte über einen völlig neu entwickelten, leistungsstarken Uhrwerkantrieb (Fig. 11.3.24).

[190] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[191] [Arg35, S. 69]
[192] [Don85, S. 88]
[193] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[194] Pietro Tacchini war Direktor der Sternwarte in Palermo
[195] [Udí03, S. 178-179]

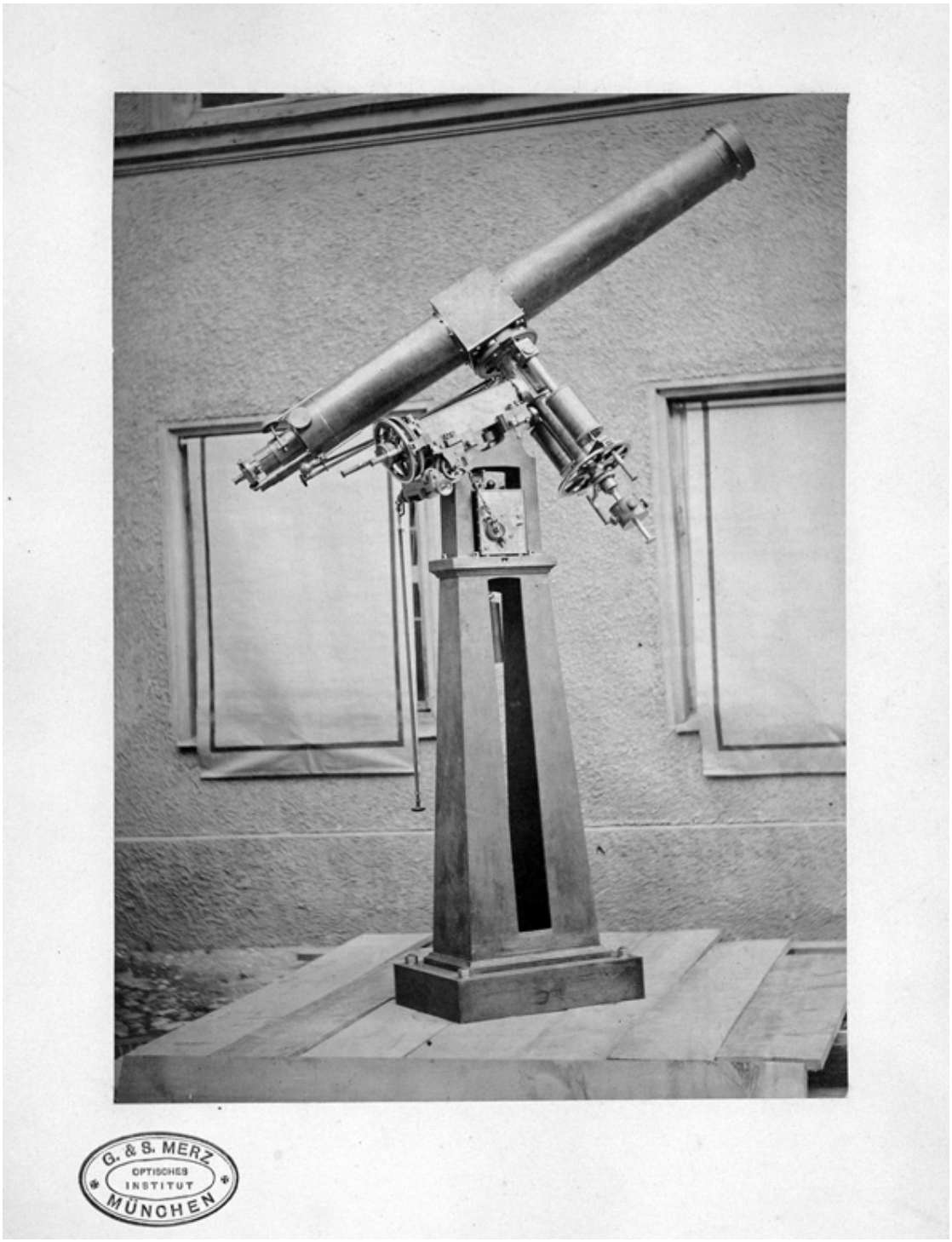


Abbildung 11.3.23.: Der Kalkutta-Refraktor kurz vor seiner Auslieferung. Eine undatierte Aufnahme aus dem Innenhof der Merz-Werkstatt in der Blumenstraße 20 in München. (Quelle: ADM / NL 23)

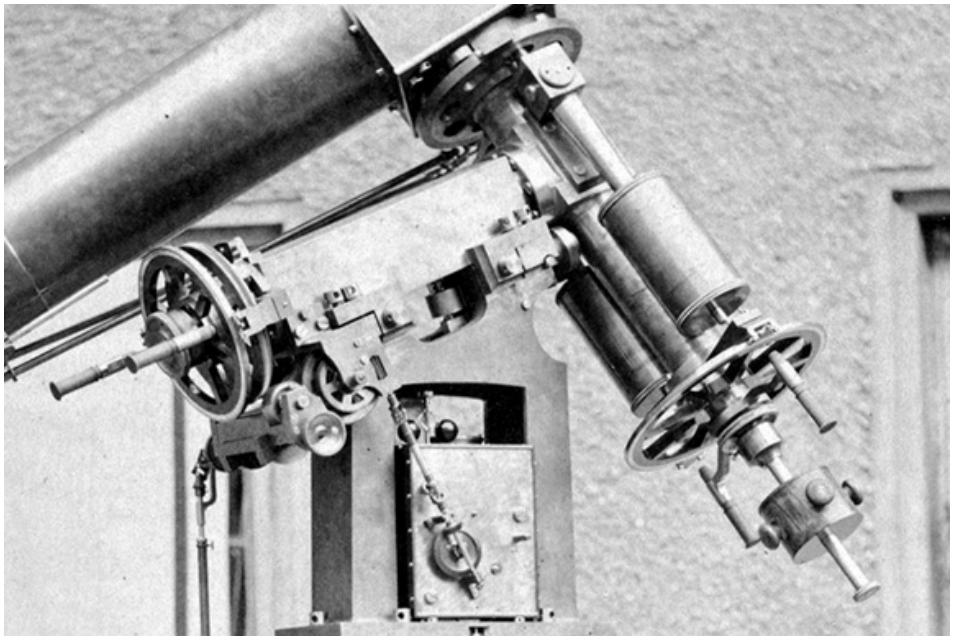


Abbildung 11.3.24.: Detailbild des neu entwickelten Regulators am Kalkutta-Refraktor (Quelle: ADM / NL 23)

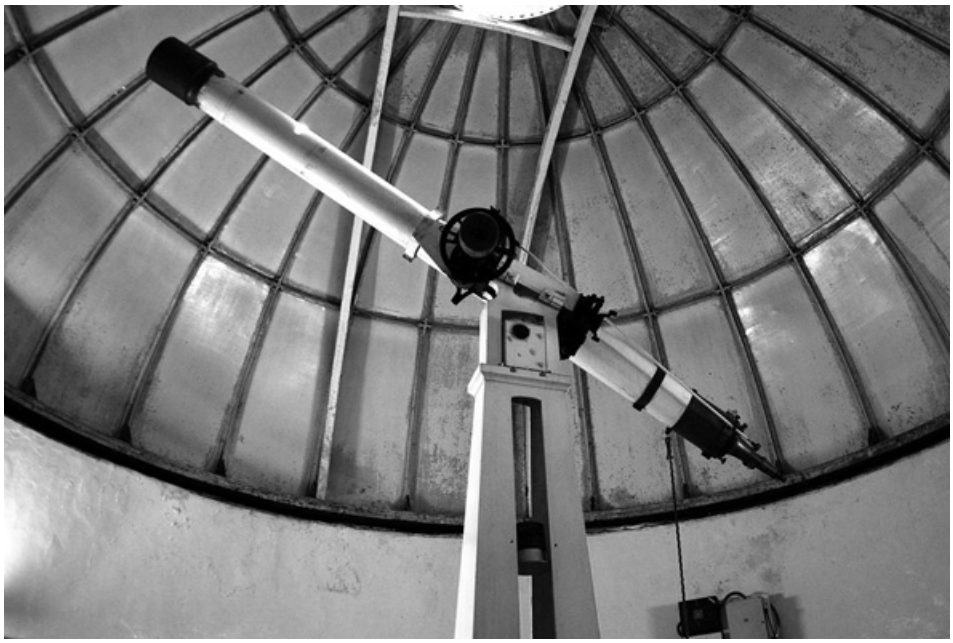


Abbildung 11.3.25.: Montierung und Gusseisenstativ des Merz-Refraktors. Der aufgesetzte Refraktor stammte vermutlich von der Firma *Steinheil & Söhne* (Quelle: Wikimedia)

Zur Ausstattung gehörten 6 astronomische Okulare (28-, 96-, 144, 192, 288, und 480-fach) und 6 Mikrometerokulare (96-, 144-, 192-, 373-, 480-, 640-fach).

Einige Jahre später wurde der Merz-Refraktor auf einer Glockensäule des englischen Herstellers *Browning* montiert. Während sich die Spur des 6,5-Zöllers nur noch bis kurz vor dem 1. Weltkrieg verfolgen lässt, hat die Montierung die Zeit überdauert. Sie befindet sich auch heute noch im *St. Xavier College* und trägt einen mittleren Refraktor (Fig. 11.3.25)[196].

11.3.16. Kalocsa (Ungarn), Jesuiten-Sternwarte

7" Objektiv mit Tubus, Aufstellung durch T. Cooke & Sons in York
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1878
Objektiv: 7" Öffnung, 7 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung von T. Cooke & Sons in York (England), Uhrwerk von Browning in London angefertigt
Preis: 3.500 Mark

Der Tubus wurde am 24. August 1878 an den Erzbischof von Kalocsa, Kardinal Lajos Haynald (1816-1896) ausgeliefert[197]. Haynald hatte sich ein Jahr zuvor mit der Unterstützung des Astronomen Miklós Konkoly-Thege (1842-1916) eine Sternwarte nahe seines Wohnsitzes auf dem Dach des nahegelegenen Jesuiten-Gymnasiums errichten lassen. Das Observatorium besaß zwei Drehtürme und einen Meridianspalt.

Der Merz-Tubus wurde auf einer Montierung von *Cooke & Sons* unter einer der zwei 4-Meter Kuppeln aufgestellt. Die Nachführung erfolgte durch ein mit einem *„Spring governor"* versehenes Uhrwerk der Firma *Browning* (Fig. 11.3.26).

Das Instrument war mit einem Sucher, 2 orthoskopischen Okularen (Nr. 6 und Nr. 4), 5 gewöhnlichen astronomischen Okularen, sowie 4 Mikrometer-Okularen ausgestattet. Der Lieferung wurde gratis ein kleiner *Spektral-Prismen-Aufsatz* beigegeben. 1927 wurde der Refraktor in der Werkstatt der Schwabenberger Sternwarte[198] umfassend modernisiert und im April 1928 wieder in Betrieb genommen[199]. Neben dem 7-Zöller befand sich noch ein kleiner 4-zölliger Merz-Refraktor auf der Sternwarte.

[196] Möglicherweise handelt es sich bei dem Refraktor um einen etwa 1877 von Steinheil bezogenen 8-Zöller
[197] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[198] Schwabenberg nahe Budapest (Ungarn)
[199] [Tas28, S. 143]

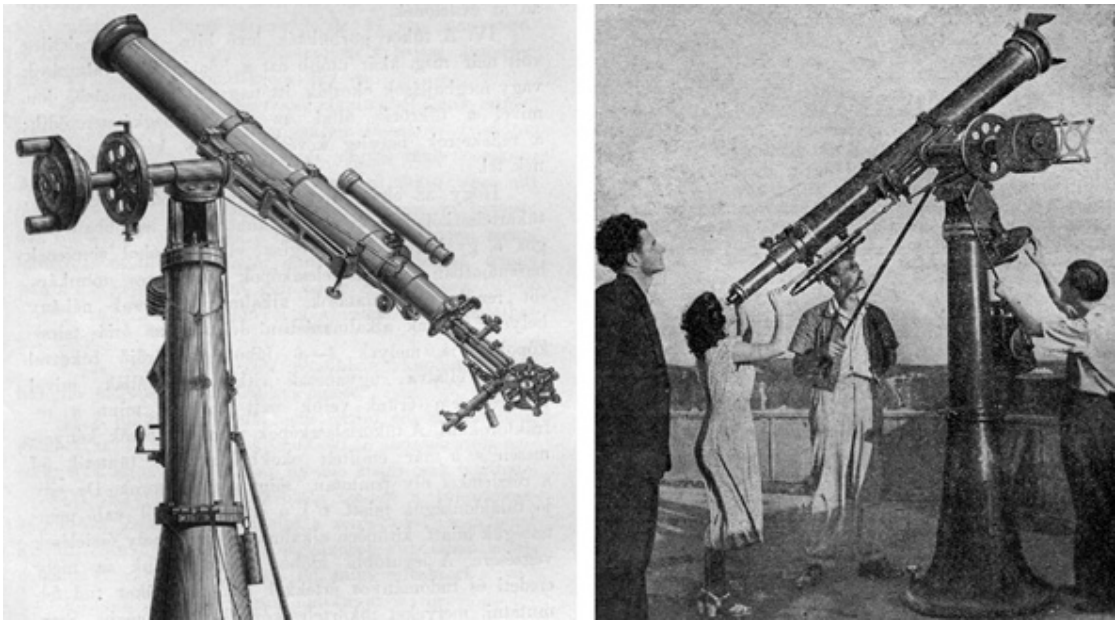


Abbildung 11.3.26.: Merz/Cooke-Refraktor mit 5-Prismen Spektroskop der Sternwarte Kalocsa (links). In den 1950iger Jahren wurde der Refraktor auf der Egri-Sternwarte genutzt (rechts) (Quelle: Magyar Csillagászati Egyesület)

11.3.17. Kapstadt (Südafrika), Kgl. Sternwarte

6,5" Refraktor
Firma: Merz & Sohn in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1847
Objektiv: 6,5" Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 5.750 Gulden

Der Refraktor wurde am 16. Oktober 1847 an das Admiralitätsamt in London ausgeliefert. Er war für die neue Sternwarte in Kapstadt vorgesehen[200], wo er unter der Direktion des Astronomen Thomas Maclear (1794-1879) im Jahr 1849 aufgestellt wurde. 1881 wurde das 6,5" Objektiv des Merz-Refraktors im Auftrag der Firma *Repsold* bei *Merz* nachpoliert und die Fassung mit einer neuen Feder versehen[201].

[200] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[201] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881

Abbildung 11.3.27.: Sternwarte in Kapstadt um 1900 (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

Abbildung 11.3.28.: Sternwarte der Universität Kasan um 1900 (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

11.3.18. Kasan (Russland), Universitätssternwarte

9" Refraktor
Firma: Utzschneider & Fraunhofer in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1835/1837
Objektiv: 9" Öffnung, 13,5 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 14.000 Gulden

1816 wurde Ivan Simonoff (1785-1855) zum Direktor der Universitätssternwarte Kasan (Fig. 11.3.28) berufen. Er trat die Nachfolge vom Joseph Johann Littrow (1781-1840) an, der einen Ruf an die Sternwarte in Wien erhalten hatte.

Um die Modernisierung der Sternwarte voranzutreiben, unternahm Simonoff 1823 eine Reise zu den seinerzeit führenden astro-optischen Werkstätten. Seine Reise von Berlin nach Wien führte ihn auch an das Optische Institut nach München. Simonoff lernte bei diesem Aufenthalt auch Fraunhofer persönlich kennen. Die auf dieser Reise gekauften Instrumente wurden in Kasan zunächst in einer provisorischen Sternwarte aufgestellt.

1833 regte Simonoff den Neubau der Sternwarte nach seinen Plänen an. Das neue Hauptinstrument, ein 9-Zoll Refraktor, wurde 1835 bei Utzschneider in München bestellt und am 2. September 1837 unter der Aufsicht eines Herrn Pohrt an die neue Sternwarte ausgeliefert[202]. Das Instrument dürfte dem Berliner 9-Zöller (vergl. 11.3.2) von 1829 recht ähnlich gewesen sein und stellte wie auch dieser in seiner Grundkonstruktion eine Kopie des Dorpater Refraktors dar.

1838 wurden noch weitere Instrumente von Utzschneider bezogen. Unter anderem ein *Heliostat*, ein *Beugungs und Brechungs Apparat,* ein *Polarisations Apparat*, mehrere kleinere Fernrohre, Okulare und Spiegel[203].

Bei einem 1842 auf der Sternwarte ausgebrochenen Brand wurde der 9-Zöller stark beschädigt. Die Reparatur des Instruments fand in der Werkstatt der Sternwarte Polkowa statt. Nach etwa 5 Jahren kam der Refraktor wieder zurück auf die Sternwarte[204] in Kasan, wo er noch bis mindestens 1912 wissenschaftlich genutzt wurde.

11.3.19. Kiew (Ukraine), Universitätssternwarte

9" Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Geliefert: ?/1841
Objektiv: 9" Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 15.000 Gulden

[202]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[203]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[204][Erm56, 373]

Der Refraktor wurde von Friedrich Georg Wilhelm Struve für die neue Sternwarte in Kiew bestellt und am 14. September 1841 ausgeliefert[205]. Zusammen mit den 9-Zöllern für Berlin (1829) und Kasan (1837) war dieses Instrument bereits die dritte Kopie des berühmten Dorpater Refraktors von 1824. Zwischen den Jahren 1841 bis 1855 wurde der 9-Zöller von dem Astronomen und Direktor der Sternwarte Kiew Wassilij Fedorow genutzt.

1892 wurde das Instrument abgebaut und das Merz-Objektiv für einen von *Repsold* angefertigten Astrographen (Fig. 11.3.29 u. 11.3.30) verwendet. Neben dem visuellen Merz-Objektiv fand hierbei ein fotografisch korrigiertes Steinheil-Objektiv mit einem Durchmesser von 190 mm Verwendung[206].

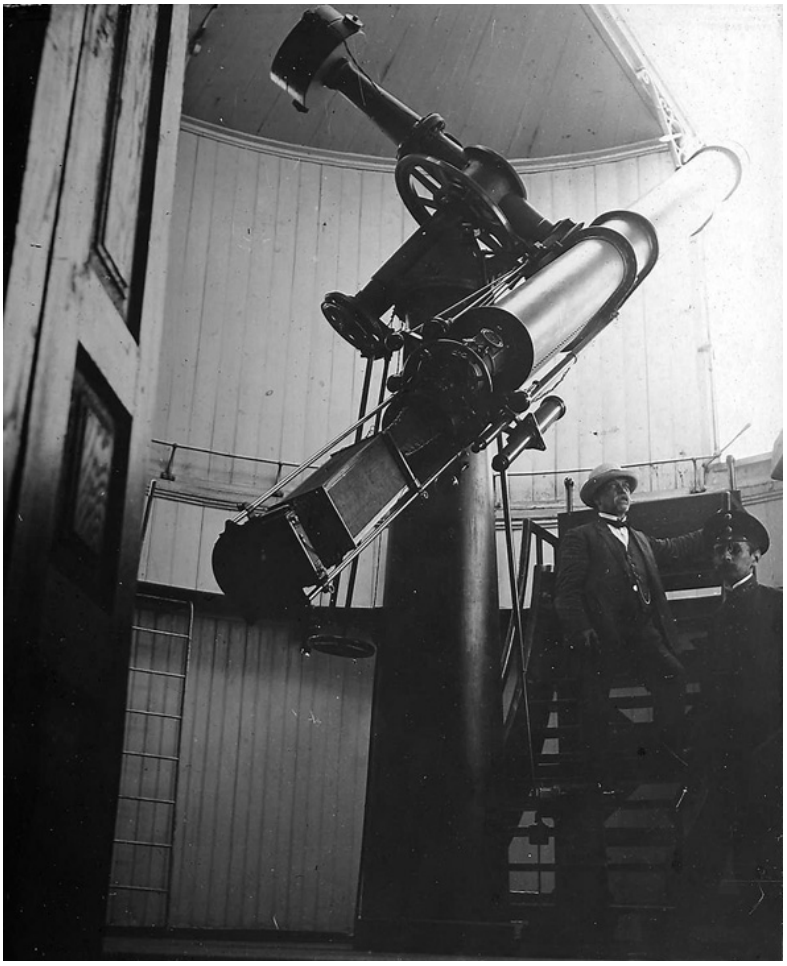


Abbildung 11.3.29.: Merz/Steinheil/Repsold-Astrograph der Sternwarte in Kiew (etwa 1914), (Quelle: Astronomical Observatory Museum Kiev)

[205] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[206] [SDP+07, S. 115]

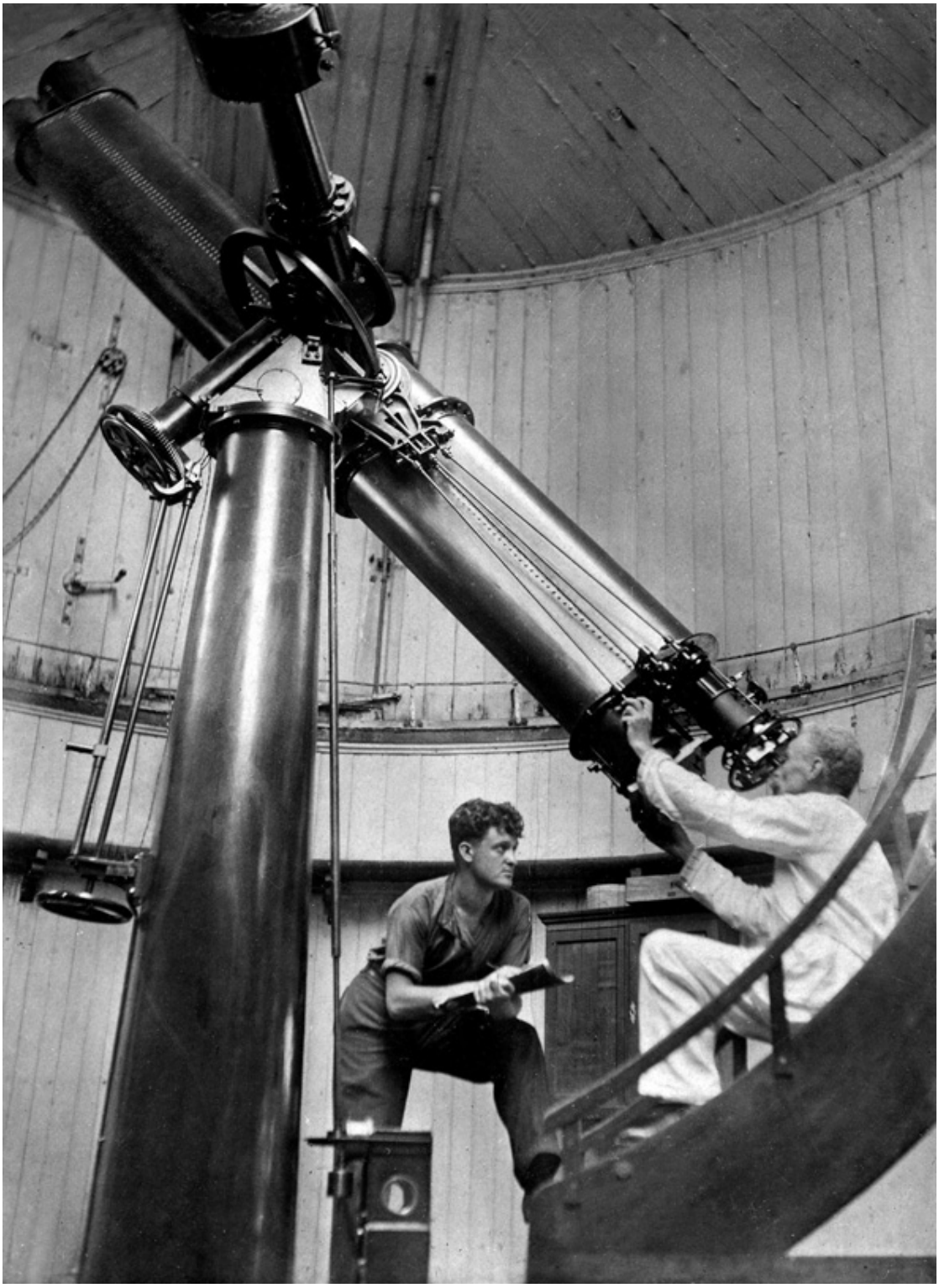


Abbildung 11.3.30.: Mikrometermessungen am Astrographen der Sternwarte Kiew, um 1938 (Quelle: Astronomical Observatory Museum Kiev)

11.3.20. Kopenhagen, für Jünger (Dänemark)

6" Objektiv mit Tubus, Aufstellung Jünger in Kopenhagen
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1857
Objektiv: 6" Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Preis: 1.750 Gulden

Der 6-Zöller wurde am 8. Mai 1857 mit 5 astronomischen und einem terrestrischen Okular an JÜNGER[207] in Kopenhagen abgegeben[208]. Zusätzlich wurde ein Sucherfernrohr mit einer Öffnung von 19 Linien geliefert. Möglicherweise war der kleine Refraktor für die Sternwarte in Lund vorgesehen.

11.3.21. Kopenhagen, (Dänemark) Volkssternwarte "Rundetaarn"

6" Objektiv mit Tubus, Aufstellung Cornelius Knudsen in Kopenhagen
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/etwa 1929 ?
Objektiv: 6" Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: ?

1929 wurde auf dem seit 1642 für astronomische Beobachtungen genutzten Runden Turm (Rundetaarn) in Kopenhagen eine neue Volkssternwarte eröffnet. Unter der 5-Meter Drehkuppel wurde ein 6-Zöller des Kopenhagener Instrumentenbauer CORNELIUS KNUDSEN aufgestellt. Der Tubus und das 6-Zoll Objektiv stammten von *Merz* [209]. Das Teleskop befindet sich auch heute noch auf dem Runden Turm und wird regelmäßig für Sternführungen eingesetzt.

11.3.22. Krakau (Polen), Universitätssternwarte

52"' Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1842
Objektiv: 52"' Öffnung, 72" Brennweite
Preis: 2.200 Gulden

Der kleine Refraktor wurde am 19. Februar 1842 an den Direktor der Krakauer Sternwarte MAX WEISSE geliefert[210]. Zusätzlich war ein Lampen-Filarmikrometer für 390 Gulden der Lieferung beigegeben. Später wurde der kleine Merz-Tubus als Leitfernrohr für einen Refraktor der Firma *Grubb Dublin* verwendet (Fig. 11.3.31).

[207] Vermutlich handelt es sich hier um den Kopenhagener Universitätsmechaniker E. Jünger.
[208] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[209] Hinweis auf die Eröffnung der Sternwarte im September 1929 bei[LJ29]
[210] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.2 1842-1846

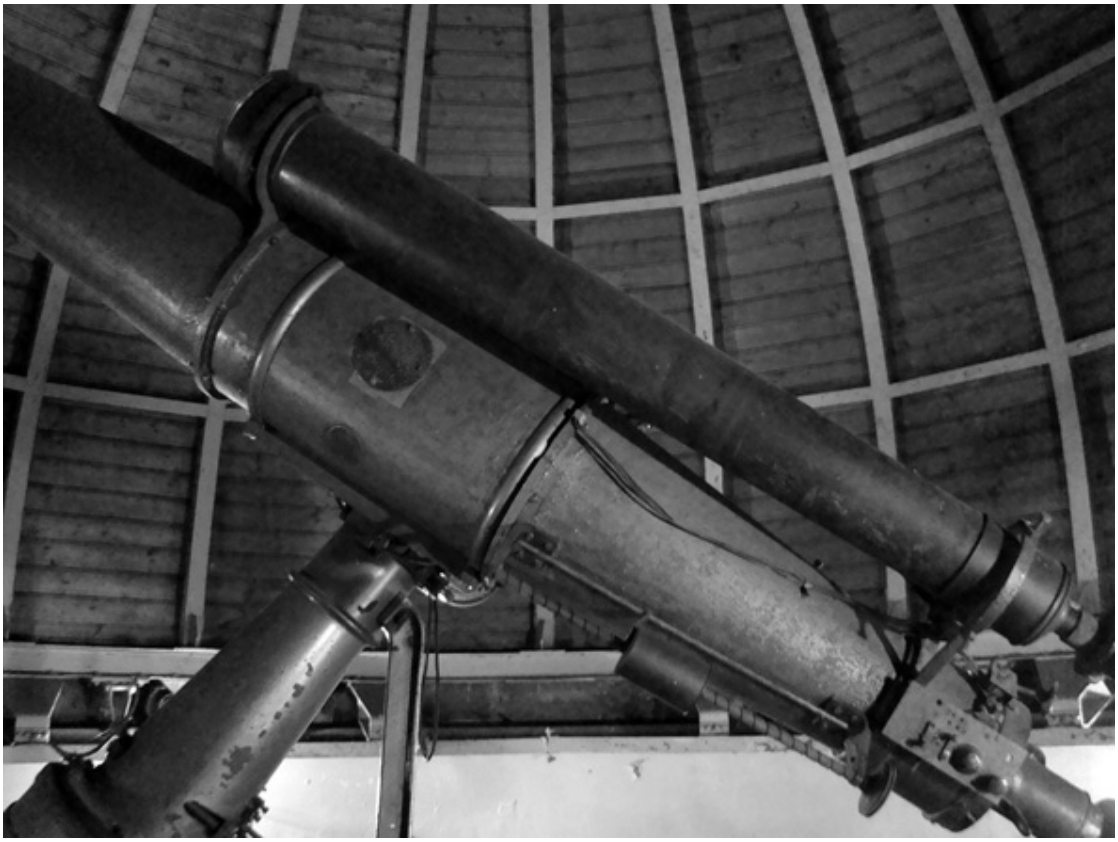


Abbildung 11.3.31.: Der Merz-Refraktor als Leitfernrohr auf einem mittleren Refraktor der Firma Grubb installiert (Fotografie: Szymon Madej)

11.3.23. Kremsmünster (Österreich), Benediktiner Sternwarte

66"' Objektiv mit Tubus, Aufstellung durch Chr. Starke in Wien
Firma: G. Merz & Sohn in München
Gravur auf Tubus: „G. Merz und Söhne in München“
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1856
Objektiv: 66"' Öffnung, 84" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf gusseiserner Säule
Preis: 1.276 Gulden

Der Tubus wurde am 12. August 1856 an das *„k.k. polytechnische Institut in Wien“* geliefert[211]. Das 1819 unter der Planung von Reichenbach eingerichtete Institut wurde seit 1830 von dem Mechaniker Georg Christoph Starke (1794-1865)[212] geleitet.

Das Instrument war für die Sternwarte des Benediktinerstifts Kremsmünster vorgese-

[211] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[212] Die Werkstatt von Georg Christoph Starke nannte sich später „Starke & Kammerer in Wien“

hen. STARKE fertigte für den Tubus eine einfache, mit einem Regulator versehene parallaktische Montierung auf einer dreifüßigen Gusseisensäule an.

Am 10. Oktober 1857 übergab er das fertige Instrument (Fig. 11.3.32) an den Leiter der Sternwarte, Abt AUGUSTIN RESLHUBER (1808-1875), der es wie folgt beschrieb:

> *„[...] Ich kann Ihnen zu meiner großen Freude berichten, dass unsere Sternwarte in jüngster Zeit [...] einen siebenschuhigen Refractor von 5½ Pariser-Zollen Objectiv-Oeffnung erhalten hat. Das Fernrohr ist aus dem berühmten optischen Institute der Herren Georg Merz und Söhne in München, die parallactische Montirung samt den Micrometern wurde von der unter der Leitung des ausgezeichneten Mechanikers Christoph Starke stehenden astronomisch-mechanischen Werkstätte des k. k. polytechnischen Instituts in Wien besorgt. Das Fernrohr ruht auf einer soliden Säule aus Gusseisen mit Dreifuss; der Kopf der Säule, in welchem die Stundenachse ruht, ist horizontal beweglich mit den nöthigen Schrauben für die Drehung im Azimuthe. Der massive Stundenkreis in einem Durchmesser von 11 Zoll ist getheilt in halbe Zeit-Minuten, die Nonien geben halbe Zeit-Sekunden. Der gleichfalls massive Declinations-Kreis in einem Durchmesser von 15 Zoll ist getheilt in Intervalle von 5 zu 5 Bogenminuten, die Nonien geben die Lesung von 4 zu 4 Sekunden. Das Fernrohr ist versehen mit sieben Ocularen für den prismatischen Einsatz; stärkste Vergrösserung 400mal.*
>
> *Nebst den Ring-Mikrometern ist das Fernrohr ausgestattet*
>
> *a) mit einem Faden-Mikrometer, bestehend aus drei Stundenfäden, drei Paaren Declinations-Fäden und zwei Paaren durch eine Micrometer-Schraube beweglichen Declinations-Fäden*
>
> *b) mit einem Lichtpunkt-Micrometer nach der höchst sinnreichen Idee des Prof. Stampfer (zum erstenmale bei einem Refractor ausgeführt), bestehend aus zwei Paaren fixer Lichtpunkte, und zwei Paaren durch eine Micrometer-Vorrichtung in Declination beweglicher Lichtpunkte.“*[213]

Der kleine Refraktor wurde auf dem Dach des Mathematischen Turms unter einem kleinen Kuppelgebäude aufgestellt. Dort befindet sich der sogenannte *Starke-Refraktor* auch heute noch. RESLHUBER nutzte den kleinen Refraktor vor allem zur Beobachtung und Vermessung von Kleinplaneten.

[213] [Res57, S. 183]

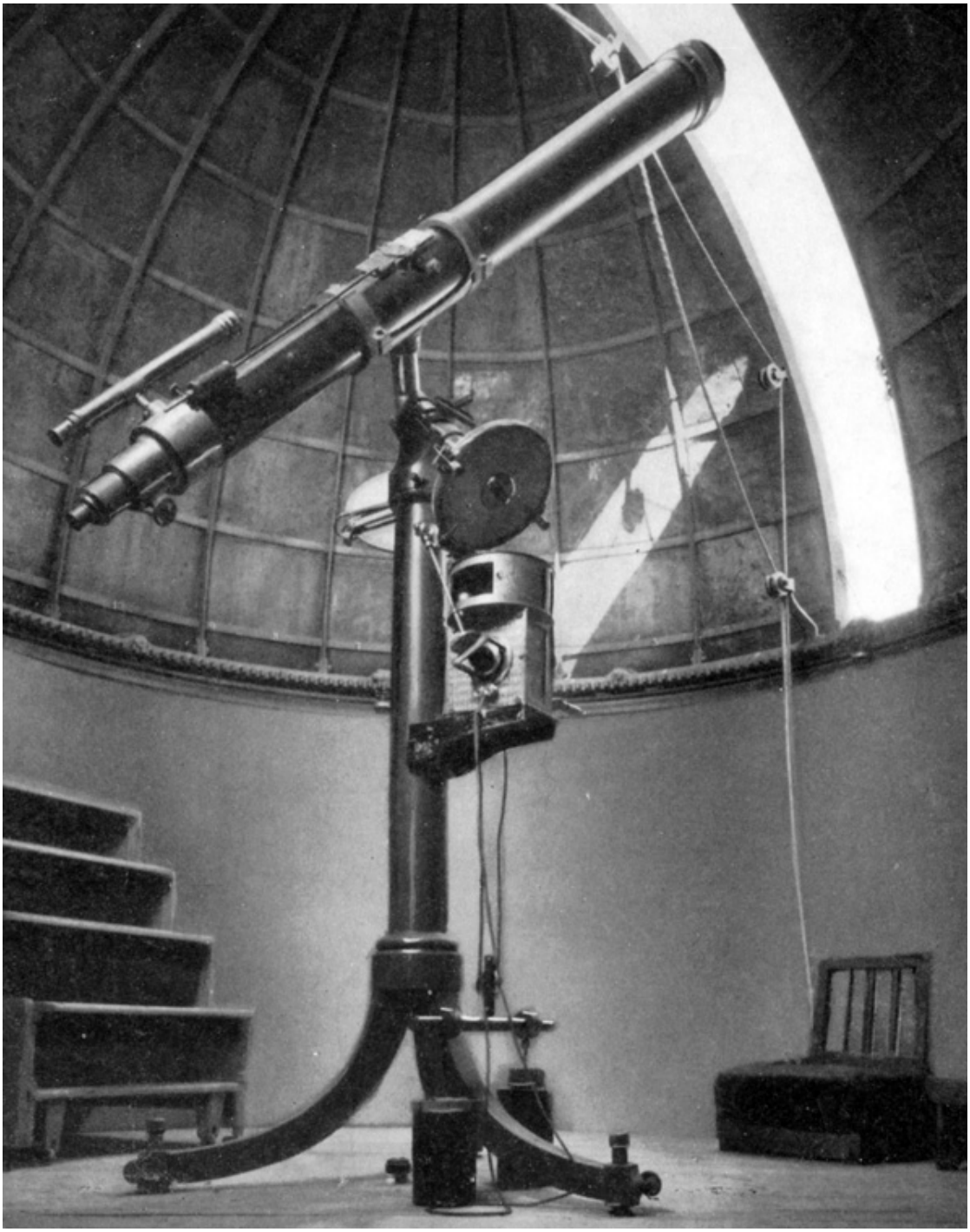


Abbildung 11.3.32.: Der Merz/Starke-Refraktor der Sternwarte Kremsmünster (Ansichtskarte um 1900)

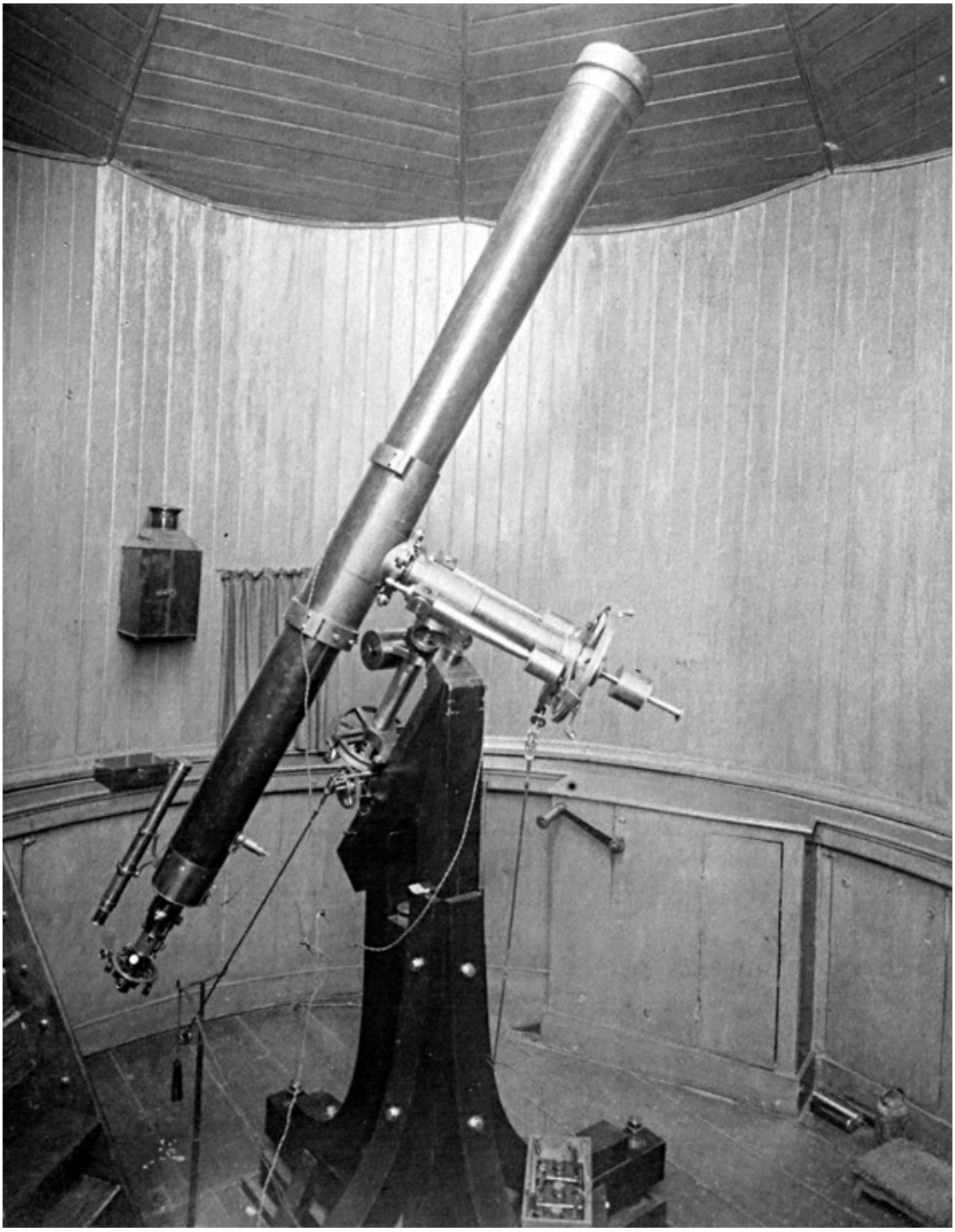


Abbildung 11.3.33.: Der 6-Zoll Merz-Refraktor der Sternwarte Leiden (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

11.3.24. Leiden (Niederlande), Universitätssternwarte

6" Refraktor
Firma: Utzschneider und Fraunhofer in München
Ausgeliefert: 1838 (war vorrätig)
Objektiv: 6" Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Gebälkstativ
Preis: 4.800 Gulden

7" Refraktor (Modell Nr. 5)
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1861
Objektiv: 7" Öffnung, 9 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 8.500 Gulden

1837 wurde der Astronom Frederik Kaiser (1808-1872) zum Direktor der Universitätssternwarte Leiden ernannt. Er fand weder ein geeignetes Sternwarten Gebäude noch brauchbare Instrumente vor. Kaisers Wunsch, ein großes Heliometer für die Sternwarte zu erhalten, scheiterte an den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln. Zu den ersten größeren Anschaffungen nach seiner Berufung gehörten in den folgenden Jahren eine astronomische Pendeluhr mit Kompensation von Joseph Mahler zu 350 Gulden und ein 6-zölliger Merz-Refraktor (Fig. 11.3.33) mit einer Brennweite von 8 Fuß zu 4.800 Gulden.

Der 6-Zöller war in München vorrätig und konnte bereits am 21. September 1838 geliefert werden[214]. Das auf einem Gebälkstativ montierte Instrument wurde über eine *Fraunhofer'sche* Zentrifugal-Uhr nachgeführt. Zur Ausstattung gehörten ein einfaches und ein doppeltes Ring-Mikrometer, sowie ein Faden-Mikrometer. Die Lieferung der Mikrometer hatte sich bei Utzschneider über ein Jahr hingezogen. Grund war die Auslastung der Werkstätte durch die Fertigstellung der großen Instrumente für die Nikolai-Hauptsternwarte in Pulkowa.

Um eine Vorstellung über die Leistungsfähigkeit dieses 6-Zöllers zu erhalten sei hier auszugsweise ein Beobachtungsbericht Kaisers wiedergegeben:

> *„[...] Die Begleiter von ϵ Bootis und a Herculis, besonders der erste, zeigen sich bei jeder ziemlich heitern Tagesstunde außerordentlich scharf und deutlich. Der fünfte Stern im Trapez der Orion wird bei günstiger Luft von jedem ohne Schwierigkeit erkannt; den sechsten habe ich noch nicht gesehen. Die äußerst schwachen Begleiter von 15 Monoc., Aldebaran, Pollux u. a. zeigen sich im ersten Blick. Ohngeachtet des jetzigen immerwährend niedrigen Standes des Planeten Saturn, zeigen sich, auch bei wenig günstiger Luft, die Spaltung des Ringes, die Schatten und Streifen des Planeten mit großer Schärfe, und mehrmals habe ich alle fünf älteren Trabanten erkannt. Aeusserst schön zeigen*

[214] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842

sich die Trabanten des Jupiters vor der Scheibe des Planeten, und die Präcision der Bilder wird auch durch die völlige Auflösung von Doppelsternen, wie 49 Cephi, 32 Orionis, 316 Cephei u. a. gezeigt. Die Doppelsterne ϵ Arietis, 52 Arietis, 7 Tauri, bei welchen die Entfernung der Mittelpunkte ohngefähr eine halbe Secunde beträgt, zeigen sich länglich, und bei sehr günstiger Luft wie zwei Scheibchen in Berührung mit einander. ζ Cancri ist noch entschieden dreifach, wenn die Oeffnung des Refractors auf 3½ Zoll Durchmesser verringert wird. Ich glaube, daß unser Refractor alle bekannten übrigen Fernröhre seiner Größe übertrifft, die nicht aus dem optischen Institut hervorgegangen sind.“[215]

Nachdem das alte Observatorium nicht mehr den modernen Anforderungen entsprach, begann Kaiser etwa 1857 mit der Planung einer neuen Sternwarte. Nach einer Bauzeit von rund drei Jahren wurde das neue Leidener Observatorium (Fig. 11.3.34) im Sommer 1860 von der Universität bezogen. In der *Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie* wurde die neue Forschungseinrichtung wie folgt beschrieben:

„Das Gebäude, welches, obgleich in einem kleinern Massstabe, mit der Pulkowaer Sternwarte einige Aehnlichkeit hat, erstreckt sich in der Richtung von Ost nach West über eine Länge von 87,5 Meter. Der mittlere Theil des Ganzen bildet die eigentliche Sternwarte, deren westlicher Flügel die Wohnung des Directors und deren östlicher Flügel die Wohnung des übrigen Personals ausmacht. Die eigentliche Sternwarte hat einen mittleren Theil von zwei Stockwerken. Im unteren Stockwerke befindet sich nach der Südseite ein Zimmer für den Director und ein allgemeines Arbeitszimmer. Zur westlichen Seite ist der Meridian-Saal und zur östlichen ein Hörsaal. Das zweite Stockwerk des mittleren Theiles der Sternwarte ist hauptsächlich für den Gebrauch von transportablen Instrumenten und zur Uebung der Studirenden eingerichtet. Ein Saal im Norden enthält die Instrumente der Niederländischen Marine, deren Aufbewahrung und Administration jetzt mit der Leidener Sternwarte verbunden ist. Daneben befindet sich ein Saal 14,3 Meter lang und 10,6 Meter breit mit den tragbaren Instrumenten der Sternwarte. An diesen Saal schliesst sich, sowohl zur östlichen als zur westlichen Seite ein kleines Meridian-Zimmer an, welches, mit einer Meridianklappe versehen, geeignete Instrumente auf isolirten Pfeilern enthält. Ueber dem Vestibiule und dem Marinesaal erhebt sich, an der Nordseite der Sternwarte, ein Drehthurm mit einem inneren Durchmesser von 6,0 und an der Südseite ein etwas niedrigerer von 4,0 Meter Durchmesser. […] Das vorzüglichste Instrument der alten Sternwarte, der 6zöllige Münchener Refraktor, der bisher zu extra-meridionalen Ortsbestimmungen diente und auch künftig dazu dienen wird, ist jetzt in dem kleinen Drehthurm aufgestellt. Das schöne Repsold'sche Universal-Instrument hat, nebst der Mahler'schen Uhr, seine Aufstellung in dem westlichen kleinen Meridian-Zimmer erhalten. […] Die neuen Instrumente der Sternwarte sind ein Refractor von Merz mit

[215] [Kai40, S. 5]

> *einer Oeffnung von 7 Zoll, ein Meridiankreis von Pistor und Martins und eine Pendeluhr von Hohmü in Amsterdam. Der Refractor ist im grössern Drehthurm aufgestellt.“*[216]

Das erwähnte neue Hauptinstrument, ein 7-Zoll Merz-Refraktor, wurde am 21. Februar 1861 ausgeliefert[217]. Die Aufstellung unter der Hauptkuppel erfolgte am 15. Juni 1861. Der 7-Zöller wurde wie das kleinere Instrument mittels einer *Fraunhofer'schen* Zentrifugal-Uhr nachgeführt. Die Aufstellung erfolgte jedoch gegenüber dem 6-Zöller auf einer Steinsäule. Zu den Nebenapparaten gehörten ein einfaches und ein doppeltes *Ring-Fadenmikrometer*, ein *Ein-Faden-Mikrometer*, ein *Airy'sches Doppelbild-Mikrometer*, einige Okulare von *Duwe* und *Steinheil* sowie ein älteres achromatisches Okular von Carl Kellner (1826-1855).

Die neue Sternwarte arbeitete in den Folgejahren eng mit der Niederländischen Marine zusammen. Sie war unter anderem für die Reparatur und Prüfung der Schiffschronometer zuständig. Zu den weiteren Aufgaben gehörte ein telegraphischer Zeitdienst für die Häfen in Amsterdam, Hellevoetlins und Vlissingen. Der 6-Zoll Merz-Refraktor hat die Zeit überdauert. Er wird heute von Amateurastronomen in Leiden für öffentliche Sternführungen genutzt. Über den Verbleib des 7-Zöllers fanden sich bislang keine Informationen.

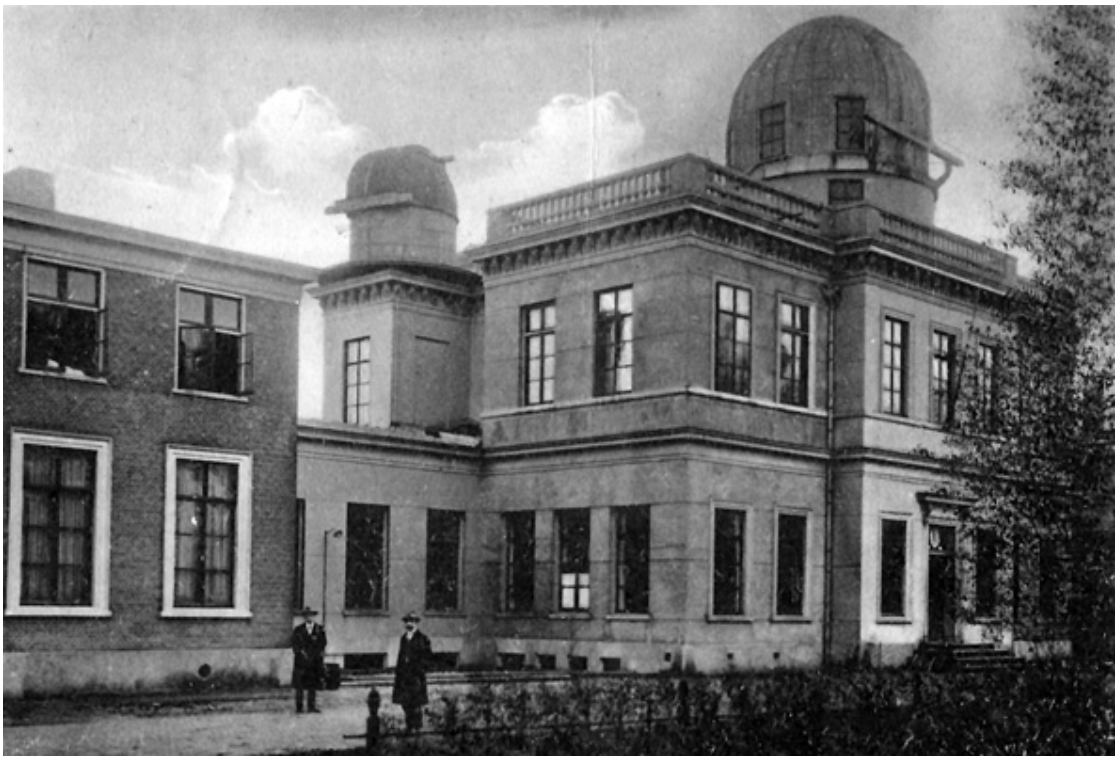


Abbildung 11.3.34.: Die Sternwarte Leiden um 1900 (Ansichtskarte)

[216] [Hei63, S. 326-327]
[217] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864

11.3.25. London (England), an Jackson

52”’ Objektiv mit Tubus
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1869
Objektiv: 52”’ Öffnung, 72” Brennweite
Preis: 644 Gulden

Der Tubus wurde am 14. Juni 1869 an H. W. Jackson in London[218] ausgeliefert. Zusätzlich wurden ein Sucher mit einer Öffnung von 13 Linien, 5 astronomische sowie 2 terrestrische Okulare abgegeben. Der Tubus wurde ohne Stativ ausgeliefert. Ob Jackson das Instrument selber nutzte oder mit einer Aufstellung versehen als Händler weiterverkaufte, konnte bislang nicht geklärt werden.

11.3.26. London (England), Privatsternwarte Lettsom

66”’ Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1848
Objektiv: 66”’ Öffnung, 72” Brennweite
Preis: 1.586 Gulden

6” Objektiv mit Tubus, Aufstellung durch T. Cooke & Sons in York
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1869
Objektiv: 6” Öffnung, 68” Brennweite
Preis: 1.120 Gulden

Der britische Naturforscher William Garrow Lettsom (1805-1887) bezog am 6. Mai 1848 einen kleinen Merz-Refraktor[219]. Das Instrument war mit 5 astronomischen Okularen, einem Ringmikrometer und einem Reflexionsprisma ausgestattet.

Einige Jahre später bezog Lettsom am 12. Juli 1869 einen 6-zölligen Merz Tubus[220]. Dieser war mit einem um die optische Achse drehbaren Sucher (21”’/13”) ausgestattet. Zusätzlich bezog er 5 astronomische Okulare und ein Doppel-Kreis-Mikrometer. Eine *„Concav-Linse“* zur Focus-Verlängerung vervollständigte das Instrument. Die Anfertigung der Montierung übernahm die Firma *T. Cooke & Son.*

Für seine umfangreichen Forschungen auf dem Gebiet der Mineralogie bezog Lettsom von *Merz* ein Mikroskop-Schraubenmikrometer, ein Flintglas-Prisma (Nr. 93) mit einem Durchmesser von 27 Linien und einen einfachen Spektral-Apparat, der mit einem Zylinder-Okular ausgestattet war.

1882 kaufte Charles Grover (1842-1921) den 6-Zoll Refraktor und stellte ihn auf

[218] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.9 1869-1871
[219] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[220] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.9 1869-1871

seiner Privatsternwarte in Rousdon (Devon) auf (Fig. 11.3.33). GROVER beobachtete mit diesem Instrument über einen Zeitraum von rund 35 Jahren fast 15.000 Veränderliche Sterne. Heute befindet sich das Instrument im Depot des *Science Museum* in Wrougton, westlich von London.

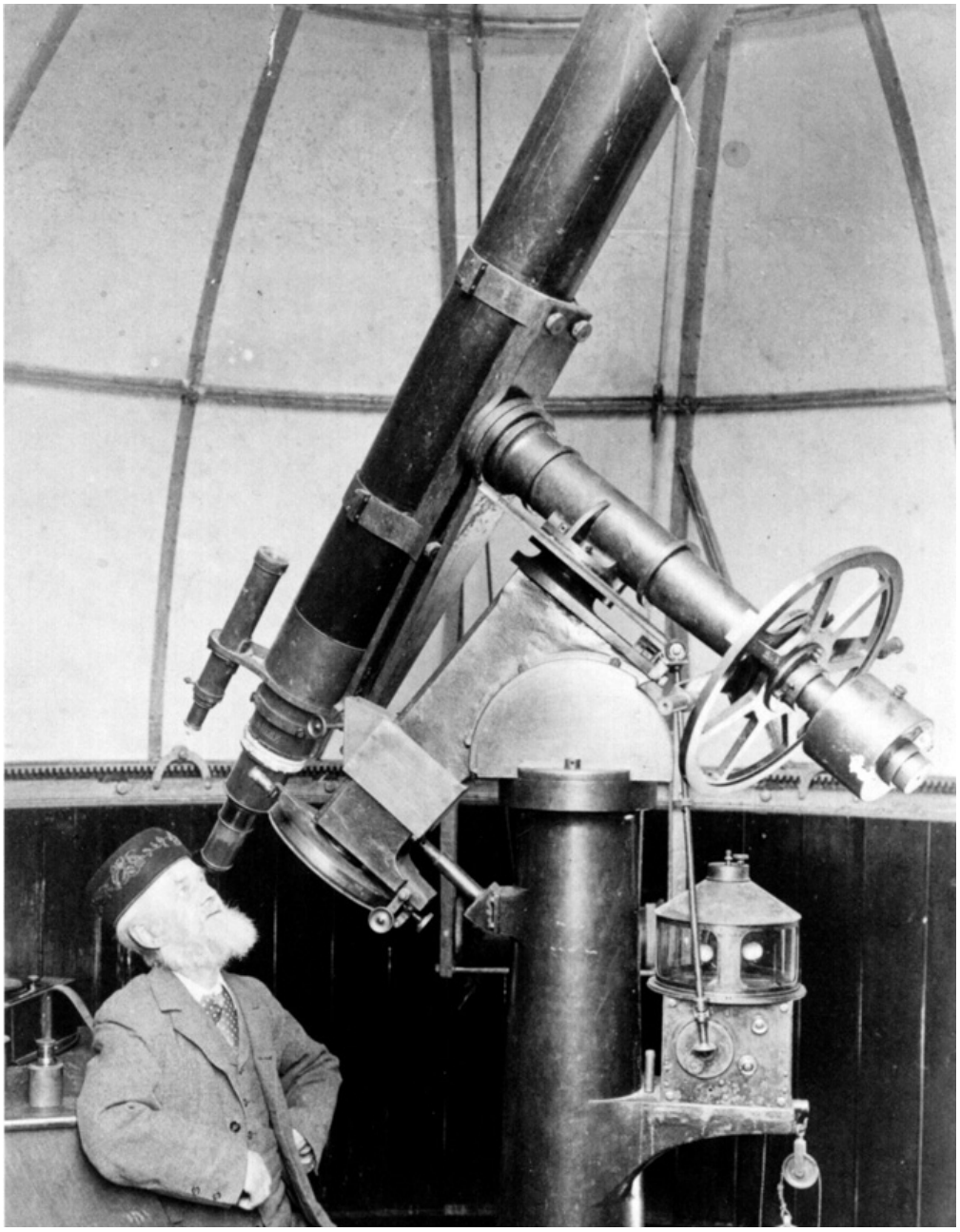


Abbildung 11.3.35.: Der 6-zöllige Merz/Cooke-Refraktor an seinem zweiten Aufstellungsort im Rousdon Observatory (undatierte Fotografie)

11.3.27. Madrid (Spanien), Kgl. Sternwarte

10" Refraktor
Firma: G. Merz & Sohn in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1853/1858
Objektiv: 10" Öffnung, 15 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule(?)
Preis: 20.000 Gulden

Abbildung 11.3.36.: Sternwarte Madrid um 1900 (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

Etwa 1853 beauftragten die Astronomen Antonio Aguilar (1820-1882) und Eduardo Novella (1818-1865) die Firma *Merz* mit dem Bau eines 10-zölligen Refraktors[221]. Etwa zur gleichen Zeit ging aus Moskau die Bestellung über ein nahezu identisches Instrument ein. Da größere Objektive häufig paarweise angefertigt wurden, ist es sehr wahrscheinlich, dass eines der beiden Instrumente das Schwesterobjektiv des anderen erhielt. Mit der nahezu parallelen Anfertigung beider Instrumente war die Fertigungskapazität der Werkstatt wohl nahezu erschöpft. Dieser Umstand erklärt auch die relativ lange Bauzeit von rund 5 Jahren. Am 20. Januar 1858 wurde der Refraktor an die königliche

[221] [Per09, S. 57]

Sternwarte in Madrid (Fig. 11.3.36) ausgeliefert[222]. Hierbei schlugen die Verpackung des Instruments mit 300 Gulden und die Frachtkosten bis Alicante mit 650 Gulden zu Buche. Das Instrument wurde auf der Sternwarte in Madrid bis mindestens 1910 genutzt. Über die weitere Verwendung des Refraktors fanden sich bislang keine genauen Hinweise. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass das 10-zöllige Objektiv in einem neueren Instrument noch weiter verwendet wurde.

11.3.28. Mailand (Italien), Brera Observatorium

8" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur auf Tubus: „G. & S. MERZ in München"
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1864
Objektiv: 8" Öffnung, $9^2/_3$ Fuß Brennweite
Glasschmelze: Flint 34 (1859) und Crown J (1856)
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 9.000 Gulden

Der 8-Zöller wurde am 30. Dezember 1864 an den Astronomen Giovanni Schiaparelli (1835-1910) ausgeliefert[223]. Das Instrument war mit 13 Okularen (70- bis 720-fache Vergr.) und einem Positionsmikrometer ausgestattet. Zusätzlich wurde ein zweites Positionsmikrometer zu 480 Gulden geliefert. Das gusseiserne Pyramidenstativ zur Aufnahme des Instruments wurde bereits 1862 von der in Mailand ansässigen Firma *Tecnomasio* fertig gestellt. Bis zur Aufstellung des 8-Zöllers sollten jedoch noch einige Jahre vergehen. Er wurde erst 1875 unter der Tambourkuppel des *Osservatorio Astronomico di Brera* in Betrieb genommen wurde. Schiaparelli schrieb über das Instrument:

> *„Das Fernrohr des Merz'schen Refractors hat 8 Pariser Zoll (218 mm) Oeffnung und 166 P.Z. (3,15 m) Focallänge; das Rohr besteht aus Holz. Die etwas grünliche Färbung des Objectivs thut im Vergleich mit den Leistungen anderer Fernröhre der Durchsichtigkeit keinen Abbruch. Bei hellen Sternen zeigt sich der den Fernröhren Merz'scher Construction eigenthümliche violette Halo, der seinen Grund in dem Umstande hat, dass hauptsächlich auf die Vereinigung der rothen und gelben Strahlen Rücksicht genommen ist; bei der Anwendung eines gelben Glases verschwindet diese Erscheinung, und die Bilder sind so gut, wie man nur von einem achtzölligen Fernrohr erwarten kann."*[224]

Schiaparelli nutzte das Instrument überwiegend zur Planetenbeobachtung sowie zur Vermessung von Doppelsternen. Als er die Mars-Konjunktion des Jahres 1877 zur Beobachtung von Oberflächendetails des roten Planeten nutzte, fielen ihm zahlreiche schwache Linien auf. Schnell sprach man von Kanälen und so rückte der Mars für einige Jahre in

[222] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[223] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.7 1864-1867
[224] [Sch87, S. 184-185]

den Forschungsschwerpunkt der visuellen Planetenbeobachtung. Erst durch den Einsatz deutlich größerer Teleskope stellten sich die vermeintlichen Mars-Kanäle als eine optische Täuschung heraus. Schiaparellis 8-Zöller (Fig. 11.3.37) hat die Zeit überdauert. Er wurde 1997 von Domenico Gellera und Nello Paolucci umfangreich restauriert und kann heute an seinem ersten Aufstellungsort besichtigt werden.

Abbildung 11.3.37.: Der restaurierte Merz-Refraktor der Mailander Sternwarte (Fotografie: Volker Witt)

11.3.29. Manila (Philippinen), Sternwarte des Jesuitenkollegs

54"' Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1870
Objektiv: 54"' Öffnung, 72" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 3.455 Gulden

Der kleine Refraktor wurde am 19. Oktober 1870 an Nardini[225] in Rom für die Sternwarte (Fig. 11.3.38) des Jesuitenkollegs in Ermita (Manila) ausgeliefert[226].

[225] vermutlich Vincenzo Nardini
[226] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.9 1869-1871

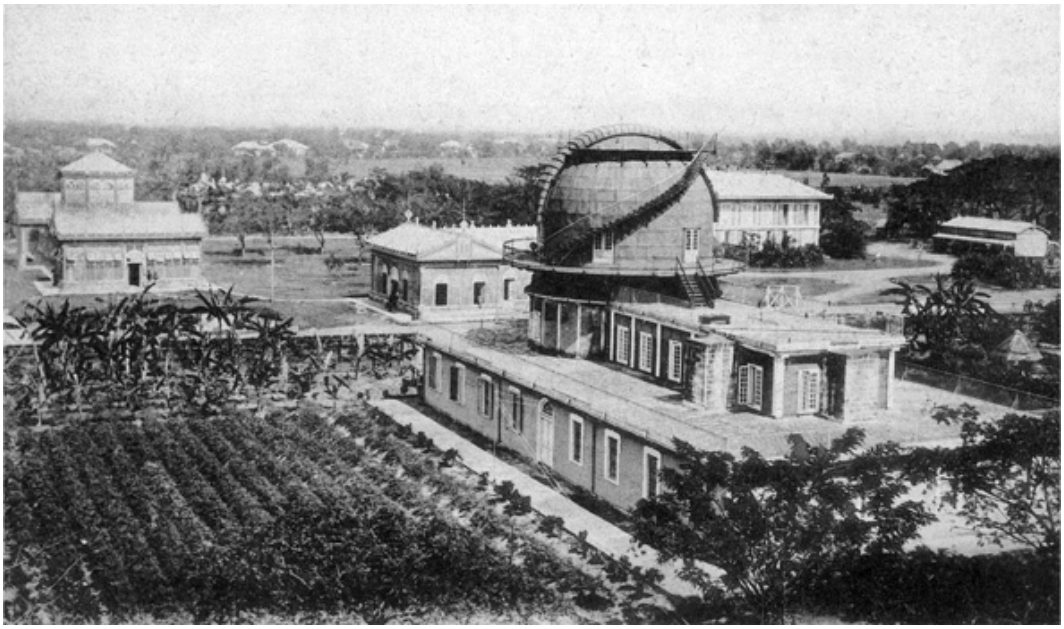


Abbildung 11.3.38.: Optisches Observatorium des Jesuitenkollegs in Ermita (Manila) (Ansichtskarte um 1900)

Abbildung 11.3.39.: Das Real Collegio Carlo Alberto mit dem meteorologischen Obseratorium in Moncalieri (Ansichtskarte um 1900)

Das Instrument war mit 6 astronomischen Okularen, einem Positionsmikrometer mit 5 Okularen, einem Kreismikrometer, einem Okularprisma, einem Helioskop und einem Spektroskop ausgestattet. Die Stundenachse wurde über eine Weiterentwicklung des *Fraunhofer'schen Centrifugalpendels* angetrieben. Dieses sogenannte *„conische Pendel"* fand auch an den kleineren Refraktoren für Neapel und Mailand Verwendung[227].

Manila wurde im 2. Weltkrieg von japanischer Truppen beschossen. Hierbei wurde die Sternwarte mehrfach durch Artilleriefeuer schwer getroffen, wodurch vermutlich auch der kleine Refraktor verloren ging.

11.3.30. Moncalieri, Turin (Italien), Meteorologisches Observatorium

52"' Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1876
Objektiv: 52"' Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 4.350 Mark

Der Refraktor (Modell Nr. 10) wurde am 10. Februar 1876 an Francesco Denza (1834-1894), dem Direktor des meteorologischen Observatoriums (Fig. 11.3.39) in Moncalieri ausgeliefert[228]. Zusätzlich erhielt Denza ein Universal-Stern-Spektroskop (Modell Nr. 80). Der Jesuit Denza war ein Schüler von Angelo Secchi. Er leitete zwischen 1858 und 1891 das meteorologische Observatorium bevor er einem Ruf an die Sternwarte des Vatikans folgte.

11.3.31. München - Bogenhausen, Kgl. Sternwarte

10,5" Refraktor
Firma: Utzschneider & Fraunhofer in München
Bestellt/Geliefert: 1825/1835
Objektiv: 10,5" Öffnung, 4,90 m Brennweite
Glasschmelze: Flint I, Crown 32
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf einer Steinsäule
Preis: 22.000 Gulden

Die rund zehnjährige Realisierung dieses Refraktors ist in Kapitel 3.8 beschrieben. Seit 1835 leitete der Astronom Johann von Lamont (1805-1879) das Kgl. Observatorium in Bogenhausen. Sein etwa 1840 realisiertes Vorhaben, ein geomagnetisches Observatorium auf dem Gelände der Sternwarte zu errichten, ließen die Tätigkeiten am großen Refraktor über viele Jahre ruhen.

Erst durch Lamonts Nachfolger Hugo von Seeliger (1849-1924) standen auf der Sternwarte wieder astronomische Forschungsprojekte im Vordergrund.

[227] [Mer70, S. 388]
[228] StAM NL R. Loher KB, Nr. XII laufend vom Januar 1876

Abbildung 11.3.40.: Der 10,5-Zöller der Sternwarte Bogenhausen (Zustand 2013)

Zunächst musste aber der über Jahre vernachlässigte Instrumentenbestand technisch überholt werden. So rüstete man 1883 den 10,5-Zöller mit einer modernen gusseisernen Säule und einem Stahltubus aus. Diese Umbauarbeiten, welche mit einer Generalüberholung der gesamten Mechanik des Instruments einhergingen, zogen sich bis in das Frühjahr 1885 hin. Sie wurden überwiegend durch den Mechaniker Michael Sendtner und Mitarbeitern der Optischen Werkstätte von Jakob Merz durchgeführt[229]. Sendtner betrieb seit 1879 eine *Fabrik für Präzisionsinstrumente* und hatte sich auf die Herstellung von astronomischen, geodätischen und registrierenden Instrumente spezialisiert. Ausgerüstet mit einem neuen *Repsold´schen* Mikrometer wurde der Refraktor in den folgenden Jahren hauptsächlich für die Vermessung von Fixsternparallaxen verwendet[230]. Bereits vier Jahre später fand eine erneute Überholung des Instruments statt. Hierbei wurden sämtliche freiliegende Metallteile gegen Korrosion mit schwarze Farbe gestrichen. 1913 wurde der Refraktor für die photometrische Untersuchung des Sonnenlichts mit lichtelektrischen Kaliumzellen ausgestattet[231].

Heute befindet sich das funktionsfähige Instrument (Fig. 11.3.40) noch immer an seinem ersten Aufstellungsort auf dem Gelände der Münchener Universitätssternwarte in Bogenhausen.

11.3.32. München, Privatsternwarte Strähuber

5" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1877
Objektiv: 5" Öffnung, ? Brennweite
Azimutale Montierung auf hölzernem Pyramidalstativ
Preis: 3.711 Mark

Der 5-Zöller wurde am 27. Dezember 1877 an den Cooperator[232] Max Strähuber am St. Ludwig in München geliefert[233]. Strähubers 5-Zöller entsprach etwa dem auf Seite 309 abgebildeten mittleren Merz-Refraktor. Zur Ausstattung gehörten 6 astronomische Okulare, ein *Cometensucher-Okular*, ein Doppelkreismikrometer, ein Helioskop (Nr. 90) und ein abschließbarer Okularkasten. Strähuber war ein guter Kunde des Optischen Instituts, so erwarb er im Februar 1874 einen Tubus (37"'/42") auf einem Salonstativ mit 5 astronomischen und 2 terrestrischen Okularen zu 300 Gulden. Ein Jahr später folgten zwei Merz-Mikroskope Stativ 4 (Nr. 1572 und 1597)[234]. 1877 bezog er einen weiteren Refraktor (37"'/48") mit parallaktischer Montierung *„unpolirt"*[235] und 5 astronomischen Okularen zu 700 Gulden[236].

[229] [Win91, S. 275]
[230] [See85, 108]
[231] [See14, 178]
[232] Kaplan
[233] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[234] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.11 1873-1876
[235] Das Instrument erhielt wohl keinen Instrumentenlack
[236] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878

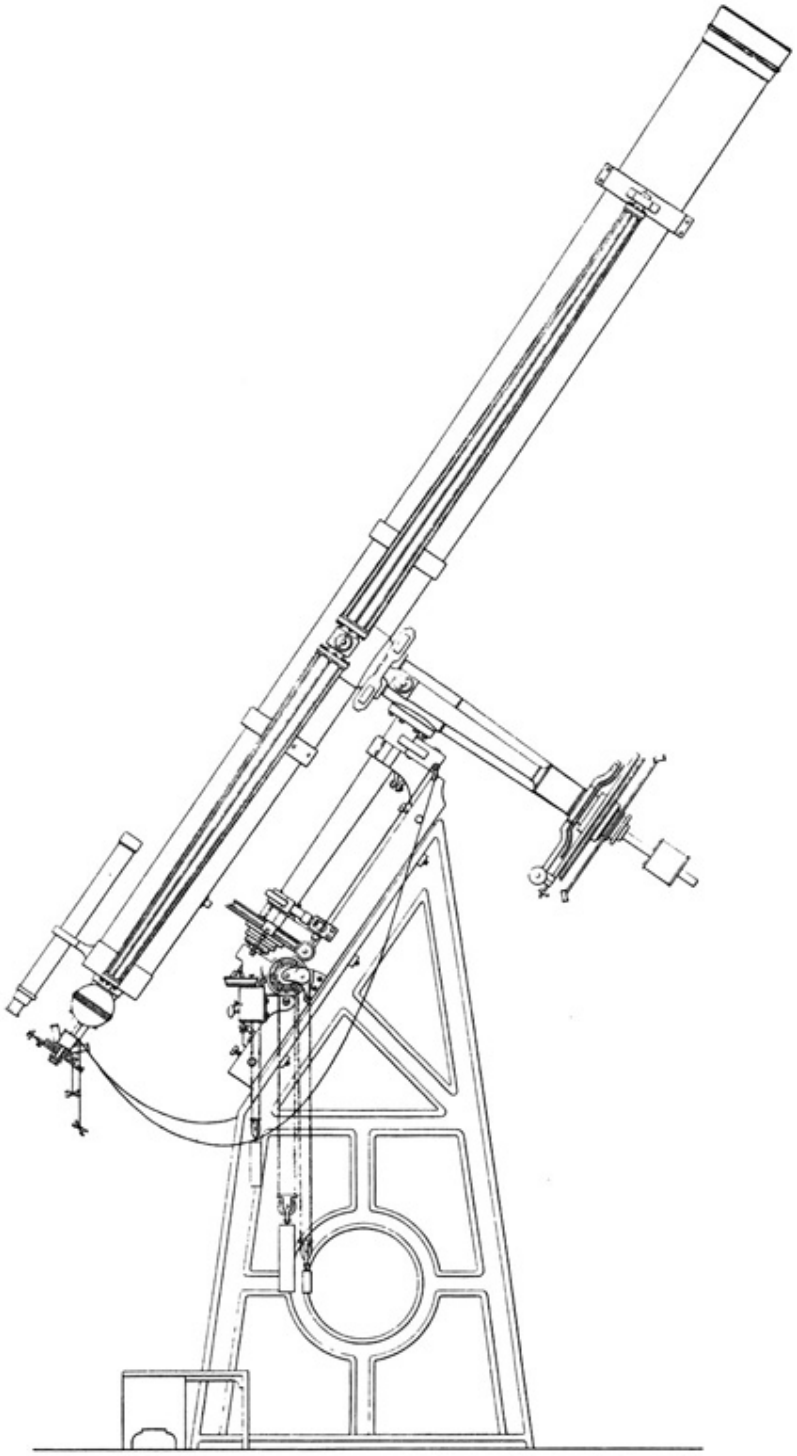


Abbildung 11.3.41.: Merz-Refraktor, Moskau (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 23)

Abbildung 11.3.42.: 5-Zoll Merz Refraktor der Sternwarte Neapel (Fotografie: Mauro Gargano)

11.3.33. Moskau (Russland), Universitätssternwarte

10" Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Geliefert: ?/1857
Objektiv: 10" Öffnung, 15 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung auf Gusseisen-Pfeiler mit Uhrwerkantrieb
Preis: 20.000 Gulden

Der Refraktor wurde am 22. Juli 1857 an den Astronomen Gottfried Schweizer (1816-1873) für die Universitätssternwarte in Moskau abgegeben[237]. Das Instrument war mit einem Fadenmikrometer mit 8 Okularen (100- bis 1200- fache Vergr.) und mit 5 gewöhnlichen Okularen (160- bis 810- fache Vergr.) ausgestattet. Die Kreisablesung erfolgte über Nonien und gestattet eine Genauigkeit von etwa 4 min und 1 Bogensekunde. Zu den spektroskopischen Apparaten des Refraktors zählte ein mit einem Mikrometerokular versehenes Merz-Spektroskop *„à vision directe"*. Die Sonnenbeobachtung erfolgte mit Hilfe eines Merz-Helioskops[238]. Später wurde die Aufstellung des Refraktors durch den Mechaniker Sendtner modernisiert und das Instrument mit einem modernen Mikrometer der Firma *Repsold* ausgestattet[239]. Das Instrument wurde unter anderem für die Beobachtung, Vermessung und Spektroskopie von Nebel-Objekten verwendet[240].

11.3.34. Neapel (Italien), Kgl. Universitätssternwarte

5" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur auf Tubus: „G. & S. MERZ in München"
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1863
Objektiv: 5" Öffnung, 78 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 3.733 Gulden

Der Refraktor (Fig. 11.3.42) wurde am 7. November 1863 an Ernesto Capocci (1798-1864), dem Direktor der königlichen Sternwarte in Neapel ausgeliefert[241] und dort 1864 auf dem Capodimonte aufgestellt. Die Ausstattung des Instruments umfasste 12 Okulare, ein Positionsmikrometer und ein Kreismikrometer. Der kleine Refraktor wurde zu einigen Exkursionen bis nach Neufundland und Labrador mitgenommen. Hierfür wurde die Aufstellung durch den Mechaniker Gennaro Cafaro entsprechend modifiziert. 1892 wurde das Instrument abgebaut und 1921 an die Privatsternwarte des Astronomen Giovanni Battista Lacchini (1884-1967) verliehen. 1934 kehrte das Fernrohr an die

[237] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[238] [Eng77]
[239] [SDP$^+$07, S. 156]
[240] [Eng77, ebenda]
[241] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864

Universitätssternwarte Neapel zurück. Es wurde dort mit einer elektrischen Nachführung ausgerüstet und noch einige Jahre wissenschaftlich genutzt. Nach einer im Jahr 2008 durchgeführten Restaurierung steht der Refraktor heute im *Museo degli Strumenti Astronomici*[242] in Neapel.

München, 7 Novembre 1863

NOTA von G. & S. Merz, optisches Institut,
~~vormals~~ Utzschneider & Fraunhofer
a l'Observatoire Royal de Naples

1 lunette, refracteur, de 5" d'ouverture
montée parallactiquement avec mou-
vement d'horloge . . . . . fl. 8000 = fl. 3733.–
Emballage . . . . . fl. 75 fl. 35.–
fl. 3768.–
reçu comme avant payement
au mois de Septembre 1864 fl. 1239.52
fl. 2528.8

Abbildung 11.3.43.: Rechnung über den 1863 an die Sternwarte in Neapel ausgelieferten 5-Zöller (Quelle: Archiv des Osservatorio astronomco di Capodimonte)

11.3.35. Neuenburg, Neuchâtel (Schweiz), Kantonssternwarte

6" Refraktor
Firma: G. Merz & Sohn in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1859
Objektiv: 6" Öffnung, 96 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 5.000 Gulden

Der 6-Zöller wurde am 10. Dezember 1859 an Adolphe Hirsch (1830-1901), dem Leiter der Kantons-Sternwarte Neuenburg, ausgeliefert[243]. Der Refraktor war mit einem Positionsmikrometer ausgestattet. Zusätzlich wurde ein Merz-Photometer für 285 Gulden abgegeben. Zu den Schwerpunktaufgaben des Observatoriums zählten neben einem Zeitdienst die photometrische Erfassung von Veränderlichen und die Beobachtung von lunaren Sternbedeckungen[244].

[242] Das Museum ist Teil des INAF - Osservatorio Astronomico di Capodimonte
[243] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[244] [SDP+07, S. 159]

11.3.36. New Hanover, North Carolina (USA), Schulsternwarte

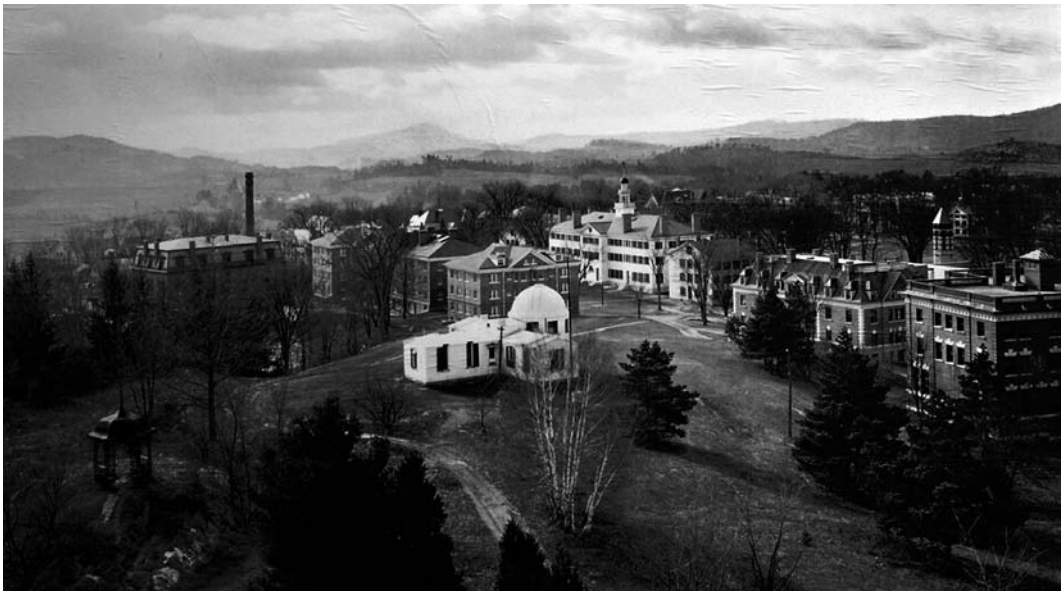


Abbildung 11.3.44.: Dartmouth College mit Sternwarte (Ansichtskarte um 1905)

6" Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1848
Objektiv: 6" Öffnung, 96" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 4.800 Gulden

Der Refraktor wurde an Ira Young (1801-1858) am 19. Januar 1848 ausgeliefert[245]. Er war für das *Shattuck Observatory* des *Dartmouth College* (Fig. 11.3.44) vorgesehen. Zusätzlich wurden drei weitere Okulare, ein gefasstes Prisma, eine astronomische Uhr und ein Mikroskop von *Merz* bezogen.

11.3.37. Nürnberg, Privatsternwarte Eichhorn

52"' Objektiv mit Tubus
Firma: Utzschneider & Fraunhofer in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1837
Objektiv: 52"' Öffnung, 72" Brennweite
Preis: 1.500 Gulden

[245]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849

Das Tubus wurde am 11. März 1837 an den Buchhändler und Amateurastronomen Georg Wolfgang Eichhorn (1794-1866) ausgeliefert[246]. Eichhorn betrieb auf dem Dach seines Hauses am Nürnberger Rathausplatz 7 eine Privatsternwarte (Fig. 11.3.45). Wie gut dieses Observatorium ausgestattet war, geht aus folgender Beschreibung des Jahres 1843 hervor:

> *„[...] Unter den Anstalten für die Astronomie ist das Privat-Observatorium von George Eichhorn S 547 zu erwähnen. Man findet dort u. a. ein Fernrohr von 6 Fuß Brennweite 52 Linien Oeffnung aus dem Fraunhoferschen Institut in München, dergleichen einen Fraunhoferschen Cometensucher und ein transportables Fraunhofer'sches Fernrohr von 42 Zoll Brennweite und 32,5 Linien Oeffnung; ein Universalinstrument von Ertel in München, zwei Pendeluhren, ein Barometer mit Thermometer aus der Werkstätte der k. Sternwarte in München.“*[247]

Abbildung 11.3.45.: Fotografie des Gebäudes Rathausplatz 7 in Nürnberg (etwa 1935). Auf dem Dach dieses Hauses befand sich die Privatsternwarte von Georg Wolfgang Eichhorn (Quelle: Stadtarchiv Nürnberg)

[246] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[247] [Ano43, S. 181]

Auch der erwähnte Kometensucher[248] stammte aus UTZSCHNEIDERs Werkstatt. Er wurde bereits im Januar 1836[249] an EICHHORN geliefert und besaß eine Montierung von *Ertel & Sohn in München*. Bis in die 1860er Jahre bestellte EICHHORN noch regelmäßig optische Bauteile bei *Merz*. Über den Verbleib seiner Instrumente fanden sich bislang keine Hinweise.

11.3.38. Ofen (heute Budapest/Ungarn), Kgl. Sternwarte

6" Refraktor
Firma: Utzschneider & Fraunhofer in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1830
Objektiv: 6" Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: ?

Die Sternwarte Ofen wurde bereits 1777 gegründet. Sie lag ungünstig auf dem Ofener Schloss und verfügte zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts nur über veraltete Instrumente. 1807 begann man daher mit der Planungen eines neuen eigenständigen Observatoriums. Ein Jahr zuvor wurden bei REICHENBACH in München ein *dreifüßiger astronomischer Repetitionskreis*, ein *sechsfüßiges Mittagsrohr*, zwei *astronomische Pendeluhren*, ein kleiner 12-zölliger *terrestrischer Kreis*, ein *achtfüßiger Refraktor* und ein *Äquatoreal* bestellt. Durch Kriegswirren bedingt konnte der Sternwarten Neubau unter der Leitung des Architekten SERAPHIN THALHERR jedoch erst 1813 auf dem Blocksberg begonnen werden.

1815 wurde die neue Sternwarte fertig gestellt, ihr erster Direktor wurde der ungarisch-österreichische Astronom und Mathematiker JOHANN PASQUICH (1753-1829). Ein Jahr später holte der mittlerweile 63-jährige PASQUICH den an der Kasaner Sternwarte arbeitenden JOSEPH JOHANN LITTROW als Assistenten an die Sternwarte. Beide Astronomen zerstritten sich jedoch schon bald und so blieb ein regelmäßiger Forschungsbetrieb zunächst aus [250]. Dies änderte sich erst als LITTROW 1820 einem Ruf an die Wiener Sternwarte folgte. PASQUICH leitete das Observatorium noch bis 1824 alleine weiter ohne jedoch über seine Arbeiten in größerem Umfang zu publizieren.

Nach PASQUICH übernahm der ungarische GAUSS-Schüler PETER PAUL TITTEL (1784-1831) das Direktorium der Sternwarte. Ihm sollten jedoch nur wenige Jahre bleiben, er starb 1831 an der Cholera. Etwa zu dieser Zeit wurde der 6-Zöller (Fig. 11.3.46) aus UTZSCHNEIDERs Werkstätte auf der Ofener Sternwarte aufgestellt.

Es sollte weitere vier Jahre dauern bis die Sternwarte, nun unter der Leitung des Astronomen und Meteorologen LAMBERT MAYER (1795-1865), ihren Betrieb in sehr bescheidenem Ausmaß wieder aufnahm. 1849 wurde das Observatorium zunehmend in die Bürgerkriegswirren der Ungarischen Revolution einbezogen. Man verschanzte sich auf dem Blocksberg und versuchte, mit dem 6-Zöller die herannahende ungarische Armee

[248] Kometensucher mit Holztubus und ohne Stativ, Öffnung 34 Linien, Brennweite 24 Zoll, zu 88 Gulden
[249] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[250] [Lec85]

ausfindig zu machen. In der Folge der nun bevorstehenden Kampfhandlungen wurde die Sternwarte durch Kanonenbeschuss vollständig zerstört. Nur wenige Instrumente konnten gerettet werden[251]. Vermutlich wurde der 6-Zöller während der Kämpfe am Blocksberg zerstört.

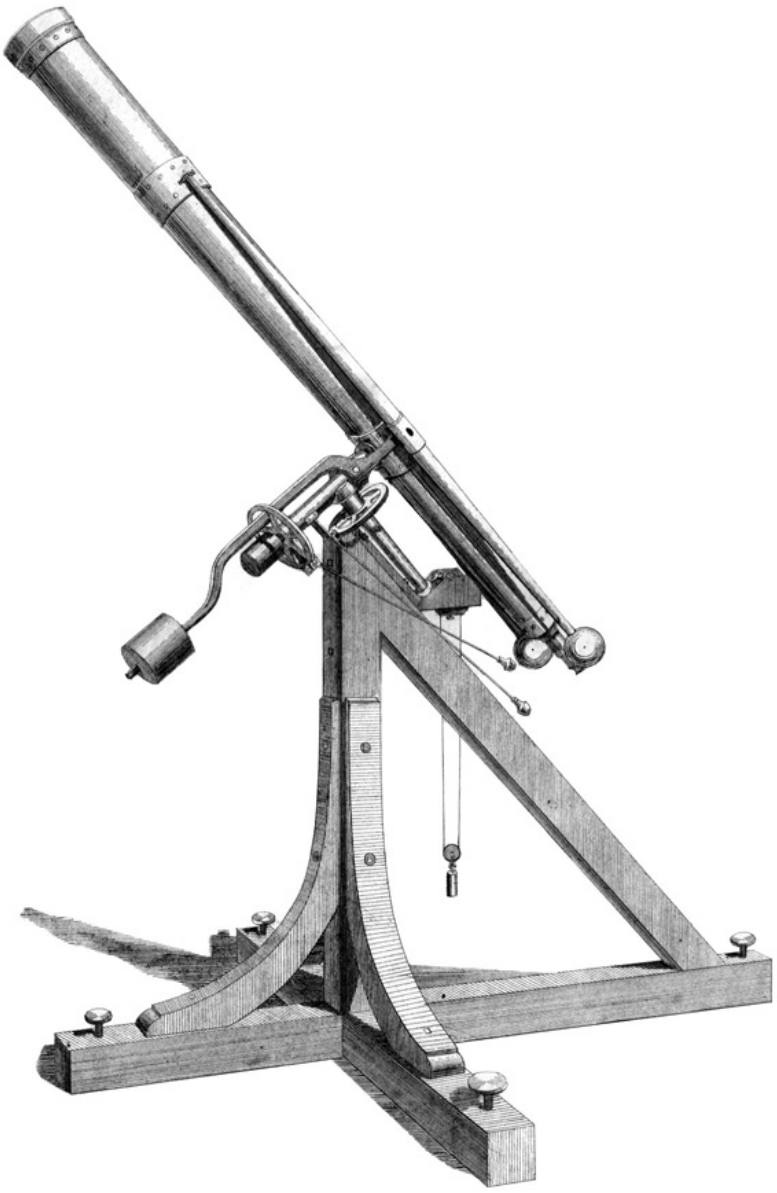


Abbildung 11.3.46.: Darstellung eines 6-Zöllers aus Utzschneiders Werkstatt wie er etwa 1830 in Ofen aufgestellt wurde (Stich: Joseph Fraunhofer)

[251] [Hel79]

11.3.39. O'Gyalla (Hurbanovo, Slowakei), Privatsternwarte Konkoly

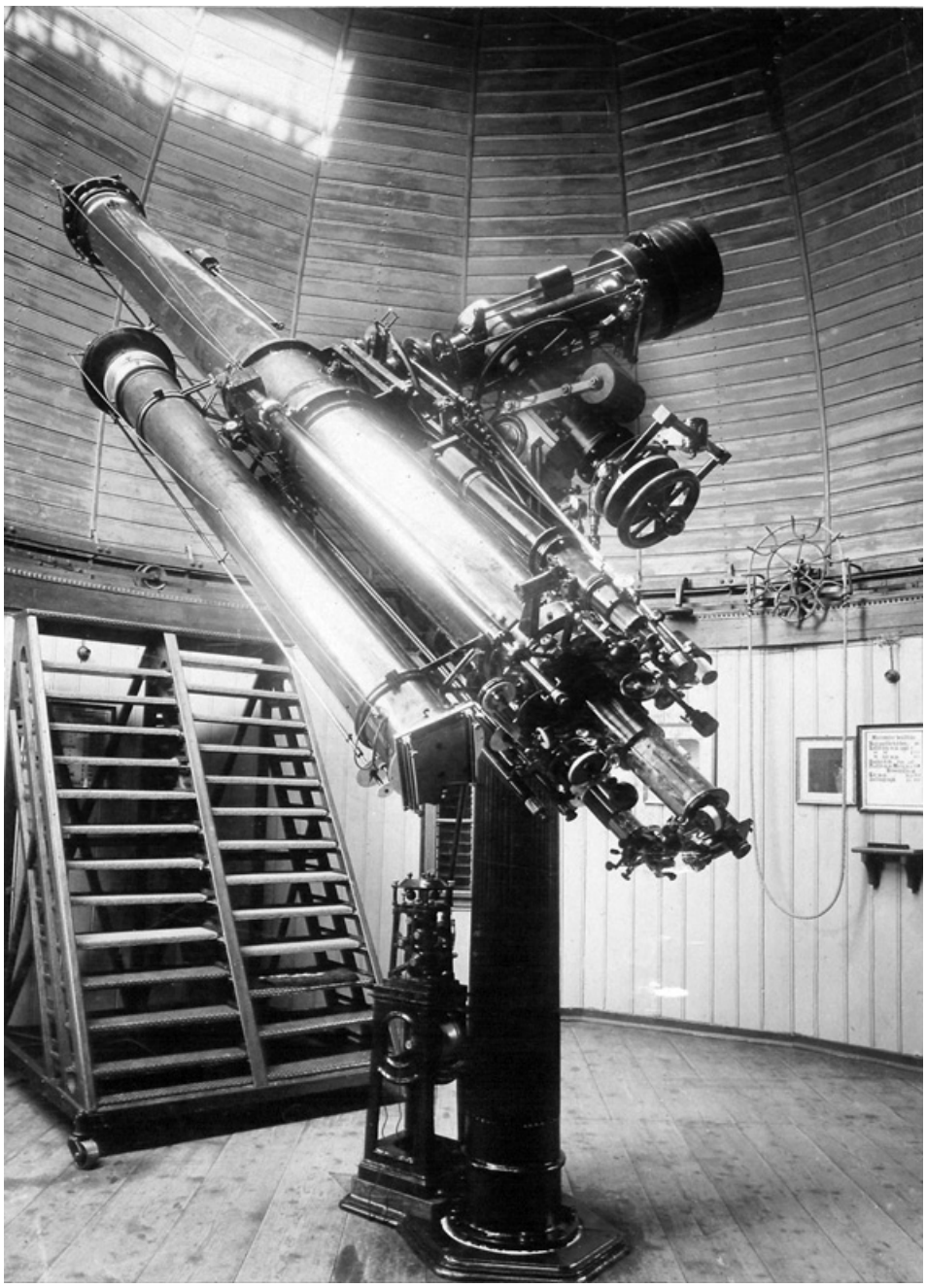


Abbildung 11.3.47.: 9-zölliger Merz/Konkoly-Refraktor der Sternwarte O'Gyalla. Der aufgesetzte Zeiss-Astrograph (links) wurde 1904 montiert (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

6" Objektiv mit Tubus (A), Aufstellung durch Konkolys Werkstatt
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1877
Objektiv: 6" Öffnung, 6 Fuß Brennweite
Preis: 2.355 Mark

9" Objektiv mit Tubus (B), Aufstellung durch Konkolys Werkstatt
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1881
Objektiv: 9" Öffnung, ? Fuß Brennweite
Preis: ?

7" Objektiv mit Tubus (C)
Firma: Jakob Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1886
Objektiv: 7" Öffnung, ? Fuß Brennweite
Preis: 1.800 Mark

Der ungarische Astronom Nicolaus Thege von Konkoly (1842-1916) ließ sich 1874 eine moderne Privatsternwarte im damals ungarischen O'Gyalla[252] errichten. Er bezog von *Merz* neben einer größeren Menge optischer Bauteile auch drei größere Objektive. Darunter ein am 5. Mai 1877 ausgeliefertes 6-zölliges Objektiv mit Tubus[253] (A). Über die Qualität dieses 6-Zöllers schrieb er:

> *„[...] Das zweite Instrument ist ein Achromat von G. & S. Merz in München mit 6" Objectivöffnung und 6 Fuß Brennweite. Das Instrument ist ein Meisterwerk von Merz und steht als Beweis der Güte der Merz'schen Gläser da. Dieses schöne Instrument ist auch parallaktisch montirt mit Uhrwerk, ebenso wie der Browning'sche Reflector. Hierzu sind 6 Mikrometeroculare beigegeben, ein Kometensucherocular und ein Ringmikrometer mit doppeltem Ringe; zum Schlusse noch ein prachtvolles Polarisationhelioskop, welches erlaubt, die Sonne bei voller Oeffnung zu beobachten, ohne dass Ocular oder Spiegel warm werden. Die Montirung dieses Refractors stammt aus meiner eigenen Werkstätte her, in welcher beständig ein geschickter Mechaniker beschäftigt ist.“*[254].

Konkoly beschäftigte sich intensiv mit der noch jungen Wissenschaft der Astrophysik. Im Vordergrund standen hierbei die stellare Spektroskopie und die Entwicklung moderner Sternspektrografen. Zusätzlich unternahm er frühe Versuche zur fotografischen Erfassung von Stern- und Kometen-Spektren.

Am 30. Oktober 1881 wurde ein 9-zölliges Merz-Objektiv mit Tubus (B) an Konkoly ausgeliefert [255]. Es diente dem 1883 in seiner Werkstatt angefertigten neuen Hauptinstru-

[252] heute Hurbanovo in der Slowakei
[253] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[254] [KT78, S. 137]
[255] ADM NL 23, handschriftliche Liste von Sigmund Merz

ment der Sternwarte (Fig. 11.3.47). Neben diesem Refraktor setzte KONKOLY auch auf moderne lichtstarke Spiegelteleskope. So besaß er ein englisches Instrument der Firma *Browning* mit einer Öffnung von 25 cm [256]. Der Merz/Konkoly-Refraktor wurde etwa bis 1908 genutzt und anschließend durch einen modernen 9-Zöller der Firma *Heyde Dresden* ersetzt.

Ein weiteres, 7-zölliges Merz-Objektiv (C) wurde am 30. September 1886 an KONKOLY abgegeben [257]. Vermutlich wurde dieses Objektiv für ein Instrument, welches zwar in in KONKOLYs Werkstatt gebaut aber nicht auf seiner Sternwarte aufgestellt wurde, verwendet.

KONKOLY standen für die Untersuchung des Sternenlichts einige *Prismenspektrographen*, die er zum Teil in der eigenen Werkstatt anfertigen ließ, zur Verfügung. Die optischen Komponenten hierfür bezog er bei *Merz*. Ein sehr aufwendiges Merz-Spektroskop für den wahlweisen Einsatz von 5, 10 oder 15 Prismen vervollständigte KONKOLYs astrophysikalische Ausrüstung. S. MERZ kannte KONKOLY wohl recht gut, so schenkte er ihm 1887[258] ein kostbares, noch von FRAUNHOFER geschliffenes 4,5-zölliges Objektivprisma.

11.3.40. Oslo (Norwegen), Universitätssternwarte

7" Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1853/1855
Objektiv: 7" Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 8.000 Gulden

5" Objektiv mit Tubus, Aufstellung durch Christian H. G. Olsen
Firma: Jakob Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1884
Objektiv: 5" Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf gusseiserner Säule
Preis: *1.236 Mark*

Der 7-zöllige Merz-Refraktor wurde 1853 von CHRISTOPHER HANSTEEN (1784-1873) für die Universitätssternwarte Christiania[259] bestellt. Zwei Jahre später verließ das Instrument am 20. April 1855 die Werkstatt in München [260]. Die Aufstellung in Oslo erfolgte unter der nördlichen Kuppel des Observatoriums. Nach seiner Inbetriebnahme wurde es hauptsächlich zur Vermessung von Asteroiden und Kometen genutzt. In Christiania war man mit der Leistung des Instruments nicht zufrieden. So finden wir im Kassenbuch des Jahres 1859 folgenden Eintrag:

[256] [Wol09, S. 83-101]
[257] ADM NL 23, handschriftliche Liste von Sigmund Merz
[258] [KT88, S. 121]
[259] Heute Oslo
[260] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859

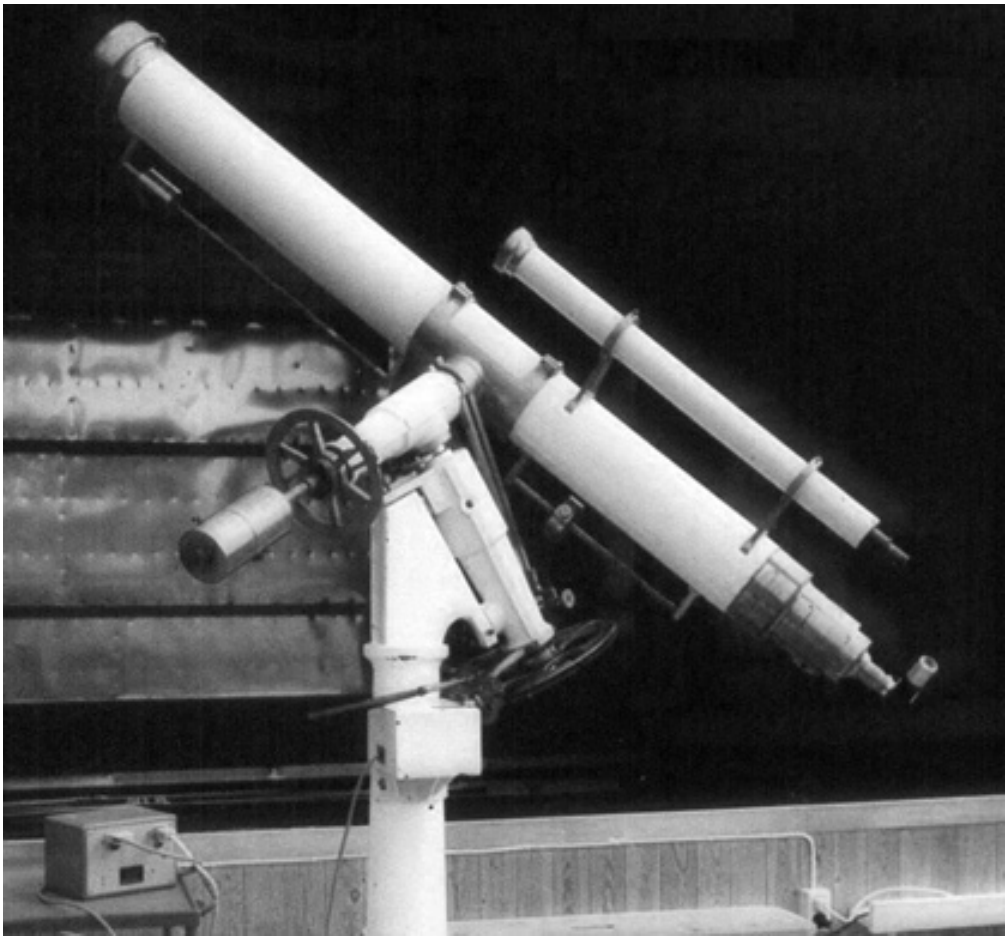


Abbildung 11.3.48.: Merz/Olsen Refraktor (Fotografie: Bjørn Ragnvald Pettersen)

> *„30. Juli 1859, Hansteen in Christiania Fracht und Mauth-Spesen für ein eingesandtes Objectivglas - für Instandsetzung der Objectivfassung und die wiederholte Prüfung des Objectives sowie Emballage 37,36 Gulden.“*[261]

1882 beanstandete man die Qualität des 7-Zoll Objektivs erneut und schickte es noch einmal nach München. Nachdem dort wieder keine Mängel festzustellen waren, bot S. Merz ein neues Objektiv mit einer etwa 2 bis 3 Zoll längeren Brennweite an. Nach ausgiebigen Tests behielt man dieses in Christiania, hatte nun aber mit Tarierungsproblemen zu kämpfen[262]. 1908 wurde der Refraktor zusammen mit der Kuppel abgebaut. Kurze Zeit später entstand an dieser Stelle die neue Universitätsbibliothek. Die Montierung des 7-Zöllers wurde an *Merz* zurückgegeben und rund 10 Jahre später im Deutschen Museum in München bei der Aufstellung des Berliner Refraktors[263] verwendet.

[261] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[262] [Fea85, S. 404]
[263] vergl. Berliner Refraktor S.318

Ein weiterer, kleinerer Merz-Refraktor (Fig. 11.3.48) wurde 1884 im Ost-Turm der Sternwarte aufgestellt. Sein 5-Zoll Objektiv und der Tubus wurden von J. Merz im November 1882 geliefert[264], die äquatoriale Montierung stammte von dem in Norwegen seinerzeit führenden Instrumentenbauer Christian Holberg Gran Olsen (1835-1922) . Der kleine Refraktor wurde für astronomische Ereignisse wie die Vermessung der Merkurtransite der Jahre 1891 und 1907 genutzt.

Als die Sternwarte 1934 geschlossen wurde, diente das Instrument noch einige Jahre auf einer nahegelegenen Schulsternwarte. 1990 wurde es grundlegend überholt und auf dem Sonnen-Observatorium in Oslo aufgestellt. Dort wird der Refraktor seit 2008 regelmäßig für öffentliche Führungen genutzt[265].

11.3.41. Oxford (USA), Privatsternwarte Harper

52"' Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Geliefert: 1852/1855
Objektiv: 52"' Durchmesser, 72" Brennweite
Einfache äquatoriale Montierung
Preis: 1.500 Gulden

Der Refraktor wurde am 30. August 1855 an Harper in Oxford ausgeliefert[266]. Das Instrument besaß eine einfache parallaktische Montierung und wurde wohl ohne Stativ ausgeliefert. Die etwas grobe Teilung der Kreise ermöglichte eine Ablesung mit einer Genauigkeit von etwa 1 Minute. Über die Nutzung des Instruments sowie über dessen Verbleib fanden sich bislang keine Hinweise.

11.3.42. Palermo (Italien), Kgl. Sternwarte

9" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur auf Tubus: „G. MERZ und SOHN in MUENCHEN“
Bestellt/Geliefert: 1855/1858
Objektiv: 9" Öffnung, 13,5 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 15.000 Gulden

1858 wurde die sechste und letzte Kopie des Dorpater Refraktors bei *Merz* fertiggestellt. Das Instrument war für die Sternwarte in Palermo vorgesehen und wurde am 23. Dezember 1858 in München zusammen mit einem Positionsmikrometer an den Astronomen Domenico Ragóna (1820-1892) nach Palermo verschickt[267].

[264] ADM: fragmentarisches Geschäftsbuch, NL 23, Kasten 003, 002e
[265] [EP09]
[266] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[267] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859

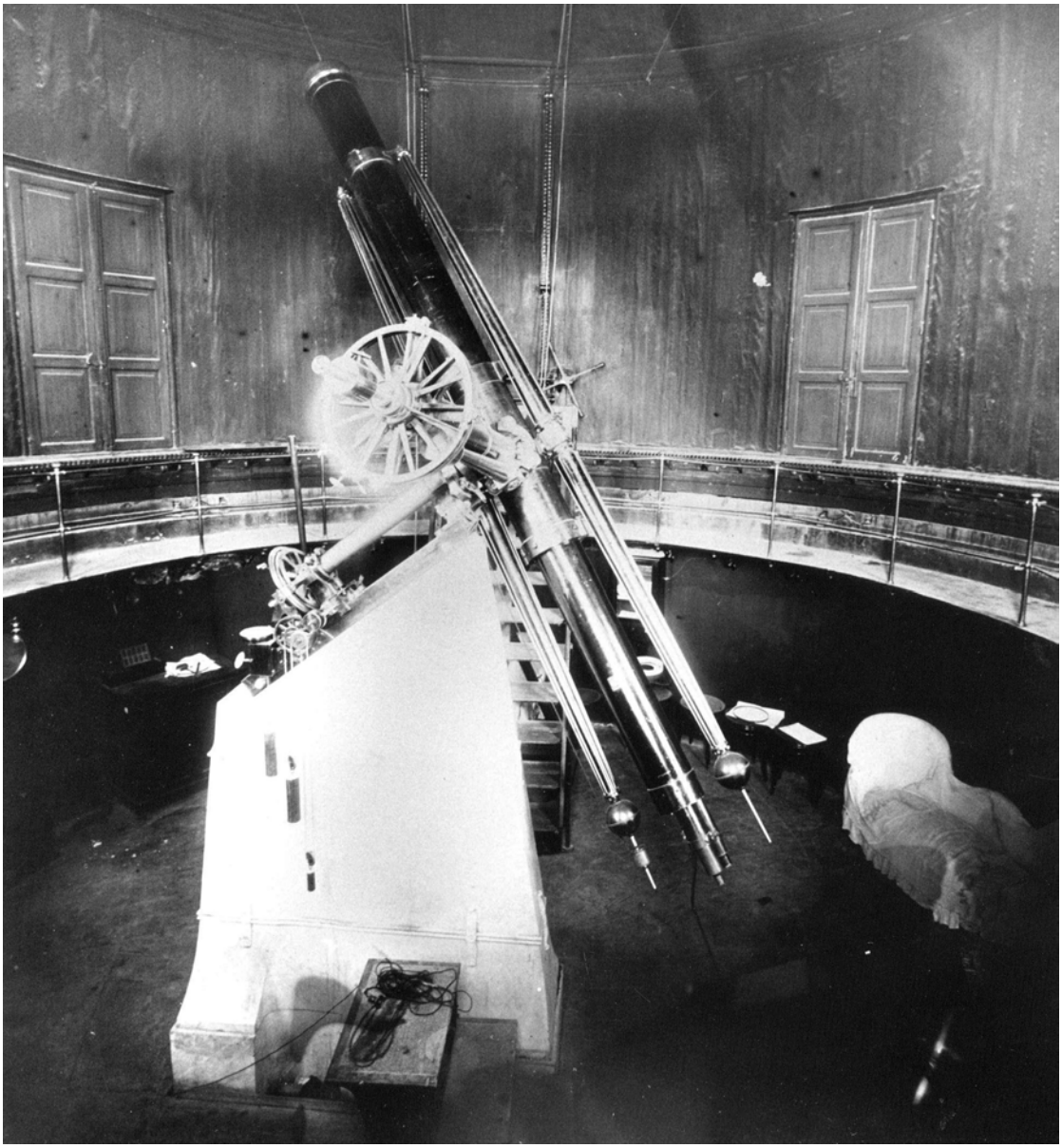


Abbildung 11.3.49.: Merz-Refraktor, Palermo (undatierte Fotografie)

Es sollten jedoch noch einige Jahre vergehen, in denen das Instrument in Kisten verpackt auf der Sternwarte lagerte. Erst 1863 begann man unter der Leitung von Pietro Tacchini (1838-1905) damit, den Refraktor (Fig. 11.3.49) aufzubauen. In den folgenden Jahren konzentrierte Tacchini seine Arbeiten mit dem Instrument auf die spektroskopische Untersuchung der Sonne. Er verglich hierbei die bereits von Angelo Secchi (1818-1878) in Rom an einem fast identischen Merz-Refraktor gewonnen Ergebnisse und leistete wie auch Secchi Grundlagenforschung im Bereich der Solarastronomie.

Das Instrument wurde vor einigen Jahren aufwendig restauriert und kann heute im *Museo della Specola* in Palermo besichtigt werden.

11.3.43. Palsgaard (Dänemark), Privatsternwarte Reedtz

6" Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Geliefert: ?/1853
Objektiv: 6" Durchmesser, 8 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 4.800 Gulden

Der 6-Zöller wurde von dem Historiker und Astronomen Holger Christian von Reedtz (1800-1857)[268] für seine Privatsternwarte bestellt und am 9. Juli 1853 nach Palsgaard ausgeliefert[269]. Reedtz hatte sich auf seinem Anwesen eine kleine Sternwarte eingerichtet, wo er sich vorrangig mit der Bestimmung des lokalen Meridians und der Längendifferenz zwischen Palsgaard und Altona bzw. Senftenberg beschäftigte[270]. Er publizierte einige seiner Forschungsergebnisse in den Astronomischen Nachrichten[271]. Nach Reedtzs Tod wurde die Sternwarte aufgelöst.

1861 kamen die Instrumente über den Kaufmann Levy aus Horsen[272] zum Verkauf. Neben einem Repsoldschen Universalinstrument und einem Fraunhoferschen Komentensucher fand sich unter folgender Beschreibung auch der 6-Zöller im Verkaufsinventar: *„Ein achtfüssiger, 1854 von Merz & Söhne in München gelieferter, Refractor, mit Sucher und Uhr, parallactisch aufgestellt, mit der gebräuchlichen vollständigen Ausrüstung, auf einem Sandsteinfundament."*[273]

11.3.44. Pardubice (Tschechien), Volkssternwarte

6" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Bestellt/Geliefert: ?/ca. 1912
Objektiv: 6" Durchmesser, 1.790 mm Brennweite
Äquatoriale Montierung auf Gusseisensäule
Preis: ?

Artur Krause (1854-1930), ein wohlhabender Unternehmer aus Pardubice in Böhmen[274], richtete sich etwa 1912 auf der Terrasse seines Hauses eine Sternwarte ein.

[268] [Gün88]
[269] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.4 1850-1853
[270] [Gün88]
[271] AN, Bd.23 (1845) S.117, AN, Bd.22 (1845) S. 323 u. 379
[272] Hafenstadt in Ostjütland (Dänemark)
[273] Verkaufsanzeige in: AN, Bd. 56 (1861), Nr. 1324, S. 63
[274] heute Tschechien

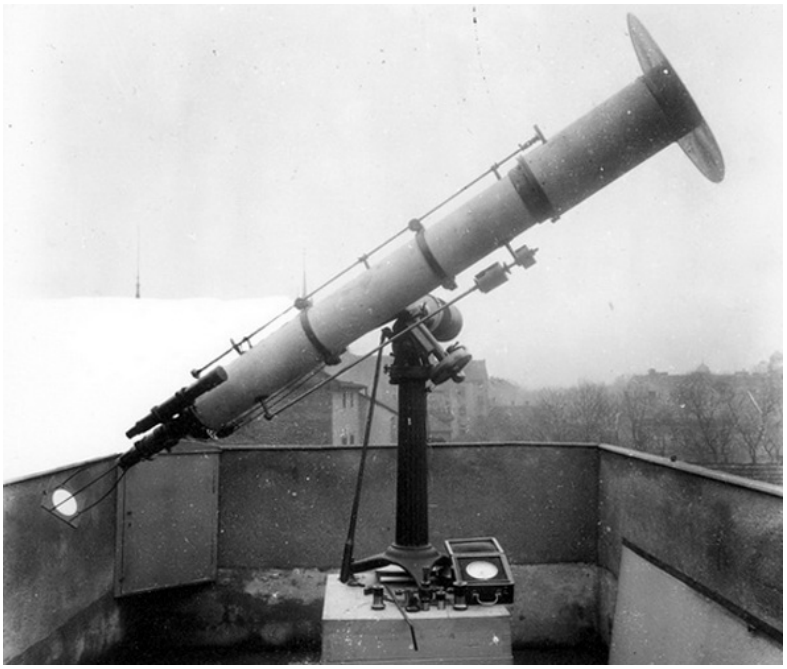


Abbildung 11.3.50.: Sonnenprojektion auf der Volkssternwarte Pardubice. Merz 6-Zöller auf dreifüssiger Gusseisensäule. (Quelle: Wikimedia)

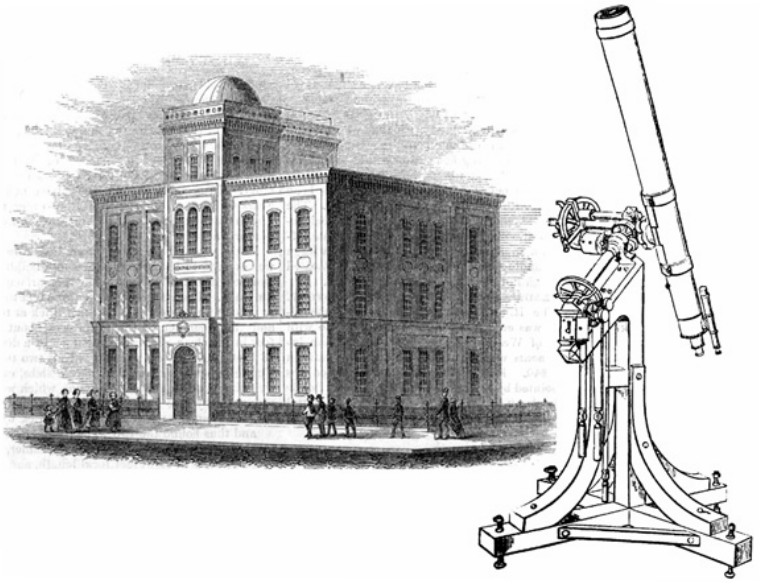


Abbildung 11.3.51.: Sternwarte auf dem Dach der *Philadelphia High School* und rechts der dort aufgestellte Merz 6-Zöller (Quelle: Harper's new monthly magazin 1856)

Die Einrichtung stand von Anbeginn auch für Besucher offen und wurde so zur ersten Volkssternwarte Böhmens. Zur Ausstattung gehörte ein 6-zölliger Merz-Refraktor (Fig. 11.3.50), ein *Protuberanzen-Spektroskop* von *Carl Zeiss Jena*, eine astronomische Uhr und einige kleinere Nebenapparate. Die Volkssternwarte in Pardubice wurde bis etwa 1930 betrieben, danach wurde der Refraktor an das Štefánik-Observatorium in Prag verbracht und dort noch etwa bis 1960 eingesetzt. Heute wird der Merz-Refraktor als Leitfernrohr auf einem mittleren Cassegrain Spiegelteleskop auf der Sternwarte *Úpická* in *Úpice* (Tschechien) eingesetzt.

11.3.45. Philadelphia (USA), Schulsternwarte

6" Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Geliefert: 1837/1840
Objektiv: 6" Durchmesser, 96" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Gebälkstativ
Preis: 4.800 Gulden

1837 wurde auf dem Schulgebäude der *Philadelphia High School* (Fig. 11.3.51) ein Observatorium eingerichtet. Für den Kuppelbau und die benötigten Instrumente standen George M. Justice , dem Leiter der Schule, eine Summe von rund 5.000 Dollar zu Verfügung.

Die auf dem Schuldach errichtete Kuppel hatte einen Durchmesser von 18 Fuß (Fig. 380). Das Hauptinstrument, ein 6" Refraktor (Fig. 380), wurde bei *Merz & Mahler* in München bestellt und zu einem Preis von 4.800 Gulden am 30. April 1840 an Justice ausgeliefert[275]. Zusätzlich bestellte Justice noch einen Kometensucher zu 490 Gulden sowie ein gefasstes Reflexions-Prisma. Der 6-Zöller besaß einen Uhrwerkantrieb und Teilkreise von 9-inch (Deklination) und 12-inch (Stundenkreis) Durchmesser. Zur weiteren Ausrüstung der Sternwarte gehörte ein Meridiankreis von *Ertel& Sohn in München*.

Das Schulgebäude wurde 1853 an einen Bahnbetreiber verkauft. Daraufhin wurde etwa 1,2 km nördlich eine neue Schule errichtet und auch hier wieder auf dem Dach eine Sternwarte eingerichtet. Sie nahm im Herbst 1854 ihren Betrieb auf[276]. Das Philadelphia High School Observatory war neben dem *Yale-*[277], dem *Williams College-*[278] und dem *Hudson- Observatory*[279] in Ohio bei seiner Gründung erst das vierte Observatorium in den USA. 1947 wurde die Schule ein Raub der Flammen, das Observatorium mit dem Merz-Refraktor wurde hierbei vollständig zerstört[280].

[275] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[276] [Loo56, S. 213-214]
[277] 1830 eröffnet
[278] 1836 eröffnet
[279] eröffnet 1838
[280] [Dic90]

11.3.46. Philadelphia (USA), Privatsternwarte Justice

6" Refraktor
Firma: Merz & Sohn in München
Bestellt/Geliefert: 1842/1846
Objektiv: 6" Durchmesser, 8 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung ohne Uhrwerkantrieb
Preis: 3.948 Gulden

Ein weiterer 6-zölliger Merz-Refraktor (s.o.) wurde am 1. August 1846 ebenfalls an Justice ausgeliefert[281]. Bei diesem Instrument verzichtete man auf eine Uhrwerknachführung. Vermutlich wurde der Refraktor auf dem *Sharon Observatory*, eine von John Jackson in der Nähe von Philadelphia betriebenen Privatsternwarte, aufgestellt[282].

11.3.47. Pulkowa (Pulkovo, Russland), Nikolai-Hauptsternwarte

14" Refraktor
Firma: Merz & Mahler München
Bestellt/Geliefert: 1834/1839
Objektiv: 14" Öffnung, 21 Fuß Brennweite
Glasschmelze: Flint No. XIV und Crown No. VIII
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Granitsäule montiert
Preis: 40.000 Gulden

Der große Merz-Refraktor (Fig. 11.3.52) wurde 1838/39 auf der Nikolai-Hauptsternwarte in Pulkowa (heute Pulkovo) aufgestellt. Zusammen mit seinem 1847 nach Cambridge (Boston) gelieferten Schwesterinstrument waren die beiden 14-Zöller bis 1868 die größten Linsenfernrohre der Welt.

Wie bereits in Kapitel 4.3 beschrieben[283], wurde das an Pulkowa abgegebene Instrument vorrangig zur Vermessung von Doppelsternen verwendet. Etwa 1880 übernahm die Firma *Repsold* eine gründliche Überholung des Instruments. Hierbei wurden der Holztubus gegen einen vernieteten Stahltubus und die alte Montierung gegen eine moderne Säulenmontierung getauscht (Fig. 11.3.54). Das 14-zöllige Merz-Objektiv war immer noch von ausgezeichneter Qualität und wurde weiterverwendet. Die alte Montierung und der Holztubus wurden zunächst in Pulkowa eingelagert.

Etwa 1890 interessierte sich der Amateurastronom Hildesheimer für die Reste des Instruments.

[281] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.3 1846-1849
[282] [Loo56, S. 257]
[283] Eine ausführliche Beschreibung über die Bestellung und den Bau des Pulkowa-Refraktors befindet sich in Kapitel 4.3

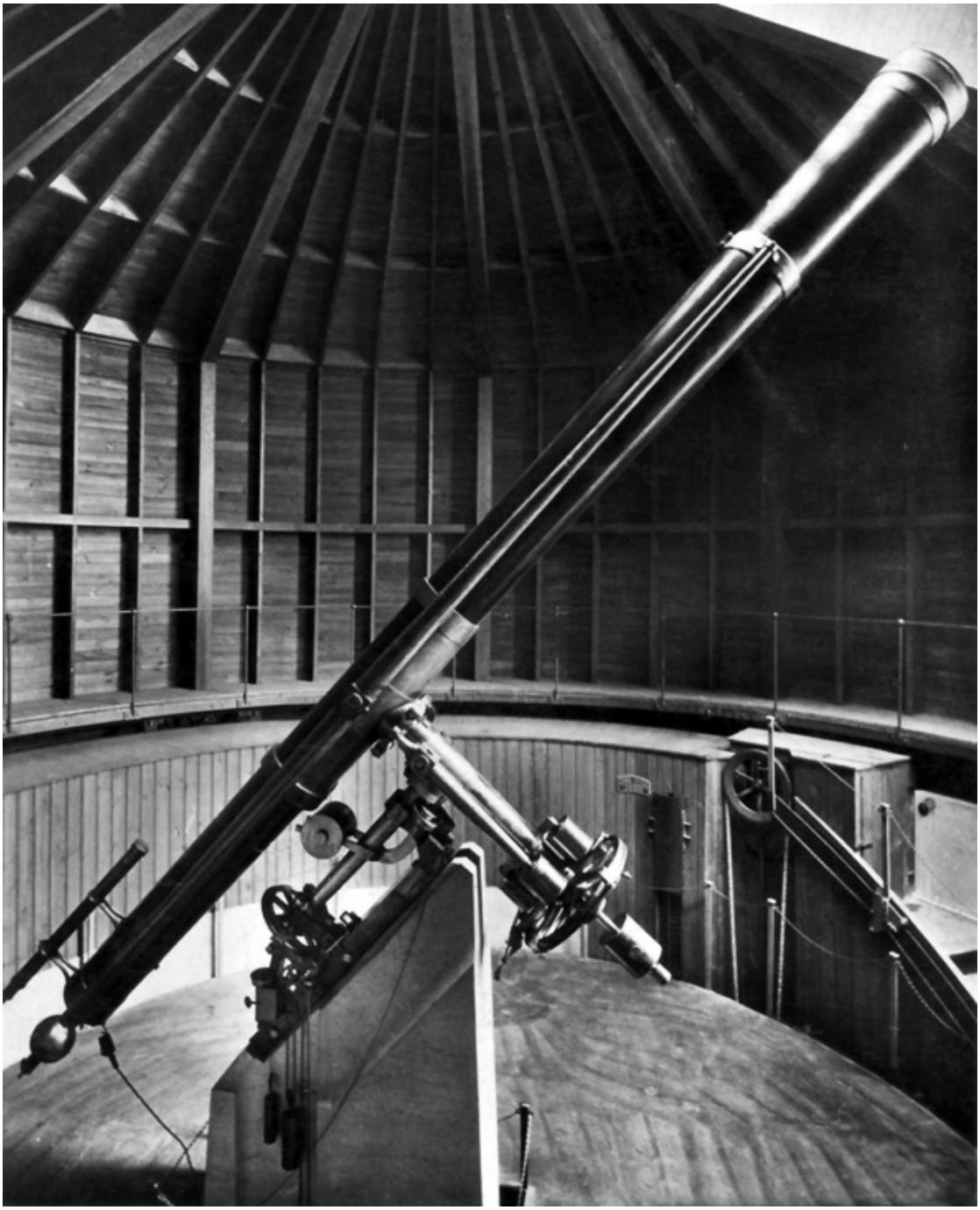


Abbildung 11.3.52.: Der Merz 14-Zöller unter der Kuppel des Deutschen Museums München (Ansichtskarte, vor 1945)

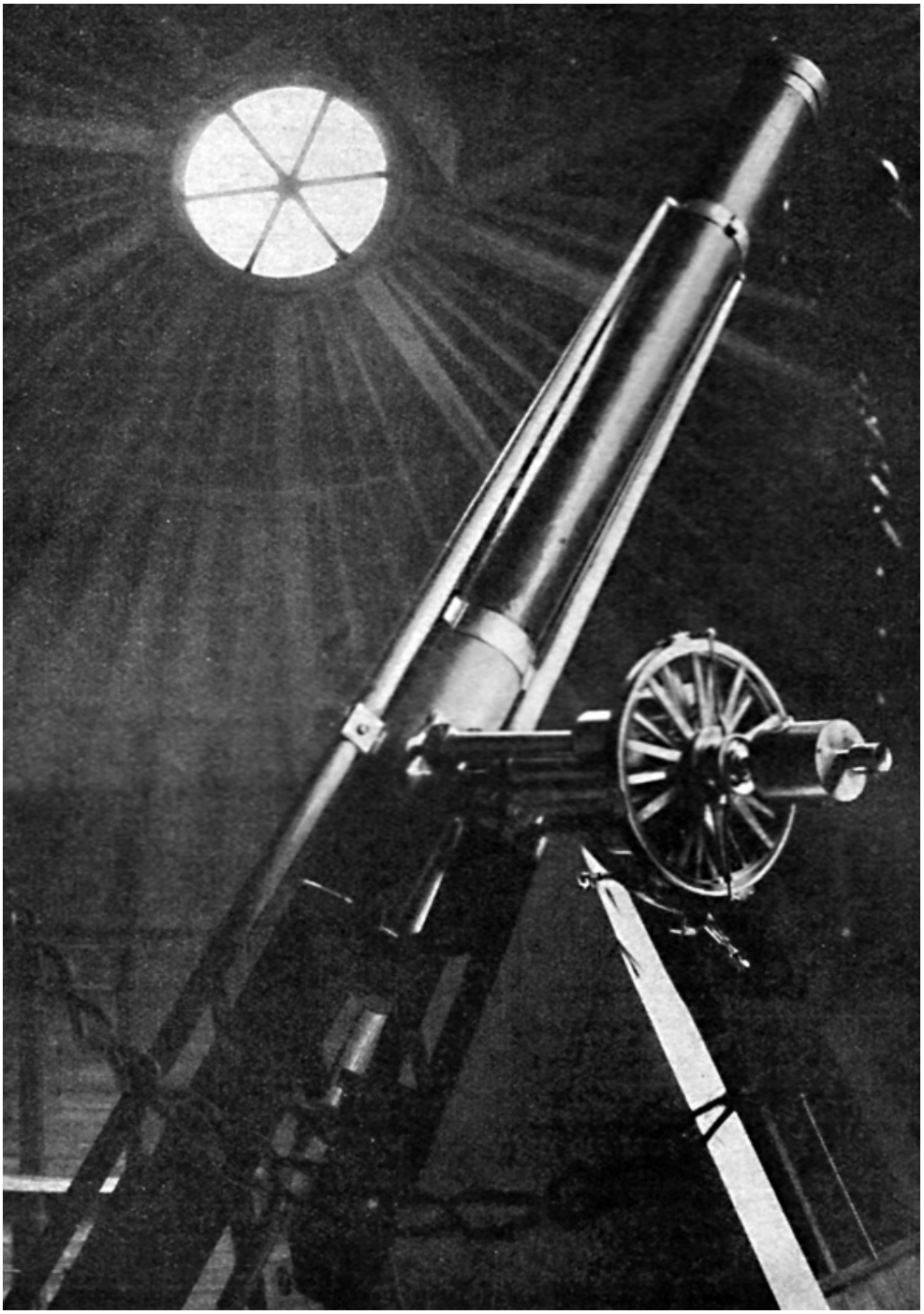


Abbildung 11.3.53.: Der 14-Zöller unter der Kuppel des Deutschen Museums München (Festschrift: Bayern und Reich, Deutsches Museum 3. Jg., Heft 18/19, 1925)

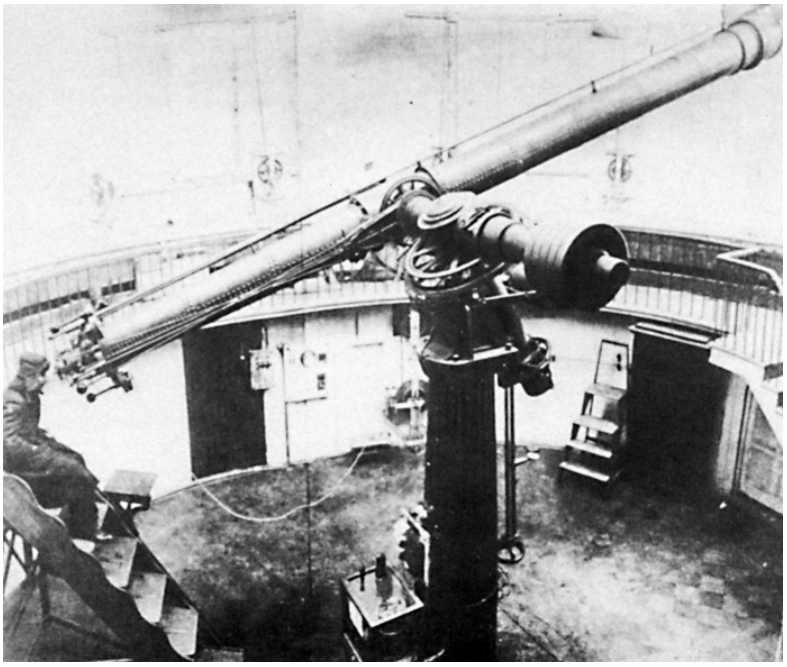


Abbildung 11.3.54.: Der 1880 von Repsold mit dem Merz-Objektiv gebaute Refraktor der Sternwarte Pulkowa (undatierte Fotografie)

Abbildung 11.3.55.: Das in Pulkowa verbliebene 14-zöllige Merz-Objektiv (Fotografie: Volker Witt)

Nachdem er sie erwerben konnte, fragte er bei *Merz* nach einem passenden Objektiv nach. HILDESHEIMER plante, das Fernrohr in Wien für eigene Beobachtungen aufzustellen. Als aus gesundheitlichen Gründen daraus nichts wurde, konnte OSKAR VON MILLER (1855-1934) das Fernrohr 1913 mit Hilfe von Spendengeldern zu einem Preis von 7.500 Mark für das Deutsche Museum in München erwerben. Das Teleskop wurde daraufhin bei *Merz* in Pasing generalüberholt.

Noch im selben Jahr versuchte MILLER, das originale Objektiv aus Pulkowa zu erhalten - ohne Erfolg. Dort war es immer noch seit nunmehr 80 Jahren in Verwendung! Immerhin war man zu einem Tausch bereit. MILLER sollte ein mindestens ebenso gutes Ersatzobjektiv anbieten. MILLER gelang es, das bereits von HILDESHEIMER beschaffte Zweitobjektiv zu erwerben. Er ließ es ausgiebig durch die Firma *Steinheil & Söhne* prüfen. Als es dort für gut befunden wurde, entschloss sich MILLER, zusammen mit seinem Kollegen FRANZ FUCHS (1881-1971) im März 1914 nach Pulkowa zu reisen. Dort plante er, sein Objektiv gegen das Original zu tauschen und zusätzlich den noch fehlenden Steinsockel der alten Aufstellung zu erwerben.

In Pulkowa angekommen, musste MILLER feststellen, dass die Fassung des Hildesheimer-Objektivs nicht in den Repsold-Tubus passte. Um nicht noch mehr Zeit zu verlieren, ließ er das Objektiv zur Anpassung und anschließenden Prüfung in Pulkowa zurück. Als man ihm aus Pulkowa keine Zustimmung für den Tausch signalisierte, gelang es MILLER gerade noch 20 Tage vor Ausbruch des Ersten Weltkriegs das Hildesheimer-Objektiv zurück zu erhalten[284].

Im Kriegsjahr 1917 wäre das zwischenzeitlich bei *Merz* eingelagerte Instrument beinahe für die Buntmetallgewinnung verschrottet worden. Eine diesbezügliche Anfrage der *Kriegsmetall-Akt. Ges., Berlin* konnte durch ein Schreiben MILLERs gerade noch abgewendet werden[285].

Auf dem Dach des Deutschen Museums baute man etwa 1923 eine Nachbildung der in Pulkowa verwendeten Tambourkuppel. Die Sternwartentechnik wurde hierbei von der Firma *Carl Zeiss Jena* ausgeführt. Kurze Zeit später kam der Pulkowa-Refraktor mit dem Hildesheimer-Objektiv und einem neuen Steinsockel versehen dort zur Aufstellung. Bei den verheerenden Bombenangriffen auf München in den Jahren 1944/45 wurde das Deutsche Museum zu etwa 80% zerstört. Auch der Refraktor und die Montierung wurden hierbei so stark beschädigt, dass deren Reste 1958 verschrottet wurden. Einzig das Hildesheimer-Objektiv, das Objektiv des Sucherfernrohrs, ein Mikrometer, sowie kleineres Zubehör wurden rechtzeitig vor der Bombardierung abgebaut und somit gerettet. Anlässlich einer Ausstellung zum zweihundertsten Geburtstag FRAUNHOFERs 1976 wurden diese verbliebenen Teile im Deutschen Museum ausgestellt.

Die Sternwarte in Pulkowa ereilte bereits zwei Jahre früher ein ähnliches Schicksal. Sie wurde 1942/43 bei schweren Kämpfen um Leningrad weitestgehend zerstört. Das dort verbliebene originale Objektiv (Fig. 11.3.55)[286] konnte jedoch gerettet werden. Es ist heute in einem kleinen Museum innerhalb des wieder aufgebauten Observatoriums zu

[284] Ausführlich bei: [Fuc55]

[285] [Har86]

[286] Übersetzung der russischen Objektbeschreibung: „Durchmesser (38 cm) - Achromatisches Objektiv - Merz und Mahler, Deutschland 1838, Ausgestellt im Museum GAORAN“

besichtigen.

11.3.48. Pullach, Privatsternwarte Staus

5,5" Refraktor?
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Bestellt/Geliefert: ?/ca. 1932
Objektiv: 5,5" Durchmesser, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung
Preis: ?

Der Maschinenbauer Anton Staus (1872-1955) betrieb seit etwa 1905 in Karlsruhe-Rüppurr eine gut ausgestattete Privatsternwarte. Er war mit dem Leiter der Heidelberger Sternwarte Max Wolf (1863-1932) gut befreundet und an einigen Konstruktionen auf der Landessternwarte, darunter das Bruce-Teleskop, verantwortlich. Etwa 1914 zog Staus nach Esslingen. Auch dort arbeitete er als Amateurastronom recht erfolgreich auf der von Robert Henseling (1883-1964) ins Leben gerufene Volkssternwarte Stuttgart mit. 1930 zog er nach Pullach bei München, wo er sich intensiv mit der Verbesserung und Herstellung von Fernrohrmontierungen beschäftigte[287]. Mit großer Wahrscheinlichkeit bezog Staus etwa 1932 einen 5,5-Zoll Refraktor von Merz. Möglicherweise wurde das Instrument bereits aus der Konkursmasse des Optischen Instituts angekauft.

11.3.49. Pulsnitz, Privatsternwarte Classen

10" Objektiv mit Tubus
Firma: G. & S. Merz München, Objektiv von S. Merz
Bestellt/Geliefert: ?/etwa 1935 (?)
Objektiv: 271 mm, 382 cm Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb von Gustav Heyde Dresden
Preis: ?

Etwa 1934 errichtete der Kaufmann und Amateurastronom Johannes Classen (1908-1987) in Pulsnitz (Sachsen) eine Privatsternwarte[288]. Sein Hauptinstrument, ein 10-Zölliger Merz-Astrograph, war unter einer 6-Meter Kuppel aufgestellt. Die fotografische Ausstattung des Merz-Astrographen bestand aus einem aufgesetzten Astro-Vierlinser (250/1000) der Firma *Carl Zeiss Jena*.

Vermutlich wurde das Objektiv des Astrographen von Classen aus der Insolvenzmasse des Optischen Instituts erworben. Zunächst befand sich das Instrument auf einer zu schwachen, bislang nicht näher zu bestimmenden Montierung (Fig. 11.3.57). Nur wenige Jahre später erhielt der Astrograph eine deutlich tragfähigere Aufstellung durch die Firma *G. Heyde K. G. in Dresden* (Fig. 11.3.56).

[287] [Kut58]
[288] [Kob35]

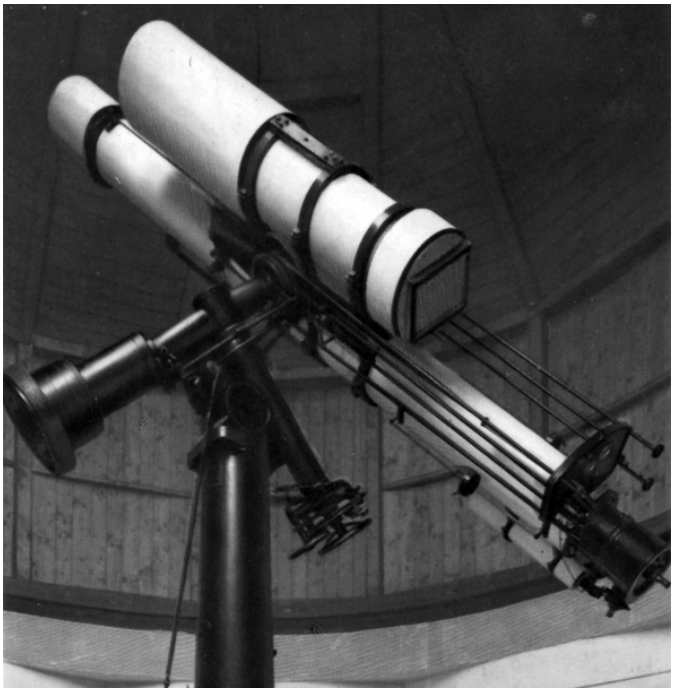


Abbildung 11.3.56.: Merz/Heyde-Astrograph mit aufgesetzter Carl Zeiss-Astrokamera. Privatsternwarte Classen in Pulsnitz, um 1970 (Ansichtskarte)

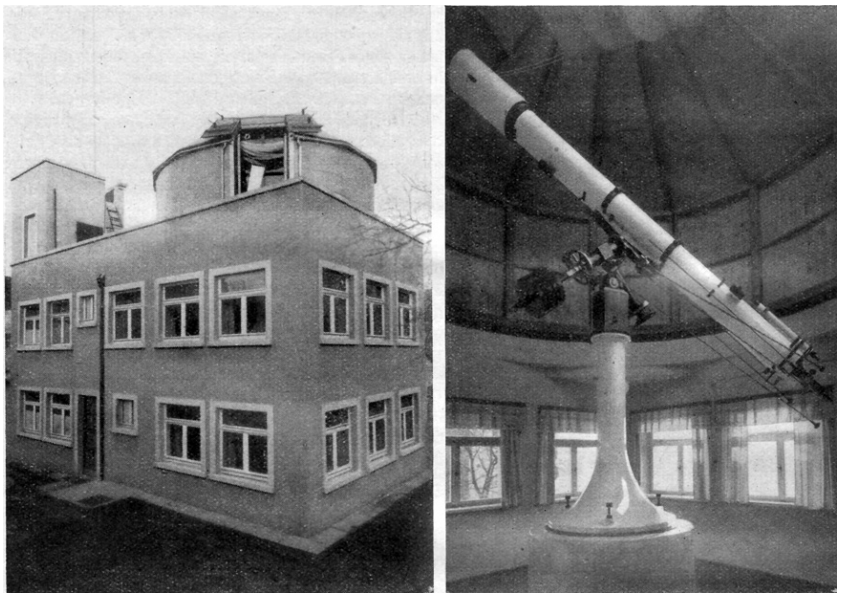


Abbildung 11.3.57.: Die Sternwarte Pulsnitz und der Merz-Astrograph kurz nach der Fertigstellung 1935 (Quelle: Die Himmelswelt 1936, Bd. 46, S. 127)

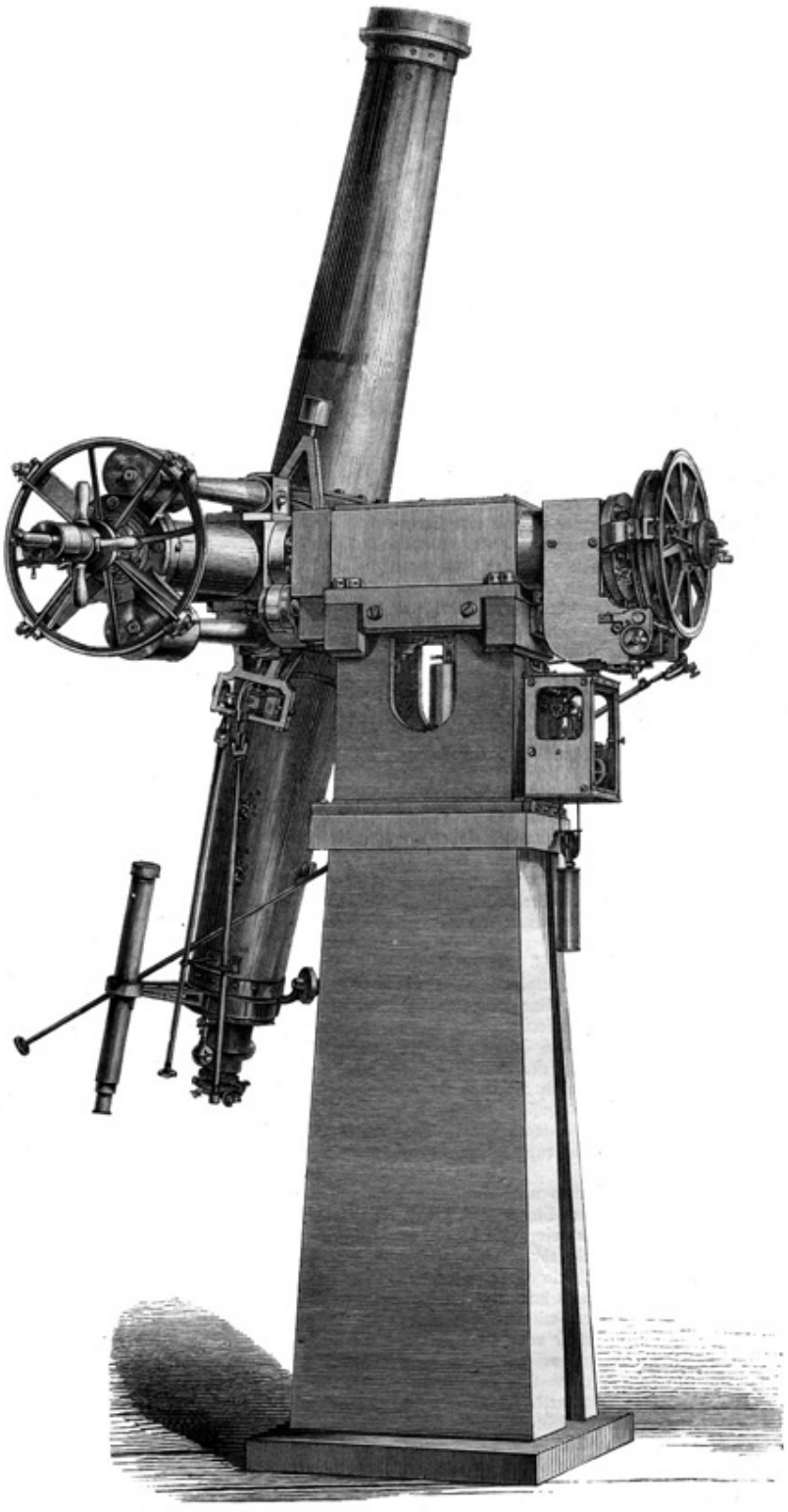


Abbildung 11.3.58.: Merz-Refraktor, Quito (Carl P. 1875, 11. Bd. S. 89)

Das 1872 gegründete Mathematisch-mechanische Institut von Gustav Heyde (1846-1930) lieferte neben ausgezeichneten geodätischen Instrumenten auch eine breite Palette an astronomischen Fernrohren und Kuppelbauten. Nach 1945 ging die Firma *Heyde* in der neugegründeten *VEB Feinmess Dresden, Teilmaschinen und optische Geräte* auf.

In den folgenden Jahren erlebte die Sternwarte eine wechselvolle Geschichte. So diente sie während der Nazi-Diktatur als Versteck einer Widerstandsgruppe. Kurz vor Kriegsende wurde sie teilweise geplündert und diente anschließend bis etwa 1960 der Pulsnitzer Stadtverwaltung. Danach begann die zögerliche Instandsetzung der Instrumente und eine erneute Nutzung als Volkssternwarte. Etwa 1963 wurde die Kuppel mit einem neuen Antriebsmotor ausgestattet und im gleichen Jahr die seit 1945 fehlende Elektrik des Astrographen erneuert[289]. Heute wird die Sternwarte als Kleinkunstbühne genutzt. Das Instrument hat die Zeit überdauert und kann nach Absprache besichtigt werden.

11.3.50. Quito (Ecuador), Staatssternwarte

9" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München, Objektiv von S. Merz
Gravur auf Tubus: „G. & S. MERZ in MÜNCHEN."
Bestellt/Geliefert: 1872/1874
Objektiv: 9" Öffnung, 117" Brennweite
Glasschmelze: Flint 34 (1859) und Crown G (1858)
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb und Gusseisenstativ
Preis: 36.115 Mark

Der Refraktor wurde am 28. Dezember 1874 an den Jesuiten Pater JUAN BAUTISTA MENTEN (*1838) für das *Observatorio Astronómico de Quito* abgegeben. Menten hatte das Observatorium nach dem Vorbild der Bonner Sternwarte nur kurz zuvor errichten lassen. Für die Überseeverschickung nach Quito verpackte man das Instrument in doppelwandigen, mit Eisenbeschlägen gesicherte Blechkisten [290]. Ein „*Mehrbetrag für diverse neue mechanismen, für elegantere Construction und Ausführung*" von 3.705 Mark wurde aufgrund der ungewöhnlichen Bauweise des Refraktors von *Merz* in Rechnung gestellt. So entschied man sich, bei der Anfertigung der zwei konischen Tubushälften diese aus Kupfer anstatt wie sonst üblich aus Messing anzufertigen. Über die Ausstattung lesen wir im Repertorium für Experimental-Physik des Jahres 1875:

> *„Dem Instrument ist ein Doppelringmikrometer mit 78facher Vergrösserung und ein Filarmikrometer beigegeben, welches im Wesentlichen noch die Fraunhofer'sche construction besitzt. Zu dem letzteren Mikrometer gehören 8 Oculare mit 105-, 160-, 245-, 350-, 455-, 585-, 780-, und 910facher Vergrösserung; der Positionskreis ist direct von 5 zu 5 Minuten getheilt, de Nonius gibt 1 Minute. Ausserdem sind noch sechs negative Oculare mit 85-, 105-, 175-, 235-, 350-, 585-facher Vergrösserung bei dem Instrumente. Durch eine aussen am*

[289] [Cla64, S. 202]
[290] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.11 1873-1876

Rohre angebrachte [...] Lampe kann vermittelst eines im Inneren des Rohres befindlichen Spiegelsystems sowohl eine Beleuchtung des Gesichtsfeldes als der Fäden hergestellt werden.“[291]

Auffallend ist die fast waagerechte Lage der Stundenachse, die sich aus der geografischen Breite des Aufstellungsorts nahe des Äquators ergab. Die Neigung der Stundenachse in NS-Richtung betrug hierbei gerade einmal 0° 14'!

Der Stundenkreis des Instruments hatte einen Durchmesser von 18 Zoll und eine Teilung von 1 zu 1 Minute. Die Ablesung erfolgte unter Verwendung eines Nonius, der eine Genauigkeit bis zu einer Sekunde ermöglichte. Der Deklinationskreis war mit einem Durchmesser von 20 Zoll etwas größer und erlaubte bei einer Teilung von 5 zu 5 Minuten eine Ablesegenauigkeit von etwa 5 Sekunden. Auf Wunsch Mentens wurde der Antrieb mit einem *Foucaultschen Regulator* versehen. Die Klemmung des Fernrohrwürfels konnte bequem vom Okularende aus durch zwei Huyghens'sche Schlüssel erfolgen. Neben den gewöhnlichen Nebenapparaten lieferte Merz noch ein passendes Spektroskop.

2009 wurde die Sternwarte in Quito aufwendig renoviert. Hierbei wurden auch die Instrumente der Sternwarte, darunter auch ein Meridiankreis von *Repsold & Söhne* aus dem Jahr 1892 und der Merz-Refraktor, restauriert.

11.3.51. Remscheid-Hasten, für Cleff

52”' Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur auf Tubus: „G. & S. MERZ in MÜNCHEN.“
Bestellt/Ausgeliefert: 1878
Objektiv: 52”' Öffnung, 72” Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb ohne Stativ
Preis: 3.200 Mark

Der kleine Merz-Refraktor wurde am 30. Januar 1878 an die Werkzeugfabrik *F. & C. Cleff in Remscheid - Hasten* ausgeliefert. Bezogen wurde ein Tubus (Modell Nr. 18) mit parallaktischem Kopf und einem zusätzlichen Universal-Stern-Spektroskop (Modell Nr. 80) zu 600 Mark[292]. Die Firma *Cleff* stellte *„elektrische und magnet-elektrische Apparate“*[293] her. Ob das Instrument für den Firmenbesitzer selbst oder im Zusammenhang mit einem Auftrag für einen Kunden von *Merz* bezogen wurde, konnte bislang nicht geklärt werden.

1879 erschien in *Carls Repertorium für Experimentalphysik* eine Verkaufsanzeige (Fig. 11.3.60) zu einem kleinen Merz-Refraktor, der in seiner Ausstattung exakt dem zuvor an die Firma *Cleff* abgegebenen Instrument entsprach. Vermutlich wurde das Instrument auf diese Anzeige hin an die städtische Oberrealschule Remscheid[294] verkauft.

[291] [Car75, S. 89]
[292] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[293] Verkaufsanzeige in: Carl, Ph.: Repertorium für Experimental-Physik. 15. Bd., München 1879, S. 208
[294] nach 1937 Hindenburgschule / Remscheid

Abbildung 11.3.59.: Reinfelder & Hertel-Refraktor mit Merz-Leitfernrohr (unten), etwa 2004 (Fotografie: Peter Kalbitz)

Ein ganz neues, ungebrauchtes Merz'sches

Teleskop

mit dazu gehörigem Universal-

Spektroskop,

für das Ausland bestimmt gewesen, aber aus besonderen Gründen zurückgehalten, steht bei einem deutschen Exporthause 15% unter Einkaufspreis zu verkaufen. Der Tubus (Nr. 18) von 72 Zoll Länge und 52 Linien Oeffnung hat 8 Oculare (bis 324fache Vergrösserung), parallaktischen Kopf und ruht auf starkem Mahagonistativ. Das Universal-Sternspektroskop (Nr. 80) hat 3 Prismensysteme. — Der complette Apparat ist vollständig neu, so wie er aus dem berühmten Merz'schen (vorm. Fraunhofer'schen) Institut hervorgegangen. — Reflectanten belieben sich zu wenden sub **V. K. 77** franco an die Expedition dieser Zeitschrift.

Abbildung 11.3.60.: Verkaufsanzeige aus dem Jahr 1879, vermutlich handelte es sich hierbei um den Cleff-Refraktor

Eine erhalten gebliebene Fotografie aus den 50iger Jahren[295] zeigt den anlässlich einer Sonnenbeobachtung aufgebauten Refraktor auf dem Schulhof der Hindenburgschule in Remscheid. Heute dient der Tubus als Leitfernrohr am Hauptinstrument der Volkssternwarte Remscheid (Fig. 11.3.59). Die Geschichte des kleinen Cleff-Refraktors ist bislang noch nicht eindeutig geklärt.

11.3.52. Ribinsk (Russland), Privatsternwarte Koschin

52"' Objektiv mit Tubus
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1876
Objektiv: 52"' Öffnung, 72" Brennweite
Preis: 1.457 Mark

Der Tubus wurde am 28. Oktober 1876 an Alexander von Koschin in Ribinsk ausgeliefert[296]. Der Tubus war mit 6 astronomischen und 2 terrestrischen Okularen ausgestattet[297]. Koschin bezog außer dem Tubus von *Merz* noch zwei Zugfernrohre und ein Mikroskop No. III. Über die weitere Geschichte dieser Instrumente konnten bislang keine Informationen gefunden werden.

11.3.53. Rom (Italien), Kapitol-Sternwarte

Montierung zu einem mittleren Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1860
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb ohne Stativ
Preis: 2.700 Mark

Am 24. Februar 1860 wurde eine *„Aequatorial-Aufstellung mit Uhr & Positionsmicrometer"*[298] an den Astronomen Ignazio Calandrelli (1792-1866) für das *Osservatorio del Campidoglio* ausgeliefert. Calandrelli leitete seit 1850 die päpstliche Sternwarte[299] auf dem Kapitolinischen Hügel in Rom. Er beschäftigte sich dort vorrangig mit der Positionsbestimmung von Sternen. Vermutlich diente die Montierung für die Aufstellung eines von Marchese Ferraioli der Sternwarte geschenkten Äquatoreal (Fig. 11.3.61), welches etwa zur gleichen Zeit auf der Sternwarte aufgestellt wurde[300].

[295] 30 Jahre Dr. Hans-Schäfer Volkssternwarte Remscheid 1968-1998, Festschrift des Astronomischen Vereins Remscheid e.V. (1998) S. 8
[296] Rybinsk, Yaroslavskaya Oblast, Russland
[297] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[298] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864
[299] [TWB+07, S. 192]
[300] [SJ52, S. 24]

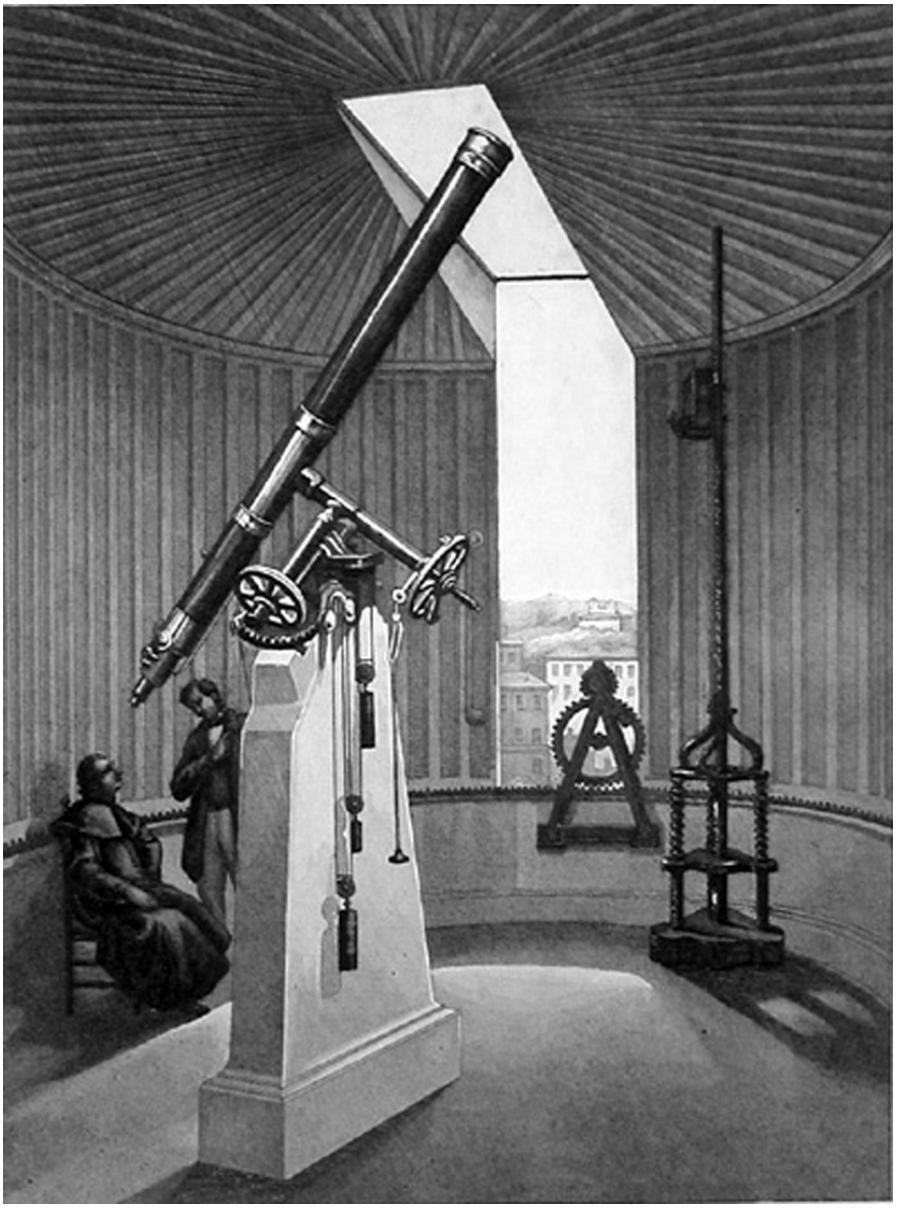


Abbildung 11.3.61.: Vermutlich diente die Merz-Montierung diesem etwa 1860 auf der Kapitol-Sternwarte aufgestellten Äquatoreal. (Stich: von P. Cacchiatelli. „Osservatorio astronomico dell'Archiginnasio Romano sul Campidoglio“, ca. 1865)

11.3.54. Rom (Vatikan), Sternwarte des Collegium Romanum

9” Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München

Bestellt/Geliefert: 1852/1854
Objektiv: 9" Öffnung, 13 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 10.500 Gulden

Seit dem späten 16. Jahrhundert betrieb der Jesuitenorden in Rom eine unter Papst Gregor XIII gegründete Sternwarte. Sie war Teil der päpstlichen Universität, des *Collegio Romano*. 1850 wurde der Jesuitenpater Pietro Angelo Secchi (1818-1878) neuer Direktor dieser Sternwarte. Unter seiner Leitung wurde 1852 ein modernes Observatorium auf dem Dach der Jesuitenkirche *San Ignazio* (Fig. 11.3.63) errichtet.

Das Hauptinstrument, ein 9-zölliger Merz-Refraktor (Fig. 11.3.62), wurde am 26. August 1854 ausgeliefert[301]. Es war das seinerzeit größte Teleskop Italiens und nach den für Berlin, Kasan, Kiew und Washington gefertigten Instrumenten dieser Größe bereits die fünfte Kopie des Dorpater Refraktors.

G. Merz erhielt für dieses außerordentlich gut gelungene Instrument einen päpstlichen Orden, so lesen wir in Jahns *Unterhaltungen* des Jahres 1855:

> *„Ehrenbezeigung. Der Director des optischen Instituts in München, Herr G. Merz hat dieser Tage den päpstlichen St. Sylvester Orden erhalten. Die Herren G. Merz und Söhne haben nämlich einen neunzölligen Refraktor für die Sternwarte des Collegium Romanum gefertigt, und Se. Heiligkeit der Papst hat nach Besichtigung desselben durch jene Auszeichnung seine Zufriedenheit mit der vorzüglichen Arbeit zu erkennen gegeben.“*[302]

Die mitgelieferten Okulare ermöglichten Vergrößerungen zwischen 100- bis 1000-fach. Zusätzlich war das Instrument mit einem *Merz'schen Filarmikrometer* ausgestattet. Über den Bau des 9-Zöllers für das *Collegium Romanum* ist im Nachlass des Optikhistorikers Rudolf Loher ein Werkstattbuch erhalten, wonach für die Anfertigung des 9-Zöllers rund 20.000 Arbeitsstunden nötig waren[303].

Secchi hatte sich auf die Beobachtung der Sonne spezialisiert. Hierbei leistete er Pionierarbeit auf dem Gebiet der Solarspektroskopie. Er untersuchte aber auch die Spektren heller Sterne, wofür er ein Objektiv-Prisma aus der Werkstatt von S. Merz verwendete.

Nach Secchis Tod leitete sein Nachfolger Gaspare Stanislao Ferrari (1834-1903) die Sternwarte noch einige Jahre weiter. 1924 wurde das Observatorium des *Collegio Romano* aufgelöst und die Bibliothek sowie sämtliche Instrumente an das *Osservatorio del Campidoglio* verbracht[304]. Der 9-Zöller fand später als Leitfernrohr an einem Steinheil/Cavignato-Refraktor am *Osservatorio e museo astronomico di Monte Mario* Verwendung. Er ging dort am 16. Juli 1958 durch einen Brand auf der Sternwarte verloren[305].

[301] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[302] [Jah55, S. 24]
[303] Die Arbeitsschritte für den Bau des 9-Zöllers sind in Kapitel 11.3 auf Seite 312 beschrieben
[304] [SJ52, S. 21]
[305] [Maf01, S. 26]

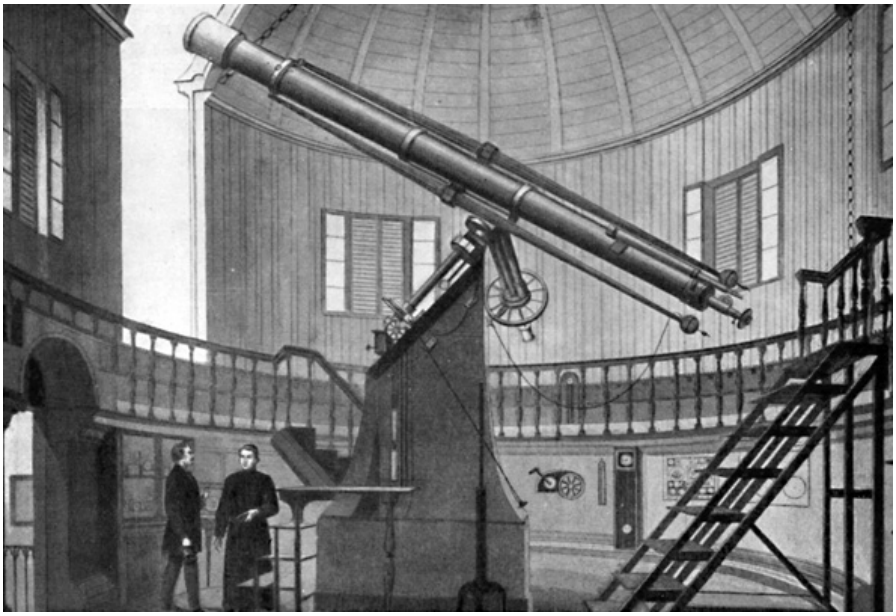


Abbildung 11.3.62.: Der Merz-Refraktor des Collegio Romano (Zeitgenössischer Stich um 1860)

Abbildung 11.3.63.: Die päpstliche Sternwarte auf dem Dach der Jesuitenkirche San Ignazio in Rom. Im geöffneten Kuppelspalt der Tambourkuppel ist der 9-zöllige Merz-Refraktor zu erkennen. (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

11.3.55. Shelbyville, Kentucky (USA), College Observatory

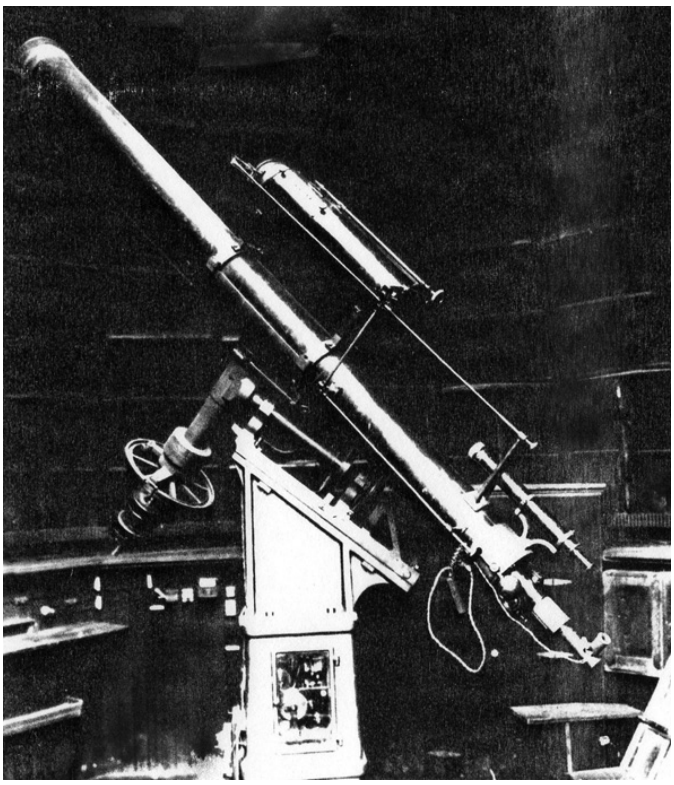


Abbildung 11.3.64.: Der Shelby-Refraktor. Das Instrument ruhte auf dieser Aufnahme bereits auf einem Säulenstativ der *Warner & Swasey Company* (undatierte Fotografie)

7" Refraktor
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1848/1850
Objektiv: 7" Öffnung, 10 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Gebälkstativ
Preis: 8.000 Gulden

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurden in den USA zahlreiche Hochschulsternwarten gegründet. So auch das *Shelby College Observatory*, welches unter der Leitung von Joseph Winlock (1826-1875) seit 1847 seinen Betrieb in zunächst bescheidenem Umfang aufnahm. 1848 bestellte der Leiter des Colleges William J. Waller für die Sternwarte einen großen Refraktor bei *Merz*. Zwei Jahre später wurde das Instrument am 2. April 1850 ausgeliefert[306]. Für seine Aufstellung wurde auf dem Hauptgebäude des

[306]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.4 1850-1853

Colleges eine drehbare Kuppel mit einem Durchmesser von 18 Fuß errichtet. Zu den mitgelieferten Nebenapparaten gehörten ein Ring-Mikrometer, ein Faden-Mikrometer und 10 Okulare für Vergrößerungen von 100- bis 550-fach.

Der Stundenkreis des Refraktors hatte einen Durchmesser von 10 inch, der Deklinationskreis einen von 15 inch. Die Ablesegenauigkeit der Kreise betrug in Rektaszension 4 Sekunden und in Deklination 10 Sekunden. Das Instrument besaß einen konischen Holztubus und ein Gebälkstativ.

Nach dem WINLOCK 1857 einen Ruf an die Universität in Washington erhielt, blieb der Refraktor zunächst längere Zeit ungenutzt. WINLOCK regte daher an, das Instrument nach Cambridge für das neue *Cloverden Observatory* zu überführen. WINLOCK arbeiteten dort einige Zeit mit dem 7-Zöller. Der Aufstellungsort war aber auf Dauer nicht zufriedenstellend und so wurde der Refraktor wieder zurück an das *Shelby College* nach Kentucky verbracht.

1869 wurde WINLOCK mit der Planung einer Sonnenfinsternis-Expedition beauftragt. Shelbyville lag in der Totalitätszone und so entschied er sich, das Ereignis mit dem Merz-Refraktor des Colleges zu verfolgen. Dieser wurde daraufhin mit einem Doppel-Prismen Spektrometer versehen und erfolgreich zur Vermessung des Sonnenspektrums während der Totalität eingesetzt.

Nachdem das College in eine finanzielle Schieflage geriet, sollte der Refraktor 1870 verkauft werden. Der anvisierte Preis von $ 1.000 konnte jedoch nicht erzielt werden und so verblieb das Instrument zunächst in Kentucky. Neun Jahre später tauschte man das Instrument gegen einen 4,5-inch Refraktor und einer Zuzahlung von $ 500. Dieses außerordentlich gute Geschäft gelang Professor JOSEPH FICKLIN (1833-1887), der den 7-Zöller an die Universität von Missouri überführen ließ.

1880 wurde der Refraktor generalüberholt im *Laws Observatory* in Missouri wieder aufgestellt. 1901 beauftragte man die Firma *Warner & Swasey Company* mit der Anfertigung eines eisernen Säulenstativs (Fig. 11.3.64). Um 1950 wurde der Holztubus durch einen Aluminiumtubus ersetzt. 1969 fiel das Observatorium der Erweiterung der Universität zum Opfer. Es wurde abgerissen und der Refraktor zunächst eingelagert[307]. Heute befindet sich das restaurierte Instrument im *Wildhaven Observatory* in Missouri. Es wird dort von Amateurastronomen für Sternführungen genutzt.

11.3.56. Solingen - Merscheid, Privatsternwarte Linder

6" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ ca. 1920
Objektiv: 6" Öffnung, 2,75 m Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Glockensäule
Preis: ?

[307]Die Geschichte des Shelby-Refraktors findet sich ausführlich bei [Pet89]

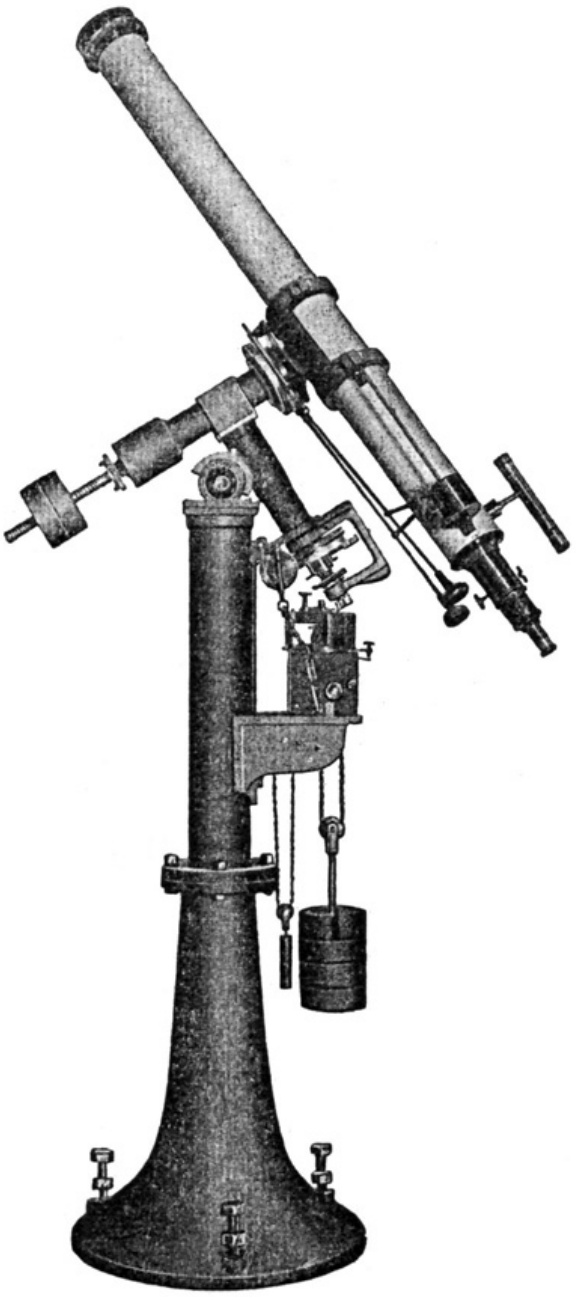


Abbildung 11.3.65.: Merz 6-Zöller, Modell No. 250 “kleiner Refraktor”, ein ähnliches Modell wurde nach Solingen geliefert (Merz Preisliste Nr. 17)

Der Messerfabrikant Max Linder betrieb in Solingen-Merscheid eine kleine Privatsternwarte. Sein Hauptinstrument, ein 6-Zöller von *Merz* (Modell No. 249), wurde etwa

1920 ausgeliefert. Über den Refraktor (Fig. 11.3.65) finden wir im Merz-Preisverzeichnis Nr. 17 des Jahres 1920 folgende Beschreibung:

> *„Kleiner Refraktor, Stativ, bestehend aus gußeisener Säule auf Dreifuß mit Fußschrauben und Rollen oder feststehend, parallaktisches Achssystem, mit kräftigen Stahlachsen in messingenen oder gußeisernen Büchsen gelagert; Polhöhe und Meridian verstellbar, Achsenklemmung und grobe Bewegung aus freier Hand, feine Bewegung mit Gelenkschlüssel vom Okular aus; Aufsuchkreise am Ende der Achsen, Teilung in Messing und versilbert, 5 Minuten Bogen bzw. 20 Sekunden Zeit mit einem Nonius ablesbar; kräftiges Uhrwerk an der Eisensäule befestigt. Fernrohr mit Laufgewicht in einem Kästchen eingepaßt“*[308]

Das Instrument besaß als Besonderheit ein halbapochromatisches, 2-linsiges Objektiv mit vermindertem sekundärem Spektrum.

1934 wandte sich Linder an den genialen Optiker Bernhard Schmidt (1879-1935) in Hamburg mit der Bitte, sich das empfindliche Objektiv auf mögliche Verbesserungen hin anzuschauen. Schmidt erkannte sofort einige Probleme, so drückte der Sprengring zu fest auf die Linsen und die Staniolplättchen zwischen den Linsen waren zerknittert und hatten somit unterschiedliche Dicken. Er erkannte aber auch eine starke sphärische Überkorrektion des Objektivs, worauf er es kurzerhand umschliff[309].

Etwa 1972 bot die Witwe von Max Linder das Teleskop zu Kauf an. Einhard Bähr, ein Mitbegründer der Sternwarte Neanderhöhe Hochdahl e.V., konnte das Instrument für die Sternwarte erwerben. Seit 1973 wird es dort regelmäßig für Sternführungen genutzt.

11.3.57. St. Petersburg, (Russland), Privatsternwarte Basilewsky

6,5” Refraktor, Aufstellung durch Brauer in St. Petersburg
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1872
Objektiv: 6,5” Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Glasschmelze: Flint IIII” (1850) und Crown VIIII’ (1849)
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 5.000 Gulden

Der Refraktor (Modell No. 7) wurde am 14. Februar 1872 an die Werkstatt von Georg Brauer in St. Petersburg geliefert[310]. Das Instrument war für die Privatsternwarte Basilewsky (St. Petersburg) vorgesehen. Zusätzlich wurde ein *Universal-Stern-Spektroskop (No. 80)* zu 240 Gulden abgegeben. Brauer war zwischen 1845 und 1866 Mechaniker an der Sternwarte Pulkowa[311]. Danach machte er sich mit einer eigenen Werkstatt in St. Pe-

[308] G. & S. Merz, Preisverzeichnis No. 17, Seite 33
[309] [Duf02, S. 272-273]
[310] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.10 1871-1873
[311] [Rep16, S. 74]

tersburg selbständig. Er beschäftigte etwa 25 Mitarbeiter. BRAUER machte sich vor allem in Russland durch den Bau astronomischer Winkelmessinstrumente einen Namen[312].

11.3.58. St. Petersburg, (Russland), Universitätssternwarte

66"' Objektiv mit Tubus, Aufstellung durch Brauer in St. Petersburg
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1874
Objektiv: 66"' Öffnung, 84" Brennweite
Glasschmelze: Flint XXXII (1858) und Crown III' (?)
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 1.102,30 Gulden

Der Tubus wurde am 1. Dezember 1874 an TH. PETROUCHEVSKY, Professor für Physik an der Universität St. Petersburg, ausgeliefert und vermutlich auch dort aufgestellt (Fig. 11.3.66). Das Fernrohr war mit einem Sucher, 5 astronomischen Okularen und einem *Sonnenprojektionsapparat* ausgestattet. Die Montierung und der Uhrwerkantrieb des Refraktors wurden durch die Werkstatt von BRAUER ausgeführt. Als Sucherfernrohr diente ein zusätzlich von *Merz* gelieferter Tubus mit einem Objektiv von 37"' Öffnung und einer Brennweite von 42". Dieser war mit 3 angepassten Mikrometerokularen ausgerüstet[313]. Ein nach KARL VIERORDTS (1818-1884) Idee ausgeführtes Spektroskop wurde okularseitig am Refraktor angebracht und diente PETROUCHEVSKY zur Untersuchung des vom Mond reflektierten Sonnenlichtes.

11.3.59. Sydney (Australien), Kgl. Sternwarte

7" Refraktor
Firma: G. Merz & Sohn in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1860
Objektiv: 7" Öffnung, 116" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 8.000 Gulden

Der Refraktor (Fig. 11.3.67) wurde am 3. November 1860 an die Königliche Sternwarte in Sydney ausgeliefert[314]. New South Wales unterlag als britische Kolonie der Administration Englands, womit auch die Aufsicht der Sternwarte verbunden war. So wurde die Bestellung über den Astronomen GEORGE BIDDELL AIRY (1801-1892), dem Direktor des *Royal Greenwich Observatory* abgewickelt[315].

[312] [Mat73, S. 122]
[313] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.11 1873-1876
[314] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.6 1860-1864
[315] Geschäftsbuch Merz 1860-1864

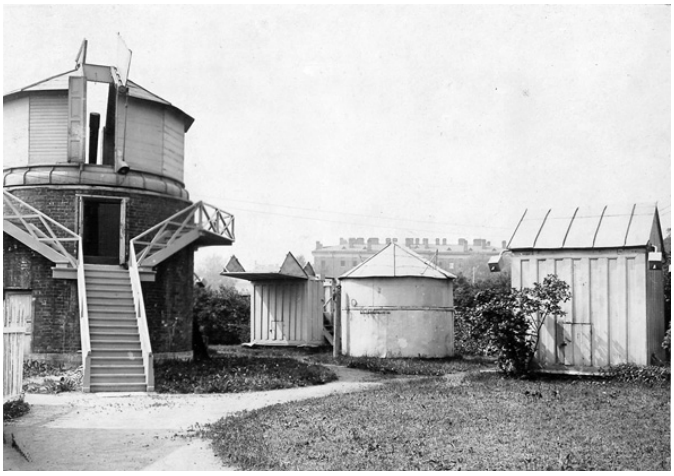


Abbildung 11.3.66.: Universitätssternwarte St. Petersburg um 1900 (Foto: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

Abbildung 11.3.67.: 7-Zoll Merz-Refraktor der Sternwarte Sydney (undatierte Fotografie)

Abbildung 11.3.68.: Merz-Refraktor als Leitfernrohr der *Star Camera* (undatierte Fotografie)

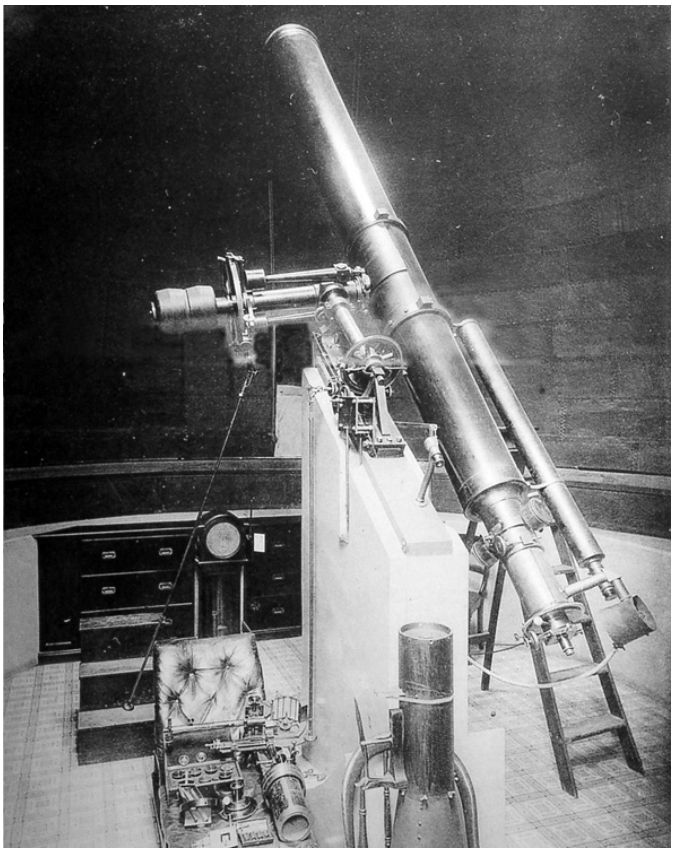


Abbildung 11.3.69.: 11,4-inch Schröder-Refraktor auf der Montierung des 7-Zöllers (Fotografie um 1892)

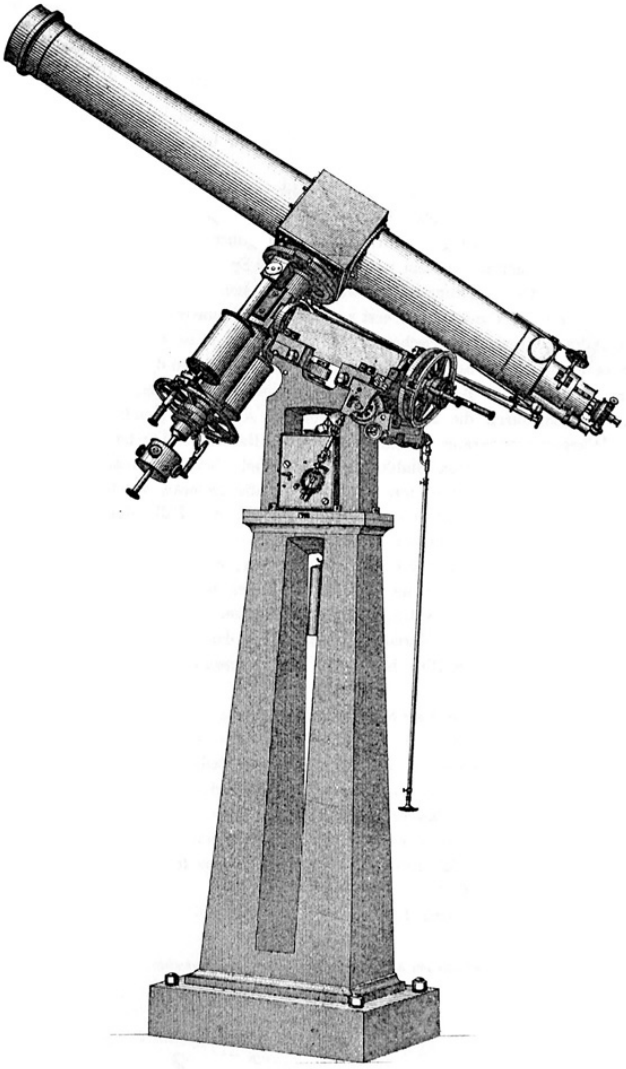


Abbildung 11.3.70.: 6-Zoll Merz-Refraktor auf eisernem Fußgestell, ähnlich dem in Tokio aufgestellten Instrument (ADM / NL 23)

Der Refraktor wurde einige Jahre von William Scott (1825-1917) genutzt. 1874 unternahm Scott eine Expedition nach Eden (Australien), um an der weltweiten Vermessung eines Venustransits teilzunehmen. Neben einigen kleineren Instrumenten wurde hierfür auch der 7-Zöller eingesetzt. Im gleichen Jahr erhielt die Sternwarte einen 11,4-inch Refraktor aus der Werkstatt von Hugo Schröder in Hamburg. Dieses Instrument war kurzzeitig auf der Montierung des Merz-Refraktors befestigt (Fig. 11.3.69). Später erhielt der Schröder-Refraktor eine Montierung der *Morts Dock Engineering, Co.* Zwischen 1890 und 1947 dienten Tubus und Objektiv des 7-Zöllers als Leitfernrohr eines

Grubb-Astrographen (*Star Camera*)[316] (Fig. 11.3.80). Das Merz-Objektiv ist heute im *Powerhouse Museum* in Sydney ausgestellt.

11.3.60. Tokio (Japan), Universitätssternwarte

6" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1878
Objektiv: 6" Öffnung, ? Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf "eisernem Fußgestell"
Preis: 11.350 Mark

Der 6-Zöller (Fig. 11.3.70) wurde am 15. Januar 1878 an die *Kaiserliche Japanische Gesellschaft* in Berlin ausgeliefert[317]. Die Verpackung des Refraktors erfolgte in schweren Eisenkisten. Während die Kosten der optischen Komponenten durch die Preisverzeichnisse festgelegt waren, stellten die Montierungen praktisch immer Sonderanfertigungen dar. Für den Tokio-Refraktor ist eine Kalkulation[318] erhalten, wonach sich der errechnete Preis von 11.350 Mark wie folgt aufschlüsselte:

Objectiv 6"	*M*	*2040*	
5 gewöhliche Oculare	"	*60*	
1 Cometensucherocular	"	*60*	
1 Doppelkreismicrometer	"	*75*	
6 Micrometeroculare	"	*108*	
3 einfache Sonnengläser	"	*15*	
2 Doppelsonnengläser	"	*20*	
Sucherobjectiv	"	*72*	
Sucherocular (orthoscopische)	"	*30*	
4 Microscope	"	*192*	
2 Lupen	"	*20*	
	M	*2692*	*bleibt für mechanische Aufstellung 8658 Mark*

1888 wurde die neue Sternwarte in Tokio eröffnet[319]. Neben dem Merz-Refraktor besaß das Observatorium zu dieser Zeit noch ein 5-inch Durchgangsinstrument von *Respold/Merz*, einen 8-inch Meridiankreis von *Gautier*, einen 8-inch Refraktor von *Troughton* und einen 8-inch Astrographen von *Brashear*[320].

[316] Ausführlich bei [Bar08]
[317] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878
[318] NL 23, Kasten 003, Mappe 002.e
[319] [Ter89]
[320] [Yam23, 199]

11.3.61. Tunbridge Wells (England), Privatsternwarte McClean

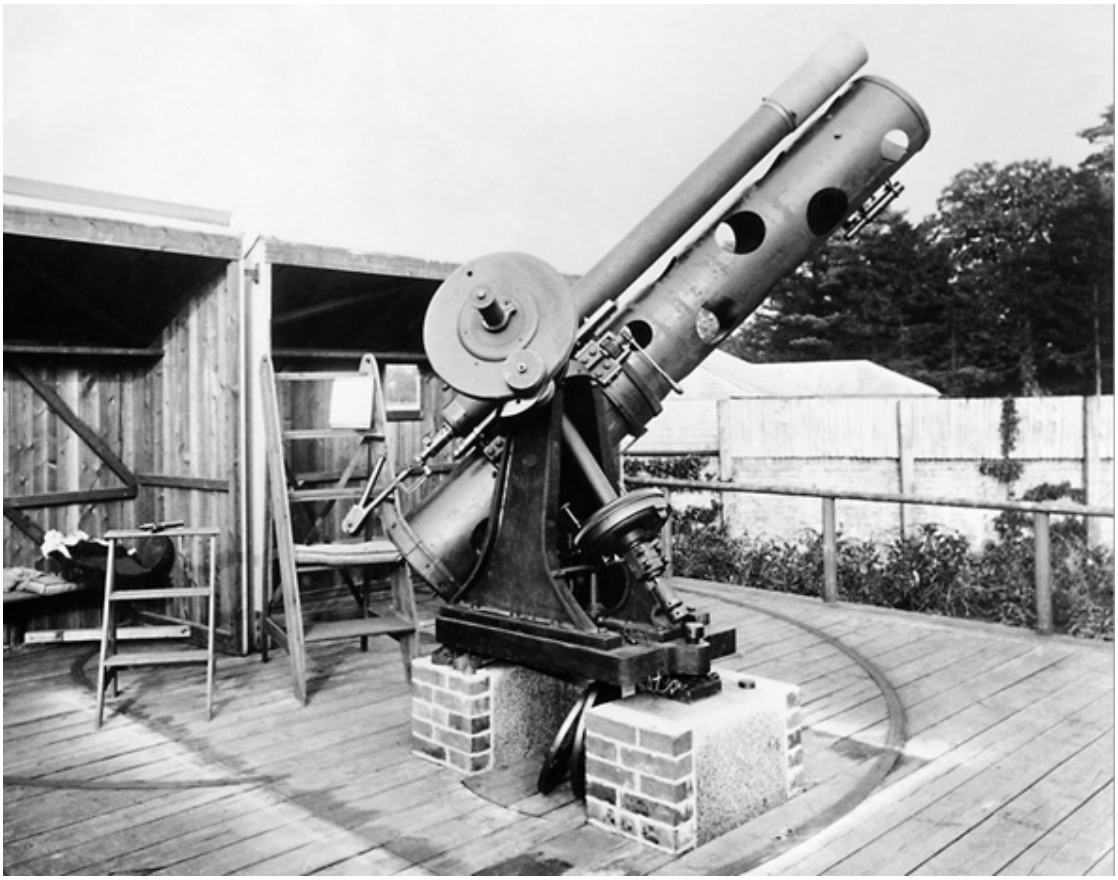


Abbildung 11.3.71.: Merz 6-Zöller als Leitfernrohr am 15-inch With/Browning-Reflektor des Ferncliffe Observatory (Fotografie etwa 1879)

6" Objektiv mit Tubus
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Leitfernrohr eines 15-inch Browning-Reflektor
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1877
Objektiv: 6" Öffnung, 83" Brennweite (Modell Nr. 61)
Preis: 1.836 Mark

Das Fernrohr wurde zusammen mit einem Stern-Spektroskop (Modell Nr. 82) am 4. Oktober 1877 an Frank McClean (1837-1904) ausgeliefert[321]. McClean errichte sich etwa 1875 im äußersten Westen der Grafschaft Kent nahe dem Ort *Tunbridge Wells* das *Ferncliffe Observatory*. Er beschäftigte sich auf seiner Privatsternwarte vorrangig mit der Vermessung von Sternspektren. Das Observatorium bestand bis etwa 1884 bevor

[321]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.12 1876-1878

es nach *Rusthall House* verlegt wurde. Später nutze McClean dort einen mittleren Doppelrefraktor mit 25 cm bzw. 30 cm Öffnung[322]. Über die weitere Nutzung und den Verbleib des 6-Zöllers fanden sich bislang keine Hinweise.

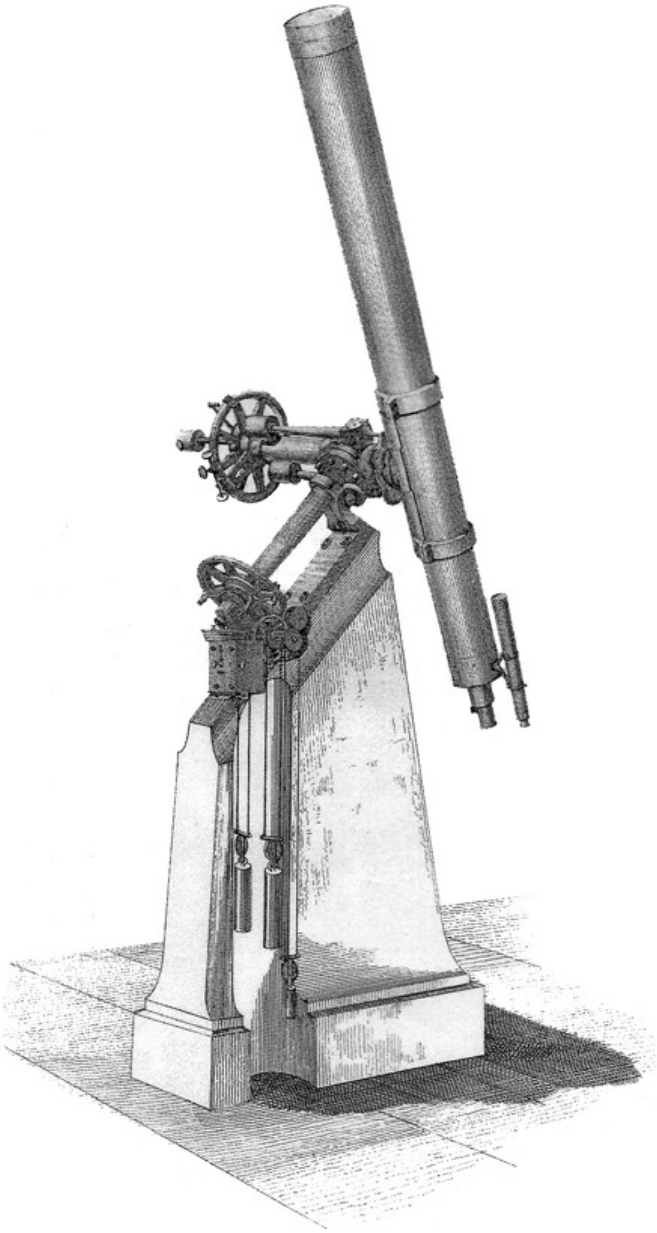


Abbildung 11.3.72.: Merz-Refraktor, ähnlich dem in Tübingen aufgestellten 6-Zöller (MStM / NL Loher)

[322][She13]

11.3.62. Tübingen, Universitätssternwarte

6" Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1845
Objektiv: 6" Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 4.800 Gulden

Der Refraktor wurde am 8. März 1845 an den Direktor der Tübinger Universitätssternwarte Johann Gottlieb Nörrenberg (1787-1862) ausgeliefert[323]. Nörrenberg hatte bereits im Juli 1840 von *Merz* einen Heliostaten bezogen. In Klüpfels Beschreibung der Universität Tübingen lesen wir über die Aufstellung dieses 6-Zöllers:

> *„1845 fand eine namhafte Vermehrung der Instrumente statt, durch den Ankauf eines großen Münchener Refractors, zu dessen Aufstellung die Sternwarte neu aufgebaut werden mußte. Die Mitte des Raumes mit einem verschiebbaren Dache nach dem Muster der Münchener Sternwarte versehen, nimmt der Refractor ein, der 6 Zoll Oeffnung, 8 Fuss Brennweite und ein Uhrwerk hat.“*[324]

Das Instrument (Fig. 11.3.72) war auf dem Nordost-Turm des Schlosses Hohentübingen unter einer Rolldachhütte untergebracht. Ungewöhnlich für den kleinen 6-Zöller war seine Aufstellung. Gegenüber dem für kleine Refraktoren üblichen Holzstativ wurde für den Tübinger Refraktor eine schwere Sandsteinsäule[325] gemauert. Zur Ausstattung des Instruments gehörten 5 Merz-Okulare mit Vergrößerungen von 84- bis 417-fach. Zusätzlich wurden 5 weitere orthoskopische Okulare aus der Werkstatt von von Carl Kellner (1826-1855) in Wetzlar bezogen. Zu den weiteren Nebenapparaten zählten ein Kreismikrometer, ein Fadenmikrometer, und ein 3-Prismen-Spektroskop. In einer Beschreibung der Sternwarte von G. A. Jahn aus dem Jahre 1853 heißt es zur Qualität des Refraktors:

> *„Der Refraktor hat einen über Erwarten festen Stand, obgleich der Thurm, auf welchem die Sternwarte erbaut werden musste, eine beträchtliche Höhe besitzt. Zur Beurtheilung seiner optischen Kraft kann angeführt werde, daß er unter günstigen Umständen den fünften Stern im Trapez des Orion zeigt, und daß im vergangenen Winter der innere dunkle Ring des Saturn, das Durchscheinen der Saturnkugel durch denselben und die nach aussen concave Wölbung des Schatten des Planeten auf dem Ringe sehr deutlich gesehen wurde.“*[326]

Seit 1912 leitete Hans Oswald Rosenberg (1879-1940) die mittlerweile völlig veraltete Universitätssternwarte auf dem Schloss. Er hatte sich auf dem Tübinger Österberg eine

[323] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.2 1842-1846
[324] [KE49, S. 510]
[325] [Wei89, S. 11]
[326] [Jah53, 367]

kleine moderne Privatsternwarte[327] errichten lassen. Der Merz-Refraktor war seit etwa 1914 abgebaut und im Magazin des astronomischen Instituts eingelagert. 1928 gab es Bemühungen, den alten Refraktor für eine geplante neue Universitätssternwarte auf dem Österberg wieder instand zu setzen[328].

Abbildung 11.3.73.: Die alte Tübinger Sternwarte Anfang der 1950iger Jahre auf dem Nordost-Turm des Schlosses Hohentübingen, davor die kleine Bohnenberger Sternwarte von 1814 (Quelle: Stadtarchiv Tübingen)

Nachdem das Bauvorhaben nie realisiert wurde, gelangte der alte Refraktor in Vergessenheit. 1954 wurde schließlich die alte Sternwarte (Fig. 11.3.73) auf dem Schlossturm abgebaut. In den 1980er Jahren tauchten Teile eines größeren Merz-Refraktors im Altmetall des astronomischen Instituts in Tübingen auf[329]. Aus diesen Fragmenten wurde auf private Initiative ein parallaktisch montierter Refraktor auf einem Holzstativ rekonstruiert. Das originale Merz Objektiv ist nicht mehr vorhanden. Die Signatur auf dem verbauten Okularauszug lautet *„G. & S. Merz in München“,* passt also nicht zum Herstellungsjahr 1845, sie müsste *„Merz & Mahler in München“* oder *„Merz & Sohn in München“* lauten. Teile der Montierung könnten jedoch tatsächlich von dem alten Refraktor stammen. Das rekonstruierte Fernrohr befindet sich heute im Besitz eines süddeutschen Sammlers.

[327] Zur Ausstattung gehörte ein ausgezeichneter Zeiss-Refraktor mit einem 130 mm A-Objektiv)
[328] Universitätsarchiv Tübingen, Die Tübinger Sternwarte, UAT 321/3
[329] mündliche Mitteilung von Wolfgang Grzybowski, Nürtingen (2010)

11.3.63. Utrecht (Niederlande), Universitätssternwarte

Montierung zu einem 6" Fraunhofer-Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1878/1879
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf gusseiserner Säule
Preis: 8.064 Mark

Im Frühjahr 1878 wurde *„[...] Eine parall. Aufstellung nebst Uhrbewegung zu einem Fraunhofer 6 Fuß Refr."* bei *Merz* bestellt und am 7. Mai 1879 zusammen mit einem Objektiv-Spektral-Apparat und einem Helioscop an den Astronomen Jean Abraham Chrétien Oudemans (1827-1906) ausgeliefert[330]. Oudemans leitete die 1853 auf der alten Bastion *Sonnenborgh* in Utrecht gegründete Königliche Universitätssternwarte.

Eine Fotografie aus dem Jahr 1940 (Fig. 11.3.74) zeigt die Merz-Montierung mit dem aufgesetzten Fraunhofer-Refraktor. Später wurde die aufwendige Entlastungsvorrichtung

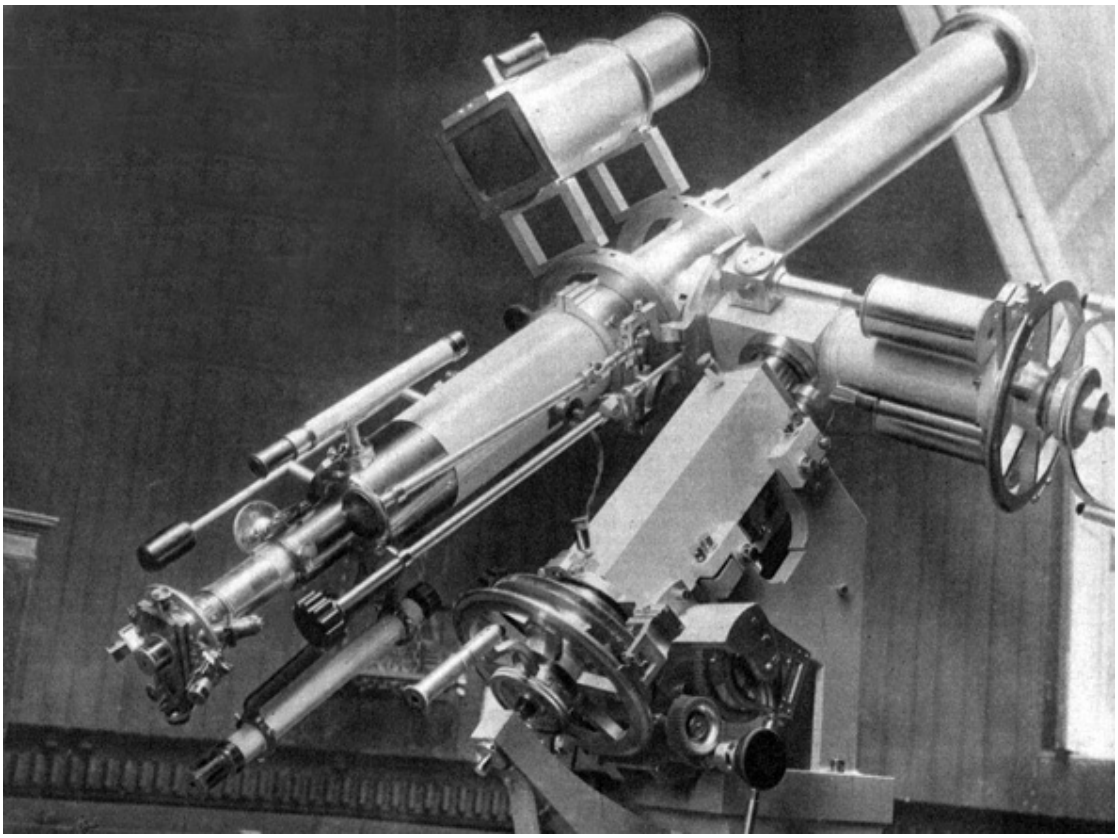


Abbildung 11.3.74.: Die Merz-Montierung mit dem 6-zölligen Fraunhofer-Refraktor (Quelle: Het Utrechts Archief)

[330]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881

Abbildung 11.3.75.: Merz/Knudsen-Refraktor der Volkssternwarte Vejle (undatierte Fotografie)

Abbildung 11.3.76.: Sternwarte Warschau (Ansichtskarte um 1902)

der Montierung weitestgehend entfernt und der Holztubus durch einen Metalltubus ersetzt. Das Instrument hat im Kern die Zeit überdauert und steht noch heute an seinem

ersten Aufstellungsort.

11.3.64. Vejle (Dänemark), Privatsternwarte Nicolaisen

5" Objektiv mit Tubus, Aufstellung Conelius Knudsen in Kopenhagen
Firma: G. & S. Merz in Pasing bei München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ca. 1924
Objektiv: 130 mm Öffnung, 2 m Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf gusseiserner Säule
Preis: 3.000 Kronen (für das komplette Instrument)

Nicolai Møller Nicolaisen (1874-1954) betrieb im dänischen *Vejle* ein kleines Elektrikergeschäft. Neben der Amateurastronomie beschäftigte er sich mit der Biographie Tycho Brahes, worüber er auch publizierte. Etwa 1924 kaufte er aus der Werkstatt von Cornelius Knudsen in Kopenhagen einen kleinen Refraktor. Das Instrument (Fig. 11.3.75) war mit einem 5-zölligen Merz-Objektiv ausgestattet. Nicolaisen ließ das Instrument auf dem Dach seines Hauses in seiner Privatsternwarte *„Sirius“* aufstellen. Der Antrieb der Stundenachse erfolgte durch einen Regulator des Uhrmachers Jens Olsen (1872-1945). Heute wird der Refraktor auf der Volkssternwarte Vejle für öffentliche Sternführungen genutzt.

11.3.65. Warschau (Polen), Universitätssternwarte

6" Refraktor
Firma: G. Merz & Sohn in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1857/1859
Objektiv: 6" Öffnung, 96" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 5.000 Gulden

Seit 1848 wurde die Warschauer Universitätssternwarte (Fig. 11.3.76) durch den Astronomen und Bessel Schüler Jan Baranowski (1800-1879) geleitet. Baranowski beschäftigte sich vorrangig mit der Vermessung und Berechnung von Kometenbahnen[331]. Da er auf der Sternwarte nur einen Meridiankreis und ein Durchgangsinstrument, beide von *Reichenbach & Ertel*, vorfand, entschied er sich 1857 für die Anschaffung eines lichtstarken Merz-Refraktors. Das Instrument wurde am 29. Juli 1859 ausgeliefert[332]. Es besaß eine mit einem Uhrwerkantrieb versehene äquatoriale Montierung sowie ein Positionsmikrometer. Das Instrument wurde unter der Westkuppel der Sternwarte aufgestellt.

[331] [KK73]
[332] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859

11.3.66. Washington (USA), Marineobservatorium

9" Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Geliefert: ?/1844
Objektiv: 9" Öffnung, 15 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf Steinsäule
Preis: 15.000 Gulden

1841 wurde in Washington D.C. das *United States Naval Observatory* gegründet. Bei der instrumentellen Ausstattung der neuen Sternwarte entschloss man sich für einen leistungsfähigen 9-Zöller aus der Werkstatt von *Merz & Mahler*. Das Instrument war bereits die vierte Kopie des 15 Jahre zuvor gebauten Dorpater Refraktors. Am 28. Februar 1844[333] wurde das Instrument zusammen mit einem Kometensucher[334] in München abgerechnet und anschließend für die Verschiffung nach Amerika an das Marineobservatorium vorbereitet. Dort wurde die Lieferung durch den Marineoffizier und Astronomen James Melville Gilliss (1811-1865) entgegen genommen.

Im August 1844 begann man damit, den Refraktor (Fig. 11.3.77) unter der neuen 6-Meter Kuppel der Sternwarte aufzustellen. Er entsprach mit seinem konischen Holztubus und den typischen Balancierstangen weitestgehend den nach Berlin, Kasan und Kiew gelieferten 9-Zöllern. Mittlerweile hatte sich bei Instrumenten dieser Größe eine Aufstellung auf einer soliden Steinsäule gegenüber einem Gebälkstativ durchgesetzt. Zur Ausstattung des Teleskops gehörten ein *Filarmikrometer* und 8 Okulare, die Vergrößerungen zwischen 100- bis 1000-fach ermöglichten. Für astrometrische Messungen wurde zusätzlich ein Passage-Instrument und ein Meridiankreis von *Ertel*[335] auf der Sternwarte aufgestellt[336].

Im Dezember 1862 wurde das 9-zöllige Merz-Objektiv von der Firma *Alvan Clark & Sons in Cambridgeport*[337] überarbeitet. Der Refraktor diente bis zu seinem Abbau im Jahr 1892 vor allem der Astrometrie und der Suche nach Kleinplaneten. 1892 wurde die Steinsäule der Montierung auf dem Gelände der Sternwarte abgestellt (Fig. 11.3.78). Anstelle des alten Merz-Refraktors sollte ein neuer 12-zölliger Refraktor von *Clark / Saegmüller* aufgestellt werden.

Georg N. Saegmüller (1847-1934) übernahm 1879 die von Wilhelm Würdemann (1811-1899) gegründete Firma *Coast Survey*. Dort baute man recht erfolgreich *Zenithrohre*, *Basis-Apparate* und *Theodolite*. Alvan Clark (1804-1887) hatte sich auf die Herstellung großer Astro-Objektive spezialisiert. Seit 1850 firmierte er zusammen mit seinen zwei Söhnen als *Alvan Clark & Sons*. Er bezog sein optisches Glas von *Guinand* in Solothurn[338]. 1893 wurde die Saegmüller-Montierung des neuen 12-zölligen Refraktor (Fig. 11.3.79) an die Sternwarte geliefert.

[333] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.2 1842-1846
[334] Der Kometensucher hatte eine Öffnung von 43 Pariser Linien und kostete 700 Gulden
[335] Beide Objektive von Merz
[336] [Loo56, S. 299]
[337] in Massachusetts
[338] [Rep14, S. 142]

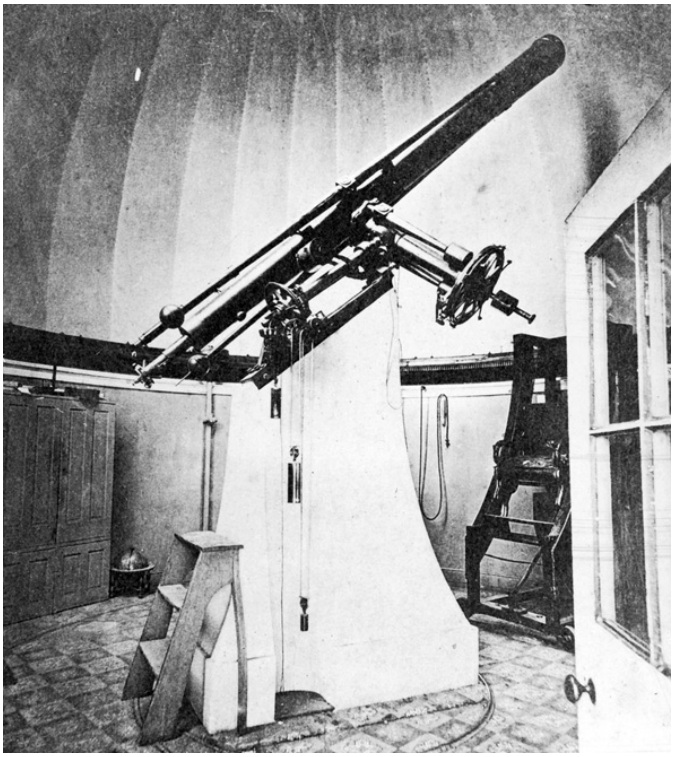


Abbildung 11.3.77.: 9-zölliger Merz-Refraktor des United States Naval Observatory in Washington (undatierte Fotografie)

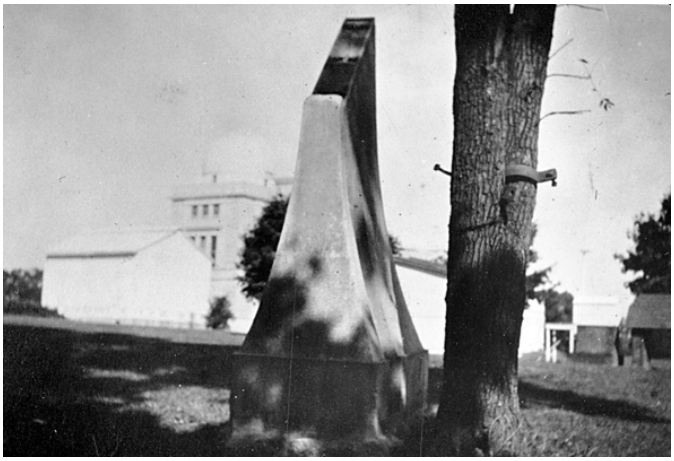


Abbildung 11.3.78.: Auf dem Gelände der Sternwarte abgestellte Steinsäule des 9-Zöllers (undatierte Fotografie)

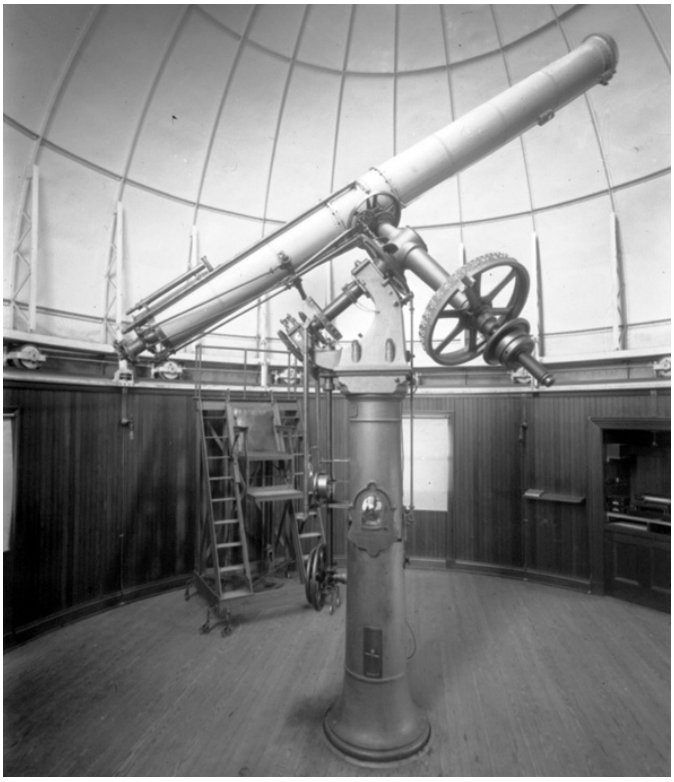


Abbildung 11.3.79.: Der 12-inch Clark/Saegmüller-Refraktor war von 1893 bis 1895 mit dem 9-zölligen Merz-Objektiv bestückt (undatierte Fotografie)

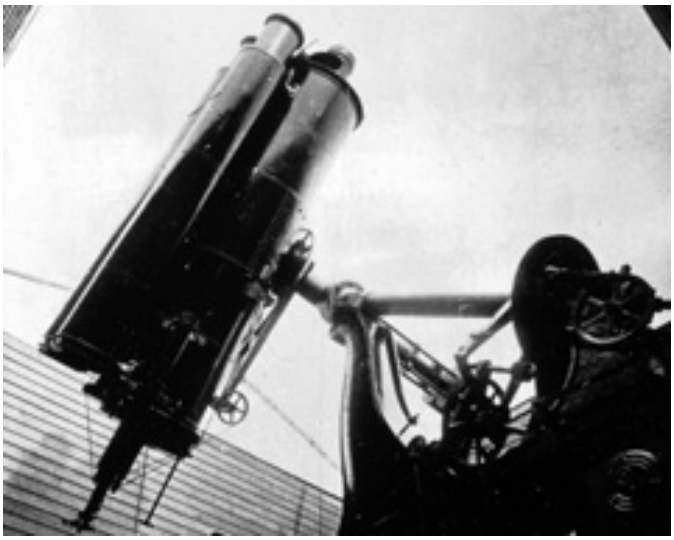


Abbildung 11.3.80.: Merz-Refraktor als Leitfernrohr eines Doppelastrographen (Fotografie um 1905)

Da das Objektiv von *Clark & Sons* noch nicht fertig war, baute man zunächst das alte 9-zöllige Merz-Objektiv in den Tubus ein. Bis zu Lieferung des 12-zölligen Clark-Objektivs sollten noch rund zwei Jahre vergehen.

Neben den genannten Instrumenten befand sich seit 1873 der ebenfalls von *Clark / Saegmüller* gebaute 26-inch Refraktor auf dem Gelände der Sternwarte. 1893 wurde die viel zu schwache Montierung dieses Refraktors gegen eine moderne Säulenmontierung von *Warner & Swasey* ausgetauscht. Die alte Aufstellung des 26-inch Refraktors wurde für einen *Doppelastrographen* (Fig. 11.3.80) verwendet. Als Leitfernrohr dieses Instruments diente noch einige Jahre der alte Merz 9-Zöller. Heute befindet sich das Merz-Objektiv im *Smithsonian Museum of Science & Technology.* Über den Verbleib der Montierung und des Tubus fanden sich bislang keine weiteren Hinweise.

11.3.67. Wien, (Österreich), Universitätssternwarte

5" Refraktor
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur auf Tubus: „G. & S. MERZ in MÜNCHEN"
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1873
Objektiv: 5" Öffnung, 48" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 3.675 Gulden

Der kleine 5-Zöller wurde am 27. Oktober 1873 an die Sternwarte "*Biela in Wien*"[339] ausgeliefert. Er war mit 8 Okularen (24- bis 300-fache Vergrößerung) und einem Universal-Stern-Spektroskop Nr. 80 (3-Prismensystem) ausgestattet. Zusätzlich wurde am 12. Mai 1875 ein Positionsmikrometer mit 4 Okularen (Vergrößerung: 75, 162, 210, 360) für zusammen 524 Gulden von *Merz* bezogen.

Der 5-Zöller wurde bei der Weltausstellung 1873 in Wien ausgestellt[340] und mit einer Gold-Medaille ausgezeichnet[341]. Über den ersten Nutzungszeitraum des Instruments konnten bislang keine Informationen gefunden werden. Das auffällige Öffnungsverhältnis von 1:9,6 ermöglichte aber folgende, wohl eindeutige Zuordnung. So wurden in den Jahren 1909 bis 1910 „*Untersuchungen über die Eignung des im Semmeringgebiet gelegenen Sonnwendsteins zur Errichtung eines astronomischen Höhenobservatoriums*"[342] durchgeführt. Über die instrumentelle Ausrüstung dieser Untersuchungen lesen wir:

> *„[...] Das Hauptinstrument war ein parallaktisch montierter Refraktor der Firma Merz mit einem Objektiv von 135mm (5 Zoll) Öffnung und zirka 130 cm Brennweite; er gehört also wegen des großen Öffnungsverhältnisses zur Type der Kometensucher. Er besitzt ein Uhrwerk, Einstellkreise in Stundenwinkel und Deklination sowie eine Klemmung und Feinbewegung in beiden*

[339] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.11 1873-1876
[340] vergl. Kapitel7.3
[341] [Let73]
[342] [Rhe12]

Koordinaten (im Stundenwinkel wird die Feinbewegung durch Umregulieren des Uhrwerkes erzielt).“[343]

Somit wurde der kleine 5-Zöller mit großer Wahrscheinlichkeit auf dem 1523 m hohen Sonnwendstein in einem kleinen Testobservatorium über den genannten Zeitraum hinweg verwendet. Das Instrument war unter einer mit einem Klappdach versehenen Hütte (Fig. 11.3.81) aufgestellt

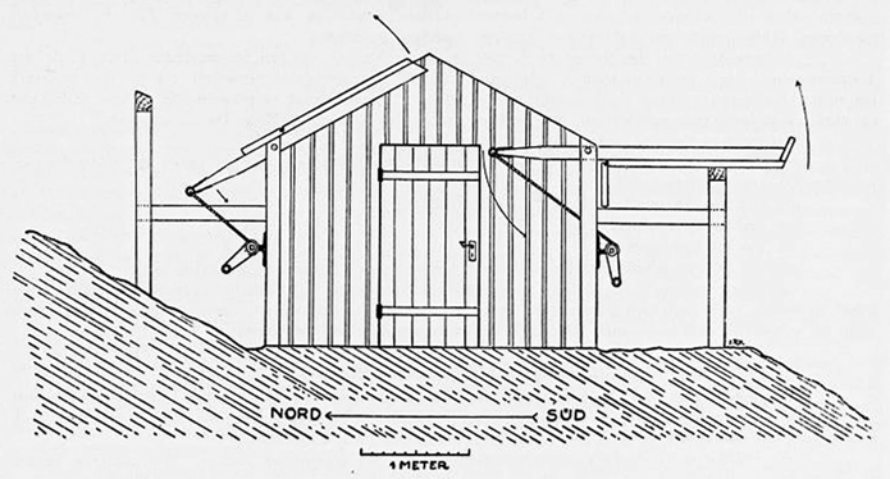


Abbildung 11.3.81.: Skizze der Beobachtungshütte mit dem Merz 5-Zöller auf dem Sonnwendstein (Rheden J. 1912, Bd. 22)

und mit zwei Plattenkameras, eine mit einem *Portrait-Anastigmaten* von *Voigtländer & Sohn*, die andere mit einem *Astro-Triplet* von *Carl Zeiss Jena* ausgestattet. Der Tubus (Fig. 11.3.82) befindet sich heute in der Sammlung der Universität Wien, über den Verbleib der Montierung und der Nebenapparate fanden sich bislang keine Hinweise.

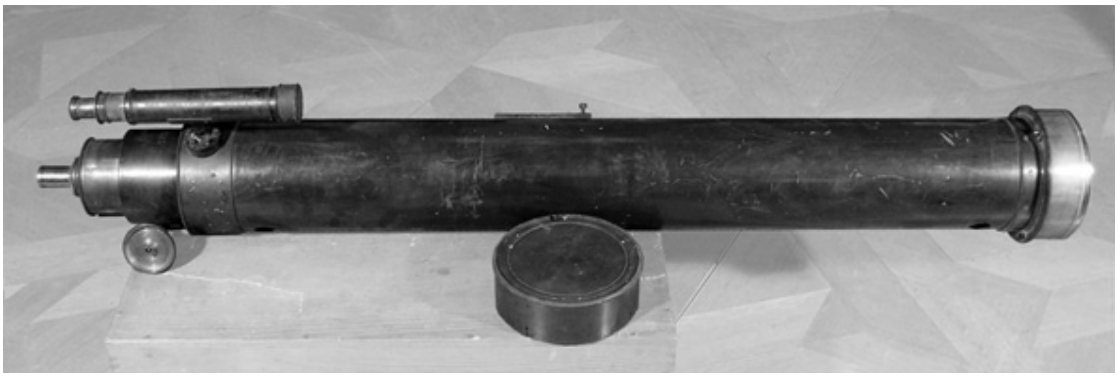


Abbildung 11.3.82.: Reste des 5-zölligen Merz-Refraktors der Wiener Universitätssternwarte (Quelle: PHAIDRA, Universität Wien)

[343][Rhe12, S. 3]

11.3.68. Wilna (Vilnius, Litauen), Universitätssternwarte

Abbildung 11.3.83.: Die alte Universitätssternwarte in Wilna (Ansichtskarte)

6" Refraktor
Firma: Merz & Mahler in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1840
Objektiv: 6" Öffnung, 96" Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb
Preis: 4.800 Gulden

Seit der Schließung der Universität Wilna[344] im Jahr 1832 stand die dortige Sternwarte (Fig. 11.3.83) unter der Verwaltung der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. Für die Neubeschaffung astronomischer Instrumente in Wilna war somit der Direktor der Pulkowa-Sternwarte, Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793-1864), zuständig. Dieser orderte bei *Merz* einen 6-Zöller, der am 6. Juni 1840[345] nach Wilna ausgeliefert wurde.

Der Refraktor diente in den nächsten Jahren der detaillierten Untersuchung der Sonnenoberfläche. 1869 wurden zusätzlich ein *Polarisations-Helioskop* und ein Jahr später ein *Spektroskop* von *Merz* bezogen.

[344] heute Vilnius
[345] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842

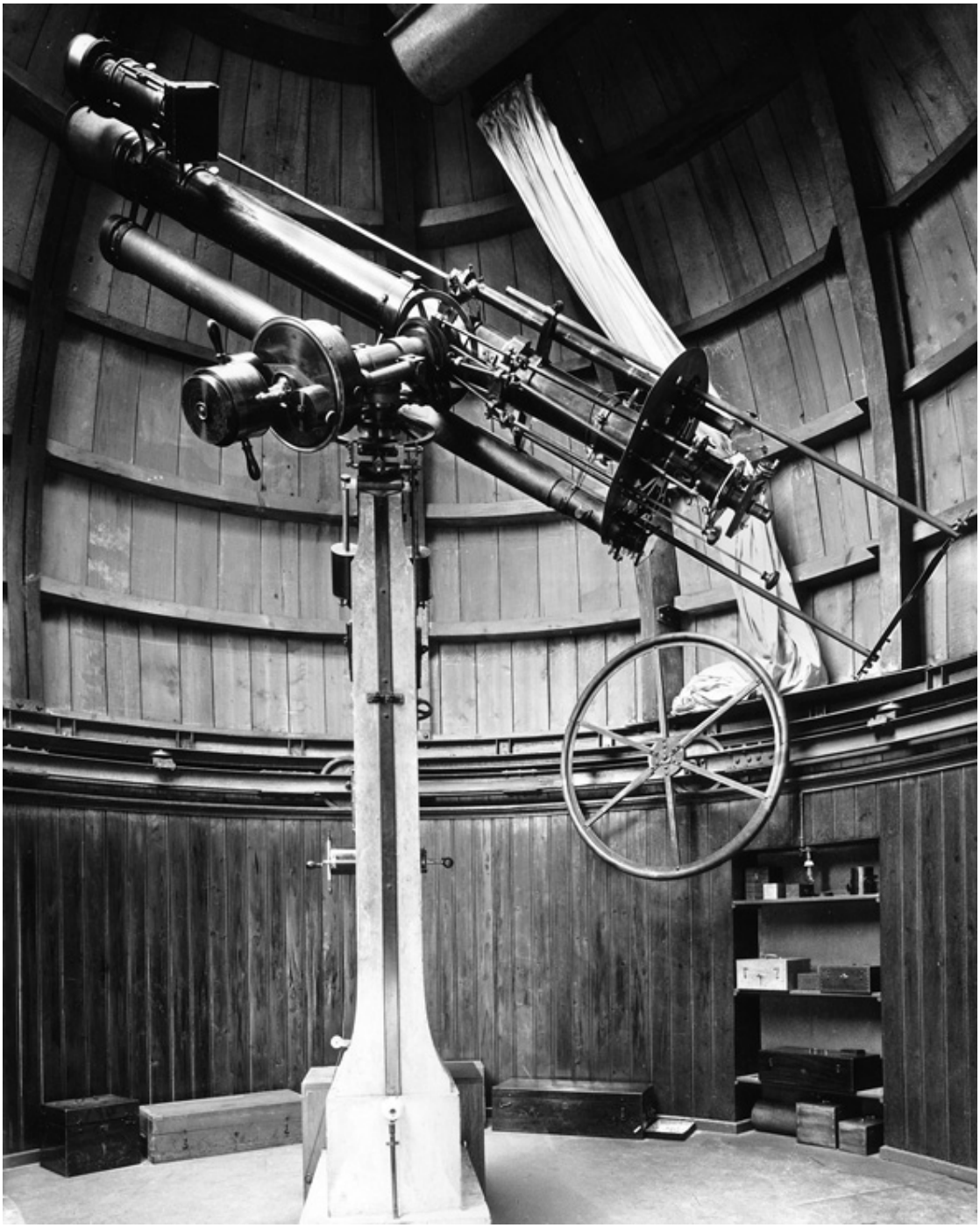


Abbildung 11.3.84.: Merz/Kern-Refraktor der Sternwarte des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich (Quelle: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv)

Mit dem *Polarisations-Helioskop* wurde Pionierarbeit auf dem noch jungen Gebiet der Sonnenfotografie geleistet. 1876 wurde die Sternwarte ein Raub der Flammen. Viele Instrumente gingen verloren. Nachdem die Wiederinbetriebnahme an fehlenden Geldmitteln scheiterte, wurde die Sternwarte 1883 geschlossen. Die noch brauchbaren Instrumente kamen nach Pulkowa[346]. Über den Verbleib des Merz-Refraktors konnten bislang keine Hinweise gefunden werden.

11.3.69. Zürich, (Schweiz), Sternwarte des Polytechnikums

52"' Objektiv mit Tubus (A), Aufstellung durch Kern in Aarau
Firma: Merz & Söhne in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1856
Objektiv: 52"' Öffnung, 72" Brennweite
Preis: 740 Gulden

6" Objektiv mit Tubus (B), Aufstellung durch Kern in Aarau
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1862
Objektiv: 6" Öffnung, 96" Brennweite
Preis: ?

Der Tubus wurde am 13. Februar 1856 an den Direktor der Sternwarte des Züricher Polytechnikums[347] Johann Rudolf Wolf (1816-1893) ausgeliefert[348]. Mitgeliefert wurden 6 astronomische Okulare (36- bis 324-fache Vergrößerung), ein Doppelringmikrometer, ein Sucher sowie ein Schrauben-Mikrometer. Vermutlich diente der Tubus (A) einem von *Kern in Aarau* für die Sternwarte angefertigten Meridiankreis. Am 13. Februar 1862 wurde ein weiteres 6-Zoll Objektiv mit Tubus an die Sternwarte geliefert. Mit großer Wahrscheinlichkeit fand dieser Tubus (B) an einem ebenfalls von *Kern* gebauten Refraktor (Fig. 11.3.84) Verwendung[349].

[346] [Mat04]
[347] Heute ETH Zürich
[348] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.5 1853-1859
[349] [Wol66, 221]

11.4. Heliometer

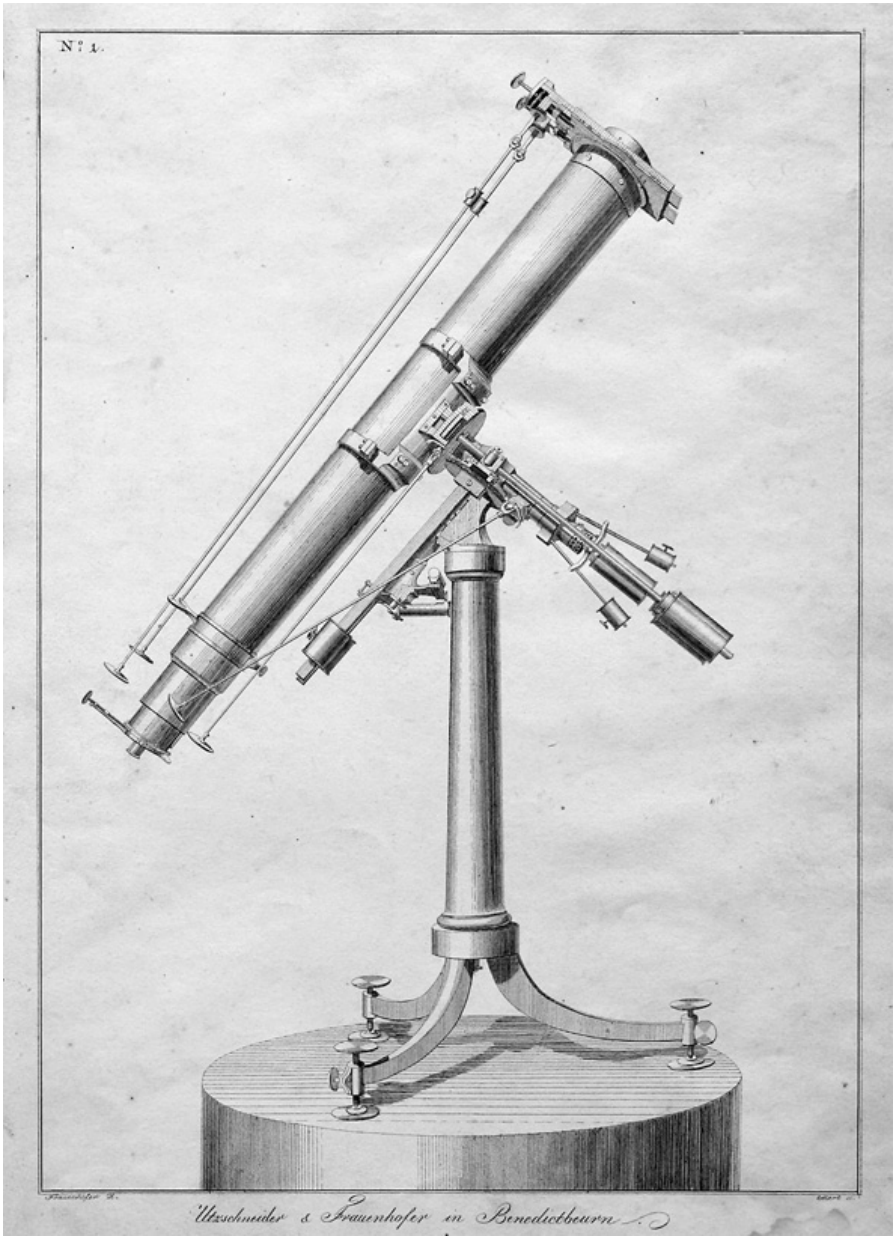


Abbildung 11.4.1.: Kleines Heliometer „Utzschneider & Fraunhofer in Benedicbeurn“ (Stich: Joseph Fraunhofer)

Gegenüber einem gewöhnlichen Mikrometer, welches üblicherweise mit einem Faden oder einer Linie im Gesichtsfeld versehen ist, werden beim *Doppelbildmikrometer* zwei eigenständige Abbildungen des Beobachtungsobjektes erzeugt. Hierbei kann die Verdoppelung

des Bildes durch das Objektiv selbst, einer Optik im Strahlengang oder durch ein spezielles Okular erfolgen.

Bei den hier vorgestellten Heliometern handelt es sich um sogenannte *Objektivdoppelbild-Mikrometer*. Diese Instrumente verfügen über ein senkrecht zur optischen Achse geteiltes Fernrohrobjektiv, welches sich über Mikrometerschrauben gegeneinander verschieben lässt (Fig. 11.4.2). Betrachtet man nun mit diesem Instrument einen Fixstern, so wird dieser im Okular doppelt dargestellt.

Der Abstand des Doppelbildes zueinander kann nun durch das gegenseitige Verschieben der Objektivhälften verändern werden. Dies geschieht durch das Drehen einer hochpräzisen Gewindeschubstange, welche die zwei mit einem Support versehenen Objektivschlitten exakt in einer Schiene gegeneinander bewegt.

An den Rändern der Objektivschlitten sind feine Skalen graviert, die eine Korrelation der ausgeführten Objektivbewegung und einem Abstandswinkel ermöglichen. Ursprünglich dienten Heliometer, wie es der Name vermuten lässt, zur genauen Vermessung der Sonnenscheibe. Hierbei wurde das Doppelbild des Sonnenrands über die Sonnenscheibe verschoben und so der scheinbare Sonnendurchmesser ermittelt. Das gleiche Verfahren fand auch bei der Vermessung der Mondscheibe Anwendung. Später dienten die Heliometer häufig zur astrometrischen Vermessung von Doppelsternpaaren.

Die historisch wohl wichtigsten Messungen, die mit Heliometern durchgeführt wurden, dienten der Ermittlung von Fixsternparalaxen. Hierbei wurde zunächst die im Laufe eines Jahres stattfindende scheinbare Bewegung eines sonnennahen Sterns gegenüber weiter entfernten Vergleichssternen vermessen und anschließend die gemessenen Winkel zur trigonometrischen Bestimmung der Sterndistanz genutzt. Dieses Verfahren setzte zum einen eine sehr genaue Winkelmessung voraus, zum anderen die Kenntnis störender Faktoren wie die Aberration, Präzession, Nutation und Refraktion. Ein weiteres Aufgabengebiet kleinerer transportabler Heliometer war die Vermessung der 1874 und 1882 stattfindenden Venustransite.

Die zunächst überwiegend von englischen und französischen Werkstätten hergestellten Heliometer waren aufgrund ihrer relativ kleinen und häufig schlechten Objektive für Fixsternmessungen ungeeignet. Erst mit dem 1814 von Fraunhofer für Carl Friedrich Gauss in Göttingen gebauten Heliometer begann der Durchbruch dieser Instrumentenklasse als eines der wichtigsten astronomischen Messinstrumente des 19. Jahrhunderts.

Schauen wir uns zunächst die Beschreibung eines kleinen Heliometers (Fig. 11.4.1) an, wie es im Preisverzeichnis des Optischen Instituts in Benediktbeuern etwa 1816 angeboten wurde:

> *„1. Heliometer mit messingener Säule und drey Füssen, parallaktisch montirt, mit zwey Libellen, Stunden- und Declinations- Kreis von 4,6 Zollen im Durchmesser, beyde mit silbernen Limbus durch die Verniers von 20 zu 20 Secunden getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objektiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier astronomische Oculare von 41, 52, 81 und 131 maliger Vergrößerung und zwey Sonnengläser. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich und vortheilhaft von allen bisherigen verschieden, er repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und*

Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinations- Unterschiede, ist in jeder Lage vollkommen balancirt, und gibt vermittelst der Micrometer-Schraube eine halbe Secunde ohne Repetition an.“[350]

FRAUNHOFERs Heliometer zeichneten sich zum einen durch ein gutes achromatisches Objektiv, zum anderen durch die Möglichkeit, in Repetition, also in Wiederholung[351], zu messen aus.

Nachdem sich dieses kleine Heliometer sehr gut verkaufte, betrat man mit der Umsetzung des von BESSEL für die Sternwarte Königsberg bestellten 6-zölligen Heliometers Neuland. Hier war es vor allem FRAUNHOFER selbst, der die Planung des Instruments und wohl auch noch den Baubeginn überwachte. FRAUNHOFER erlebte die Fertigstellung des damals weltweit größten Heliometers im Frühjahr 1829 jedoch nicht mehr.

Zunächst wurde nur das bereits erwähnte kleine Heliometer angeboten. Erst mit der erfolgreichen Fertigstellung des großen 7-zölligen Pulkowa-Heliometers im Frühjahr 1839 übernahm man auch ein 6- bzw. 7-zölliges Heliometer in die Preisverzeichnisse. So finden wir 1840 unter den Positionen 12. und 13. folgende Instrumente:

„12. Großer Heliometer von 9 2/3 Fuß Brennweite, 7 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 14 Zoll im Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 20 Zoll im Durchmesser von 10 zu 10 Secunden durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage im Gleichgewicht, folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der Bewegung der Erde und hat 5 astronomische Oculare von 55, 110, 140, 220 und 357maliger Vergrößerung nebst den nöthigen Sonnengläser. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich von den bisherigen verschieden, und repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinationsunterschiede. 15000 fl.
13. Großer Heliometer von 8 Fuß Brennweite, 6 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, im übrigen wie Nr. 12 nur besitzen die 5 astronomischen Okulare 45, 94, 119, 185 und 300malige Vergrößerung. 12600 fl“[352]

Das Unternehmen, mittlerweile von G. MERZ und MAHLER geführt, baute 1841 das dritte und letzte große Heliometer. Es war für ARGELANDERs neue Sternwarte in Bonn vorgesehen. Dieses Instrument hat als einziges der drei großen Merz-Heliometer die Zeit überdauert. Es befindet ist heute im Besitz der Universität Bonn.

Neben den vollständig von *Merz* gebauten Heliometern wurden auch mehrere geteilte Objektive an Werkstätten verkauft. Hier ist vor allem wieder die Firma *Repsold* zu nennen, die vier große Heliometerobjektive von *Merz* für Instrumente der Sternwarten in Oxford (1849), New Haven (1882), Kapstadt (1887) und Bamberg (1889) verwendete.

[350] Preisverzeichnis des Optischen Instituts in Benediktbeuern In: Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften, 2. Bd. (1816), S. 173
[351] Das Repetitionsverfahren wurde durch das Drehen des gesamten Heliometerkopfes durchgeführt
[352] AN, Bd. 17 (1840), Nr. 405, S. 331

Heliometer wurden in verschiedenen Größen noch bis etwa 1900 in den Preislisten der Firma Merz angeboten. Die folgende Auflistung umfasst neben den drei großen Merz-Heliometern auch die vier an *Repsold* gelieferten Heliometer-Objektive.

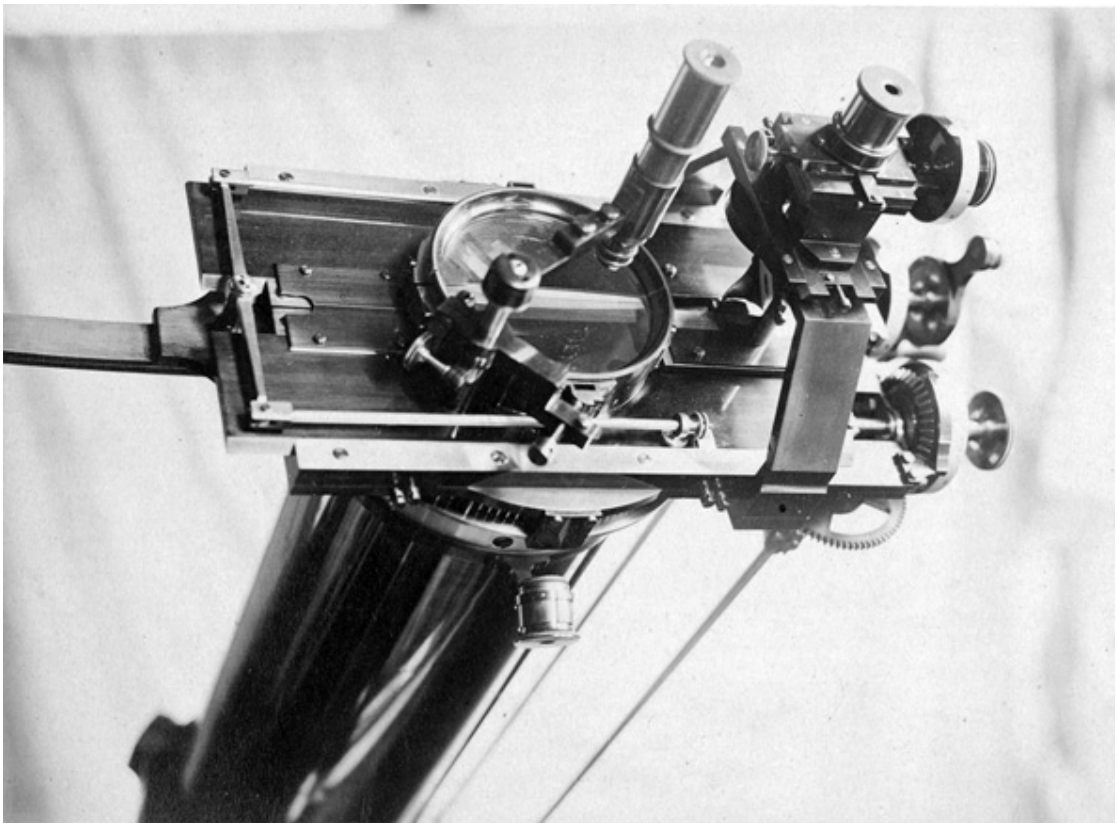


Abbildung 11.4.2.: Mittleres Merz-Heliometer mit Metalltubus. Gut sichtbar sind der Objektivschlitten und die zwei Ablesemikroskope. (Quelle: ADM / NL 23)

11.4.1. Bamberg, Remeis-Sternwarte

7" Heliometer-Objektiv
Firma: Jakob Merz in München (wohl von Sigmund Merz verfertigt)
Für: Heliometer - Repsold & Söhne
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1889
Objektiv: 7" Öffnung, 2,6 m Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf einer Gusseisensäule
Preis: 36.500 Mark für das komplette Instrument

Karl Remeis (1837-1882), ein wohlhabender Jurist und Amateurastronom, stellte testamentarisch für den Bau einer Forschungssternwarte einen Betrag von 400.000

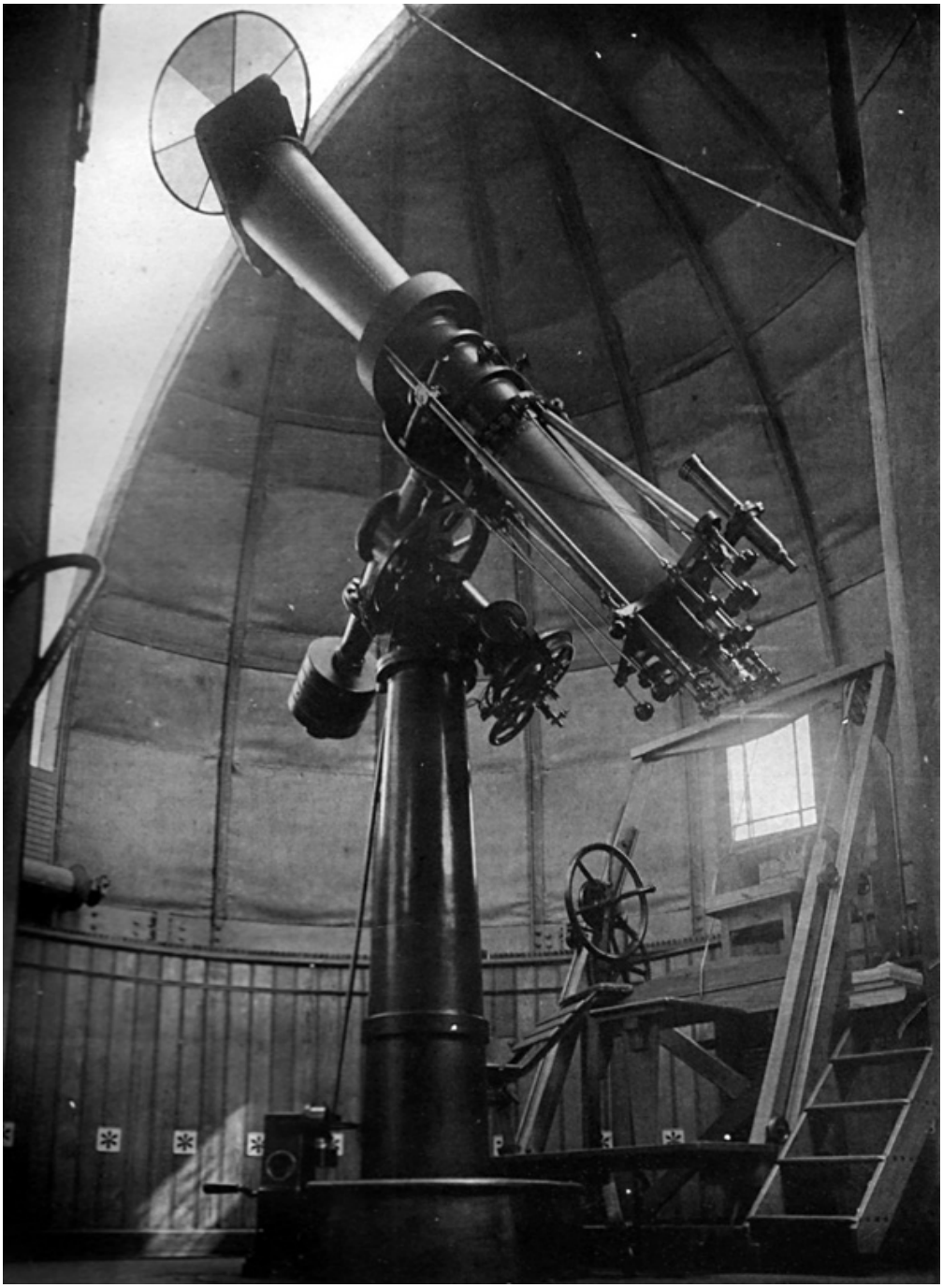


Abbildung 11.4.3.: Repsold/Merz-Heliometer der Remeis-Sternwarte in Bamberg (Zinner E. 1939, S. 23)

Goldmark zur Verfügung. Am 24. Oktober 1889 konnte die aus diesen Mitteln finanzierte und nach ihrem Mäzen benannte *Remeis-Sternwarte* ihren Betrieb auf dem Bam-

berger Stefansberg aufnehmen. Zu den Hauptinstrumenten der neuen Sternwarte gehörte ein noch von Remeis ausgesuchter 10-Zoll Refraktor des Hamburger Instrumentenbauers Hugo Schröder (1834-1902)[353].

Der erste Direktor der Sternwarte Ernst Hartwig (1851-1923) war mit dem Schröder-Refraktor nicht zufrieden. Er bemängelte vor allem die schlechte Aufstellung und die ungenaue Nachführung des Instruments. Um die Leistungsfähigkeit der neuen Sternwarte zu unterstreichen, entschied sich Hartwig für die Anschaffung eines großen Heliometers. Er beauftragte die Firma *Repsold* mit der Ausführung der mechanischen Bauteile, die optischen Bauteile wurden von Merz bezogen.

Mit 7 Zoll Öffnung war das Bamberg-Heliometer das letzte große Instrument (Fig. 11.4.3) dieser Art, das mit einem Merz-Objektiv ausgerüstet wurde. Es war bereits bei seiner Auslieferung komplett elektrifiziert und verfügte über beleuchtete Teilkreise. Zur weiteren Ausstattung des Heliometers gehörte ein in der Höhe verstellbarer Repsold-Beobachtungsstuhl. Mit rund 36.500 Goldmark verschlang das Heliometer fast ein Zehntel des gesamten Budgets der Remeis-Stiftung. Zu den Forschungsschwerpunkten der neuen Sternwarte zählten zunächst die genaue Bestimmung der physischen Libration des Mondes sowie die Vermessung einiger Sternparallaxen. 1908 wurde im Rahmen einer größeren technischen Revision die Heliometerkuppel mit einem Elektromotor ausgestattet[354].

Heute befindet sich das Repsold/Merz-Heliometer im Deutschen Museum in München. Es ist dort in der Dauerausstellung zur Astronomie ausgestellt[355].

11.4.2. Bonn, Kgl. Sternwarte

6" Heliometer
Hersteller: Merz und Mahler in München
Gravur auf Tubus: „UTZSCHNEIDER UND FRAUNHOFER IN MÜNCHEN Ausgeführt von MERZ UND MAHLER“
Bestellt/Ausgeliefert: 1839/1841
Objektiv: 6" Öffnung, 2,616 m Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf einem Gebälkstativ
Preis: 12.600 Gulden

1837 erhielt der Astronom Friedrich Wilhelm August Argelander (1799-1875) eine Berufung an die Universität Bonn. Da er dort keine brauchbare Sternwarte vorfand, plante er zusammen mit dem Architekten Karl Friedrich Schinkel (1781-1841) den Bau eines neuen Observatoriums. Die Grundsteinlegung erfolgte am 12. Juni 1840 nahe der Poppelsdorfer Allee.

Wohl unter dem Eindruck der erfolgreichen Arbeiten Bessels in Königsberg, dem es 1837/38 gelang, mit einem Heliometer erstmals die Entfernung eines nahen Fixsterns zu bestimmen, entschied sich auch Argelander für diesen Instrumententyp.

[353] [Wol09, S. 156-165]
[354] [Har09, 177]
[355] Inv.-Nr. 75214 und Inv.-Nr. 76545

Abbildung 11.4.4.: Das 6-zöllige Merz-Heliometer der Sternwarte Bonn (Quelle: Deutsches Museum Bonn)

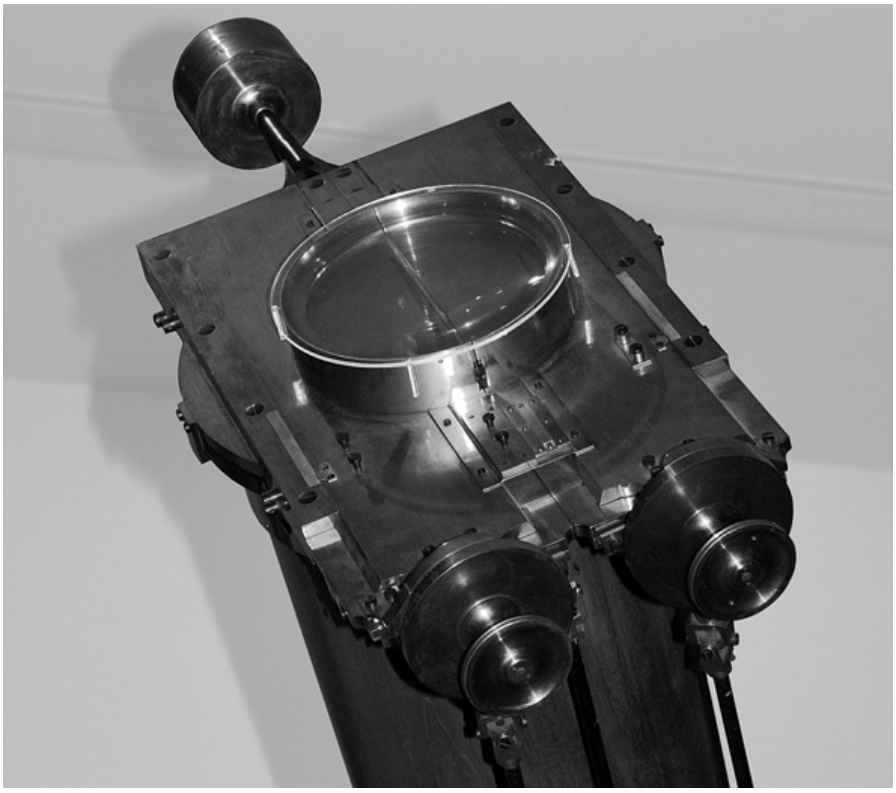


Abbildung 11.4.5.: Objektivschlitten des Bonner Merz-Heliometers

Das von ihm bei Merz bestellte Heliometer war weitestgehend eine Kopie des Königsberger Instruments.

Schon zwei Jahre später war das Heliometer (Fig. 11.4.4) in München fertiggestellt. Es wurde am 18. Dezember 1841 an ARGELANDER abgegeben[356] und bis zur Fertigstellung der neuen Sternwarte zunächst für weitere 3 Jahre eingelagert. Neben dem Heliometer bezog ARGELANDER noch einen Meridiankreis von *Pistor & Martins*. Auch dieses Instrument besaß ein Objektiv der Firma *Merz*.

Die Montierung des Heliometers entsprach aufgrund des schweren Objektivschlittens (Fig. 11.4.5) der eines 9-zölligen Refraktors. Ein solides Gebälkstativ trug das massige Instrument. Der Durchmesser des Deklinationskreises betrug 20 Zoll und war von 10 zu 10 Sekunden geteilt. Der Stundenkreis mit einem Durchmesser von 14 Zoll war von 2 zu 2 Sekunden geteilt. Der Objektivschlitten konnte vom Okularende aus bedient werden und mit Hilfe eines Ablesefernrohrs auch von dort abgelesen werden. Das Instrument besaß 5 Okulare, die Vergrößerungen zwischen 45- bis 300-fach erlaubten. Für die Messungen wurde später ausschließlich ein euryskopisches Okular mit einer 250-fachen Vergrößerung verwendet. Der Okularstutzen war auf einem Schieber befestigt und konnte so entsprechend der Objektivstellung verschoben werden[357].

[356] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.1 1835-1842
[357] [Gru43, S. 146]

Nachdem das Heliometer einige Jahre genutzt wurde, ließ es ARGELANDERs Nachfolger, EDUARD SCHÖNFELD (1828-1891) gründlich überholen. Anhand eines Kassenbucheintrages vom 4. November 1876 wurden folgende Arbeiten durchgeführt: *„Das Schieberwerk des Heliometers in Stand gesetzt, Linsen gereinigt, dazu neue Sternmuttern für die Schrauben, sammt 4 neuen gussenen Schraubenziehern“*[358]

Eine weitere Überholung des Instruments fand im Frühjahr 1898 durch den Bonner Mechaniker WOLZ statt. Hierbei erhielt das Instrument einen neuen, nur noch in ganzen Grad geteilten Positionskreis sowie ein neues Ablesefernrohr von *Steinheil & Söhne* mit einer Öffnung von 15 Linien. Zusätzlich wurde der Objektivschlitten für eine symmetrische Bewegung der Linsenhälften umgebaut. Über das Zerlegen des Schlittens schrieb KARL FRIEDRICH KÜSTNER (1856-1936):

> *„Der ganze Mechanismus des Heliometerkopfes erwies sich bei seiner Zerlegung als von tadelloser Arbeit und war auch - wenn man bedenkt, dass das Instrument über fünfzig Jahre alt ist - über Erwarten gut erhalten.“* [359]

Letztlich wurde das Heliometer 1953 aus dem Mittelgebäude der Sternwarte abgebaut und anstelle des auf die Eifelsternwarte *„Hoher List“* verbrachten Zeiss-Astrographen in einer der Nebenkuppeln wieder aufgebaut[360]. Heute befindet sich das Heliometer in der Sammlung des Argelander-Instituts für Astronomie in Bonn.

11.4.3. Kapstadt (Cape Town, Südafrika) Kgl. Sternwarte

7” Heliometer-Objektiv
Firma: Jakob Merz in München
Für: Heliometer - Repsold & Söhne (Hamburg)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1887
Objektiv: 7” Öffnung, 2,59 m Brennweite
Preis: ?

1887 wurde das von *Repsold* gebaute Heliometer (Fig. 11.4.6) an den Astronomen DAVID GILL (1843-1914) ausgeliefert[361]. GILL leitete seit 1879 das *Cape Observatory* in Südafrika.

Er wünschte sich für dieses Instrument eine fotografische Registrierung der Skalenablesung. Nachdem *Repsold* hier keine brauchbare Lösung anbieten konnte, entschied man sich für den Einbau eines Registrier-Mikrometers. Diese Aufzeichnungstechnik hatte sich bereits bei einigen Repsold-Instrumenten bewährt.

Der Sucher des Heliometers wies eine Besonderheit auf, er besaß ein spezielles Positionsmikrometer, das es dem Beobachter erlaubte, über zwei Mikrometerschrauben die Fäden innerhalb des Gesichtsfeldes gegeneinander zu verschieben[362].

[358] StAM NL R. Loher KB, Nr. XII laufend vom Januar 1876
[359] [Küs99]
[360] [Bec54, S. 55]
[361] [Rep14, S. 41]
[362] [Rep14, ebenda]

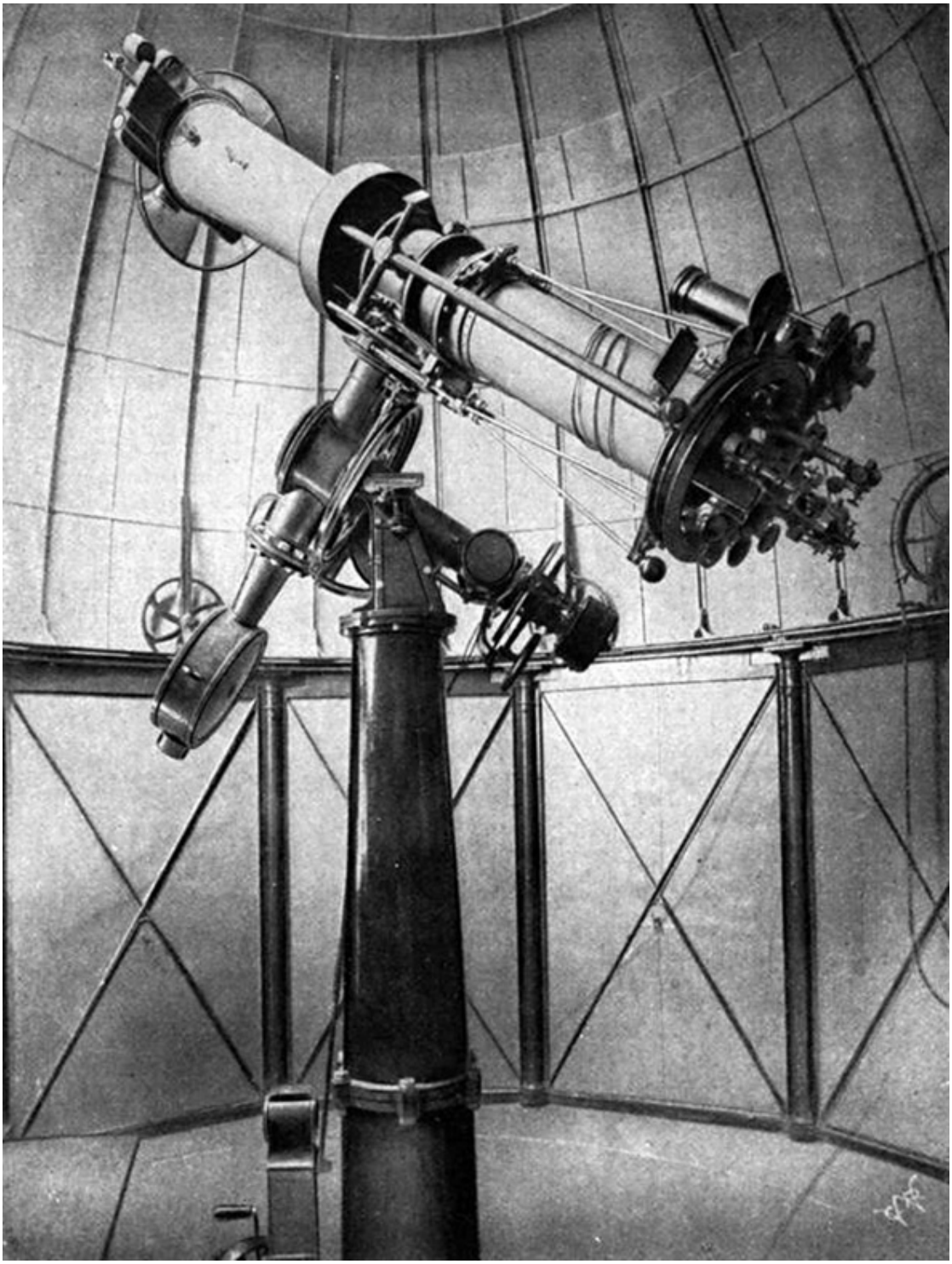


Abbildung 11.4.6.: Das Repsold/Merz-Heliometer des Cape Observatory in Südafrika

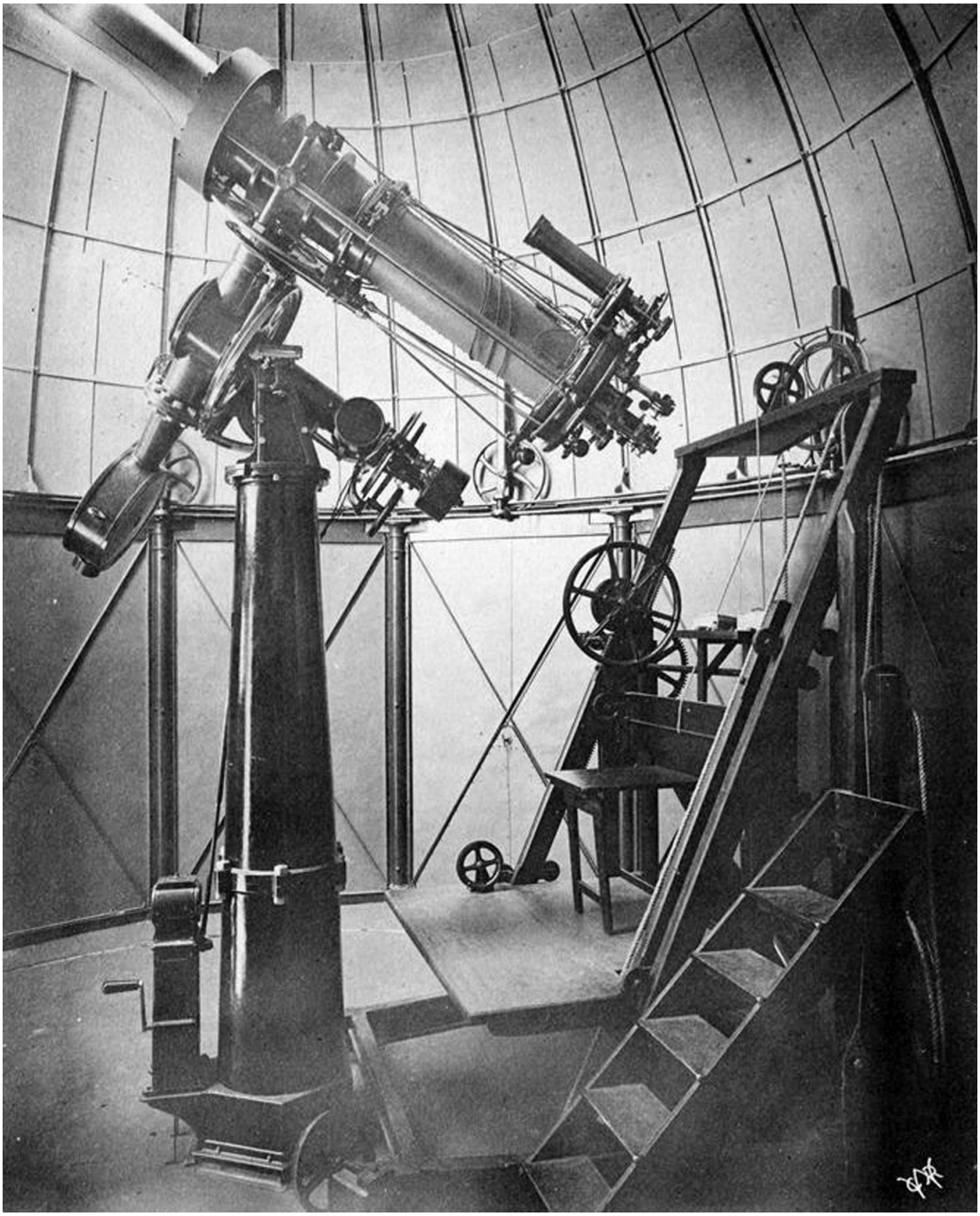


Abbildung 11.4.7.: Repsold-Beobachtungsstuhl des Kapstadt-Heliometers (Quelle: Leiden University Library, Leiden Observatory Archives)

Zusätzlich waren sämtliche Teilkreise und Nonien des Instruments über glühende Platinfäden elektrisch beleuchtet. [363].

Die Bildhelligkeit im Gesichtsfeld des Heliometers konnte sowohl durch einen internen Blendenmechanismus als auch durch ein großes Filterrad vor dem Objektiv reguliert werden. Diese für Repsold-Heliometer typischen Filterräder besaßen drei unterschiedlich dicht gespannte Drahtnetze, die vor das Objektiv gedreht werden konnten.

Um dem Observator eine bequeme Beobachtungsposition zu ermöglichen, wurde das Instrument mit stufenlos verstellbaren Repsoldschen Beobachtungsstuhl ausgestattet (Fig. 11.4.7). Das geteilte Heliometer-Objektiv sowie sämtliche Okulare und Filter zu diesem Instrument lieferte die Optische Werkstatt von J. Merz.

Es ist nicht auszuschließen, dass schon einige Jahre früher die Linsenrohlinge, eventuell sogar das komplette Heliometerobjektiv von Sigmund Merz hergestellt wurde.

11.4.4. Königsberg (Kaliningrad, Russland), Kgl. Sternwarte

6" Heliometer
Firma: Utzschneider & Fraunhofer in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1825/1829
Objektiv: 6" Öffnung, 94" Brennweite, angefertigt von Fraunhofer, geteilt von G. Merz
Glasschmelze: Flint 43 und Crown 32 (lt. Radius-Zettel vom 5. Oktober 1822)[364]
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf einem Holzstativ, ausgeführt von Mahler
Preis: 9.000 Gulden

Die frühe Geschichte des im März 1829 nach Königsberg gelieferten Merz-Heliometers ist in Kapitel 3.6 ausführlich beschrieben. Am 28. Juli 1851 wurde die Uhrwerknachführung des Heliometers für die weltweit erste Aufnahme einer Sonnenkorona verwendet. Hierfür montierte der Daguerreotypist J. Berkowski einen kleinen Refraktor an das Heliometer und fotografierte damit die verfinsterte Sonne. Die Belichtungszeit der Aufnahme betrug 84 Sekunden[365].

Auch nach Bessels bahnbrechenden Paralaxenmessungen wurde das Heliometer für die Messung weiterer Sterndistanzen genutzt. So ermittelte der Astronom Julius Franz (1847-1913) an einigen von Argelander vorgeschlagenen *„Sternen mit hoher Eigenbewegung“* in den Jahren 1886-92 positive Parallaxen. Der Observator Fritz Cohn (1866-1922) unternahm in den Jahren 1896-99 weitere Parallaxen-Bestimmungen an den Sternen: *β-Cygni*, *χ-Delphini* und *ϑ-Persei*.

Neben diesen stellaren Objekten diente das Heliometer auch zur detaillierten Vermessung der Mondfinsternis am 3. August 1887 [366]. Ein weiteres Einsatzgebiet des Instruments lag in der Vermessung der Mondtopologie. Hierbei wurden die gemessenen Abstände mit *Mondphotogrammen*, die vom *Lick Observatory*[367] zur Verfügung gestellt wurden,

[363] [Ano90]
[364] [Mer98, S. 75]
[365] [SW05]
[366] [Fra88]
[367] Kalifornische Universitätssternwarte auf dem Mount Hamilton

Abbildung 11.4.8.: Bibliothek der Königsberger Sternwarte im Jahr 1941. Auf dem Tisch (rechts) ist der ausgebaute Heliometerkopf zu erkennen (Quelle: Nachlass Kurt Walter, Tübingen)

Abbildung 11.4.9.: Ruine der Königsberger Sternwarte zu Anfang der 1950er Jahre (Quelle: Die Sterne 1985, Bd. 61)

korreliert[368]. Ferner fanden langfristige Messungen der scheinbaren Planetendurchmesser statt[369]. 1898 erhielten sämtliche Messinstrumente, darunter auch das Heliometer, eine elektrischen Beleuchtung.

Die intensive Nutzung des Heliometers hatte seine Spuren in der Mechanik des Instruments hinterlassen. Auch die geringe Objektivöffnung von nur 6 Zoll war für die Vermessung lichtschwacher Objekte nicht ausreichend. So bemängelte 1883 der Leiter der Königsberger Sternwarte Carl Friedrich Wilhelm Peters (1844-1894):

> *„Das Bedürfniss nach einem weiteren Instrumente von grösserer Leistungsfähigkeit macht sich von Jahr zu Jahr mehr fühlbar, namentlich da sowohl der Repsold´sche Meridiankreis als auch besonders das Heliometer schon Manches zu wünschen übrig lassen.“*[370]

Gut zwei Jahre später wurde im Herbst des Jahres 1895 westlich des Heliometerturms ein weiteres Kuppelgebäude errichtet. Man beauftrage die Firma *Hoppe* mit dem Bau der Drehkuppel. Das neue Hauptinstrument, ein 13-zölliger Refraktor, stammte von der Firma *Reinfelder & Hertel*, die Montierung von *Repsold & Söhne,* es wurde 1897 aufgestellt.

Das Heliometer blieb aber auch weiterhin in Benutzung, 1912 fand noch einmal eine gründliche Überholung durch die Firma *Repsold & Söhne* statt. Hierbei wurde der Objektivschlitten so umgebaut, dass sich nun beide Objektivhälften gleichzeitig gegeneinander verschieben ließen. Zudem konnte die Ablesemöglichkeit vom Okularende aus durch neue Mikrometer-Fernrohre verbessert werden. Ein neuer Okularauszug und eine verbesserte elektrische Beleuchtung des Gesichtsfeldes rundeten die Instandsetzungsarbeiten des berühmten Instruments ab[371]. Nach rund einhundertjährigem Gebrauch wurde das Heliometer zusammen mit der Montierung 1925 abgebaut und durch ein Spiegelteleskop ersetzt[372].

Über den weiteren Verbleib des Instruments liegen keine gesicherten Informationen vor. Bislang unveröffentlichte Fotografien der Sternwarten-Bibliothek aus dem Jahr 1941 zeigen den ausgebauten Objektivschlitten des Heliometers (Fig. 11.4.8). Somit ist davon auszugehen, dass sich gegen Ende des 2. Weltkriegs noch immer einige Teile des Instruments auf der Sternwarte befanden.

Im August 1944 wurden bei einem verheerenden Luftangriff auf Königsberg die Sternwarte zu einem großen Teil zerstört. Die Ruine der Sternwarte (Fig. 11.4.9) an der ehemaligen Bessel-Straße stand noch bis etwa 1956 bevor sie abgerissen wurde[373]. Über den Verbleib des Heliometers kann bislang nur spekuliert werden. Vermutlich wurden die Überreste des überwiegend aus Messing gefertigten Instruments in der Notzeit der Nachkriegsjahre der Buntmetallverwertung zugeführt.

---

[368] [Pet91]
[369] [Str98]
[370] [Pet93, S. 195]
[371] [Bat13]
[372] [Prz26]
[373] [Her85, S. 96]

11.4.5. Oxford (England), Universitätssternwarte

7" Heliometer-Objektiv
Firma: Merz & Mahler in München
Für: Heliometer - Repsold (Hamburg)
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1844
Objektiv: 7" Öffnung, 118" Brennweite
Preis: 3.500 Gulden

Merz lieferte das Heliometer-Objektiv am 25. Oktober 1844 an *A. & G. Repsold* aus[374]. Dort begannen etwa ein Jahr später die Arbeiten an einem großen Heliometer für das *Radcliffe Observatory* in Oxford.

Adolf Repsold (1806-1871) beriet sich über die Konstruktion des Instrument im Vorfeld mit Bessel. Auf diese Weise sollte Besselʼs Erfahrung mit dem Königsberger Heliometer in die Neukonstruktion einfließen. So erhielt das Oxforder Instrument zahlreiche Neuerungen wie die zylindrischen Laufflächen der Objektivhälften, übrigens eine Entwicklung von *Merz,* oder die Möglichkeit, einen Teil des Tubus längs der Blickrichtung zu drehen. Ein weitere Innovation waren die langbrennweitigen Ablesemikroskope, die eine bequeme Ablesung vom Okular aus ermöglichten. Auf einen Vorschlag C. A. Steinheilʼs hin wurden dafür die Teiltrommeln am Heliometerkopf mit glühenden Platinfäden beleuchtet. Die Montierung des Instruments entsprach, wenn auch deutlich verstärkt, dem Repsold-Äquatorial der Osloer Sternwarte. Der Antrieb der Stundenachse erfolgte durch ein Uhrwerk mit einem zweischenkeligen Zentrifugal-Regulator[375].

Das Heliometer (Fig. 11.4.10) wurde nach einer Bauzeit von rund vier Jahren im Herbst 1849 fertiggestellt und unter der Aufsicht von A. Repsold in Oxford aufgestellt wo es etwa bis 1885 genutzt wurde. Als man das *Radcliffe Observatory* von Oxford nach Südafrika verlegte, gelangte das Heliometer in die Sammlung des *London Science Museum.* Dort wurde es zwischen 1960 und 1987 ausgestellt. Heute ist es im Depot des Museums im *Blythe House* in West Kensington eingelagert.

11.4.6. Pulkowa (Pulkovo, Russland), Nikolai-Hauptsternwarte

7" Heliometer
Firma: Merz & Mahler München
Bestellt/Geliefert: 1834/1839
Objektiv: 7" Öffnung, 10 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf einer Steinsäule
Preis: 15.000 Gulden

[374]MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.2 1842-1846
[375][Rep14, S. 21]

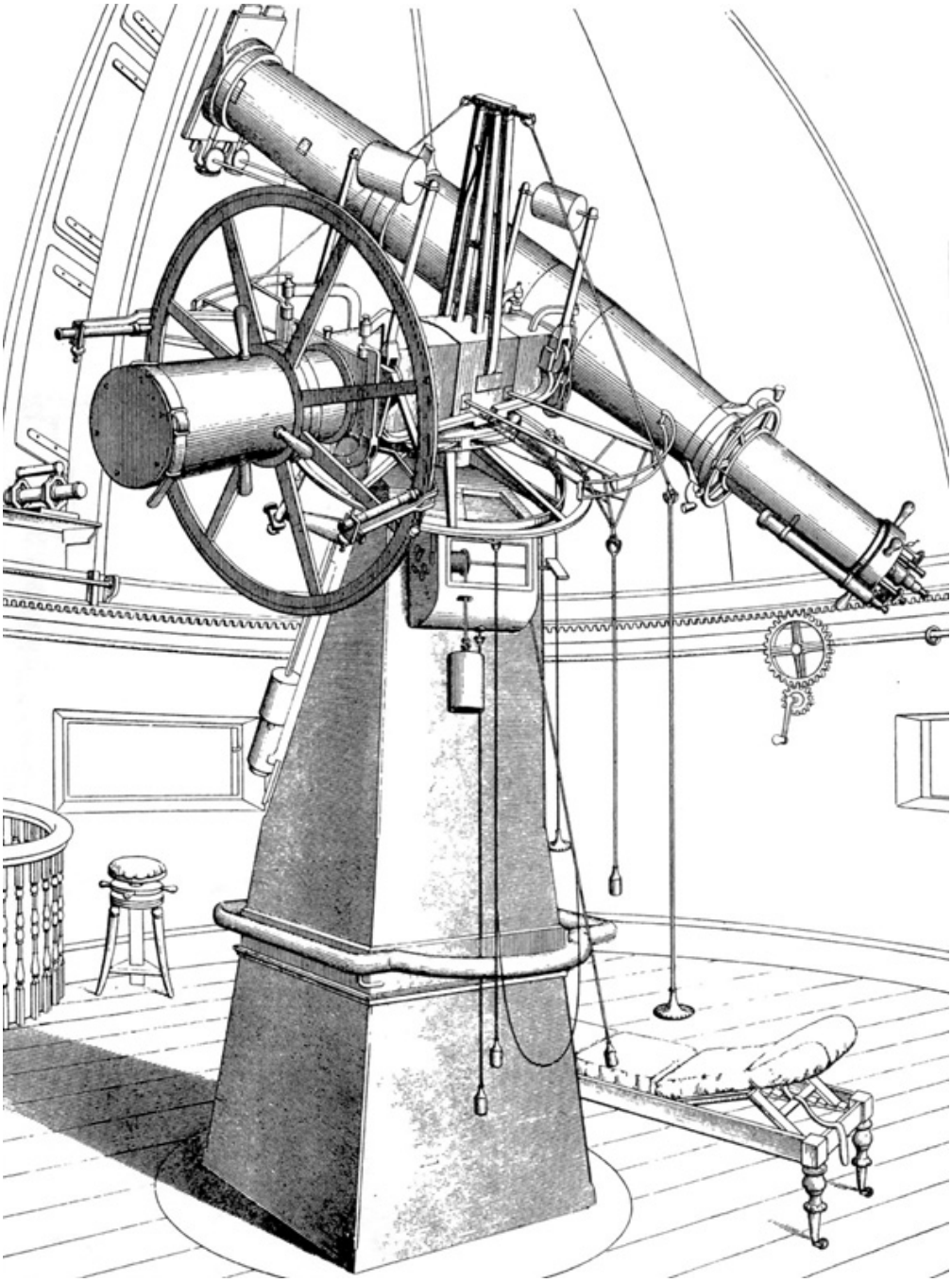


Abbildung 11.4.10.: Das Repsold/Merz-Heliometer des Radcliffe Observatory in Oxford (Ambronn L. 1899, Bd. 2, Fig. 568)

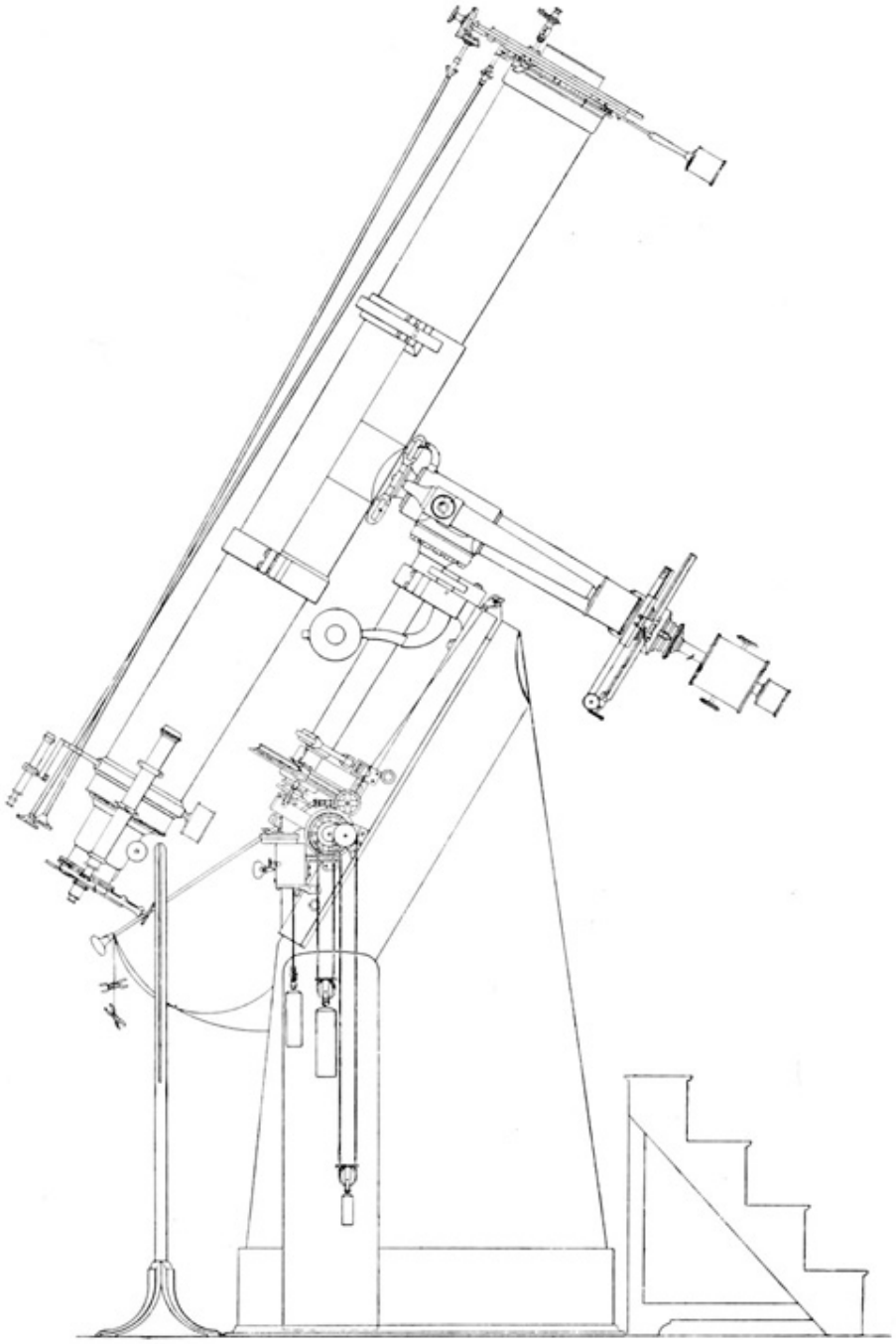


Abbildung 11.4.11.: Merz-Heliometer der Pulkowaer Sternwarte (Ambronn L. 1899, Bd. 2, Fig. 565)

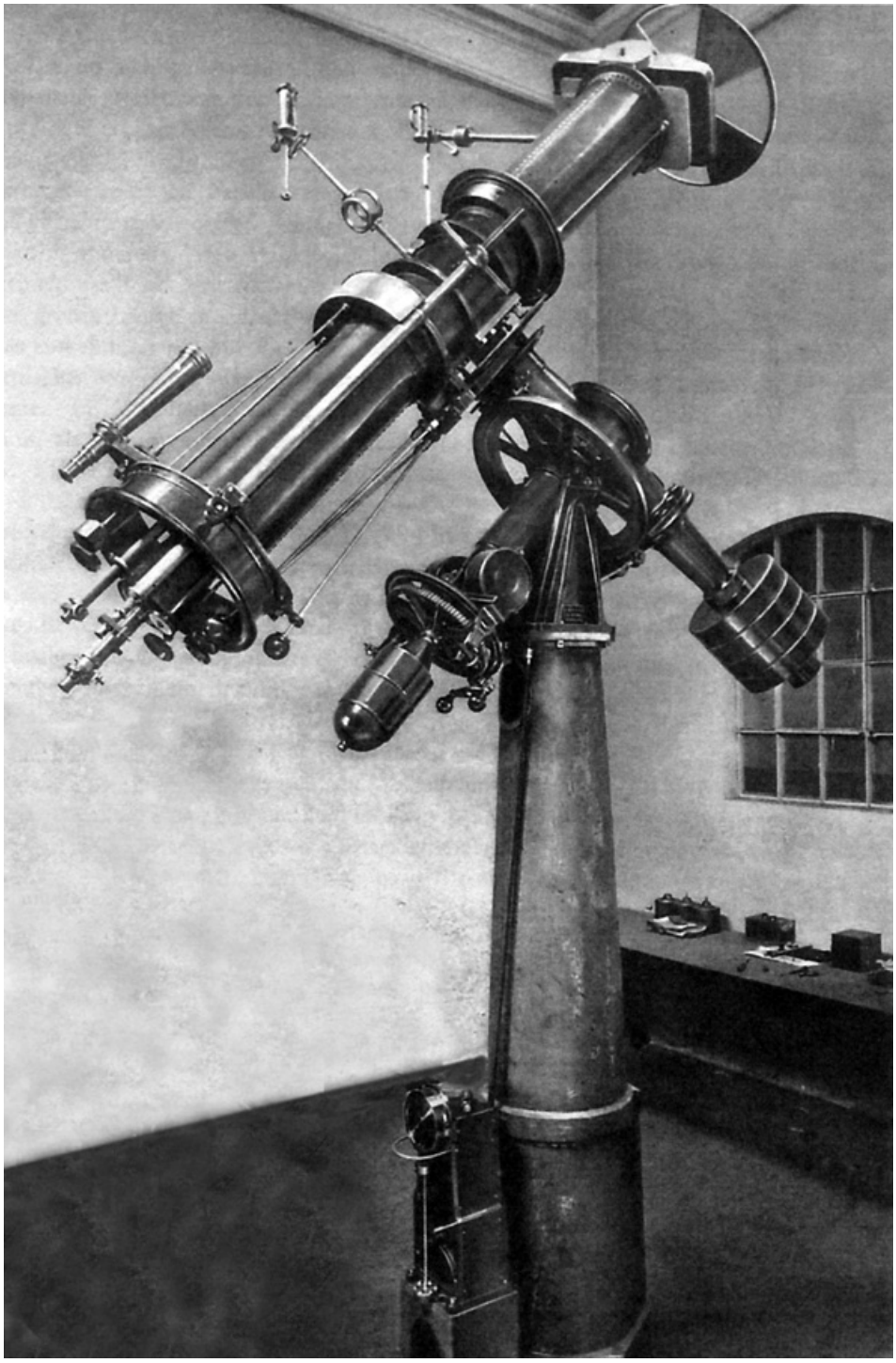


Abbildung 11.4.12.: Repsold/Merz Heliometer, Yale-College (Repsold J. 1914, Bd. 2, Fig. 66)

Die Planung und Bauzeit des 1839 zusammen mit einem großen Merz-Refraktor[376] nach Pulkowa gelieferten Heliometers (Fig. 11.4.11) wurde bereits in Kapitel 4.3 beschrieben. Konstruktiv handelte es sich bei dem Pulkowaer Instrument um eine vergrößerte Kopie des bereits 10 Jahre zuvor an Königsberg gelieferten Instruments. Die Montierung des Heliometers hingegen entsprach fast bis ins Detail der des großen Merz-Refraktors[377] der Sternwarte. Beide Instrumente wurden auf schweren Granitsäulen aufgestellt.

Die Besonderheiten des Heliometers beschrieb der Astronom Christian Schumacher (1780-1850) anlässlich eines Besuches in Pulkowa wie folgt:

> *„[...] Aufstellung wie beim großen Refractor auf einem aus Granit gehauenen Stative. Oeffnung des Objectivs 7,5 Zoll. Brennweite 10 Fuß. Im Ganzen ist das Instrument nach dem berühmten Königsberger Heliometer gearbeitet. Ihm eigen ist es, daß durch Anbringung eines kleinen Fernrohrs am Ocularende die Ablesung der Micrometerschrauben und mit Hilfe eines Spiegels auch die des Positionskreises vom Beobachter gemacht werden kann, ohne daß er seinen Ort zu verändern braucht und daß es gleichfalls nicht nöthige ist, die Richtung des Fernrohrs bei den Ablesungen zu ändern.“*[378]

Nachdem man einige Jahre mit dem Instrument gearbeitete hatte, plante man eine umfangreiche Modernisierung. So sollte eine gleichzeitig entgegengesetzte Bewegung der beiden Objektivschieber sowie die Drehung des ganzen Fernrohrs, anstatt der getrennten Positionsdrehung für Objektiv und Okularkopf, ermöglicht werden[379]. Zu den geplanten Umbauten kam es nicht mehr und so war das Instrument spätestens mit der Einführung der modernen Repsold-Heliometer ab etwa 1882 veraltet. Vermutlich wurde das Heliometer im Rahmen der Anfang der 1880er Jahre durchgeführten Baumaßnahmen für den neuen 30-Zoll Refraktor abgebaut. Über den Verbleib des Instruments fanden sich bislang keine Hinweise. Es ist nicht auszuschließen, dass es bei den schweren Kämpfen um Leningrad in den Jahren 1942/43 zusammen mit den Gebäuden der Sternwarte zerstört wurde.

11.4.7. New Haven, Connecticut (USA), Yale College

6” Heliometer-Objektiv
Firma: G. & S. Merz in München
Für: Heliometer - Repsold (Hamburg)
Bestellt/Geliefert: ?/1880
Objektiv: 6 engl. Zoll Öffnung, 8 Fuß Brennweite
Äquatoriale Montierung mit Uhrwerkantrieb auf einer Gusseisensäule
Preis: 1.680 Mark

[376] der 14-Zöller ist im Kapitel: 11.3.47
[377] vergl. 383
[378] *[Sch40, S. 43]*
[379] [Rep14, S. 15]

Das Heliometer (Fig. 11.4.12) wurde 1882 an das *Yale College* in New Haven (Connecticut) ausgeliefert. Es war das erste einer ganzen Reihe sehr ähnlich konstruierter Repsold-Instrumente. Mit zumeist 6 Zoll Öffnung und einer Brennweite von 8 Fuß standardisierte man neben der Öffnung vor allem die Aufstellung. Das New Haven Instrument besaß als erstes Repsold-Heliometer dieser Größe einen dreiteiligen Tubus aus Stahl und Eisen. Das mittlere Tubus-Teilstück lag hierbei drehbar in einer Büchse am oberen Ende der Deklinationsachse. Das geteilte Objektiv wurde am 17. Dezember 1880 von *Merz* am *Repsold* abgegeben[380]. Es war in einem konischen, der Okularansatz in einem zylindrischen Tubusstück untergebracht. Eine weitere Neuerung bestand in einem vor dem Objektiv angebrachten Filterrad. Es diente der Angleichung von stark unterschiedlichen Sternhelligkeiten. Die Ablesung des Dreh- bzw. Verschiebewinkels des Objektivs erfolgte über mehrere Ablesemikroskope vom Okularende aus. Die Polhöhe des Instruments war nun verstellbar, womit es prinzipiell auch für verschiedene Beobachtungsorte nutzbar wurde. Die Beleuchtung der Teilkreise fand bei diesem Instrument letztmalig mit Öllämpchen statt. Alle späteren Repsold-Heliometer waren bereits bei ihrer Aufstellung elektrifiziert[381].

[380] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881
[381] ausführlich in: Repsold, 2. Band (1914) S. 41

11.5. Medialfernrohre

Abbildung 11.5.1.: Eine der letzten Werbeanzeigen des Optischen Instituts. Neben kleineren Amateurteleskopen wurden auch Medialfernrohre nach Schupmann beworben. (Quelle: Sternbüchlein, Kosmos-Verlag Stuttgart 1932)

Medialfernrohre stellen aufgrund ihres Kompensationssystems eine Mittelstellung zwischen Linsen- und Spiegelteleskopen dar. Die technischen Besonderheiten dieses eigenständigen Fernrohrtyps wurde bereits in Kapitel 9.3 beschrieben. Etwa 1911 wurde die Firma Merz mit dem Bau eines auf Ludwig Schupmanns Entwürfen basierenden Medials beauftragt. Rund sechs Jahre später folgte ein zweites, etwas kleineres Instrument. Beide Instrumente waren Einzelanfertigungen und aufgrund ihrer Größe für das Gros der Amateurastronomen unerschwinglich. Etwa 1923 entschloss sich Zschokke daher, zwei deutlich kleinere Mediale auf den Markt zu bringen. In einer im gleichen Jahr erschienenen Firmenschrift wurden die Instrumente wie folgt beschrieben:

> *„Medial Fernrohr [...] mit Objektiv von 200 mm wirksamer Öffnung und ca. 2 m Brennweite, 4 achromatischen Mikrometer-Okularen für 74, 100, 220 und 480 malige Vergrößerung, 2 Dämpfgläser von verschiedenartiger Helligkeit; Sucher mit 41 mm wirksamer Öffnung und 12 malig. Vergrößerung. Holzpyramidenstativ mit parallaktischem Achsensystem mit Kreisen für Rektaszension und Deklination, Polhöhe und Meridian verstellbar. Grobe Bewegung aus*

freier Hand, feine Bewegung mittelst Gelenkschlüssel. Das Pyramidenstativ ist mit Fußschrauben und Rollen versehen. Preis: RM. 4500.- Mit Triebwerk mit Gewichtsantrieb RM. 5700.-

Dasselbe Instrument mit Objektiv von 250 mm wirksamer Öffnung und ca. 2,5 m Brennweite, 6 achromatischen Mikrometer-Okularen für 90, 180, 277, 350, 500 und 620 malige Vergrößerung, 3 Dämpfgläser von verschiedener Helligkeit. Preis: RM. 5500.- Mit Triebwerk mit Gewichtsantrieb RM. 7000.-"[382]

Für zahlungskräftige Interessenten waren auch größere Instrumente *„nach spezielle Vereinbarung"* lieferbar. Zschokke bot mit dieser Offerte wohl als weltweit einziges Unternehmen Schupmannsche Medialfernrohre für Amateurastronomen an. Der hierbei kalkulierte Preis war durchaus konkurrenzfähig. So kostete vergleichsweise ein parallaktisch montierter 8-zölliger Refraktor der Firma *Carl Zeiss Jena* rund 17600 Reichsmark[383] - also mehr als das Dreifache!

Die kleinen Merz-Mediale wurden noch bis 1932 in diversen Werbeanzeigen und Firmenschriften beworben. Ob jedoch jemals eines dieser Instrumente gebaut oder verkauft wurde, konnte bislang nicht geklärt werden. Im Folgenden soll die Geschichte der zwei großen, in den Jahren 1912 und 1917 gebauten Merz-Mediale nach heutigem Forschungsstand beschrieben werden.

11.5.1. Landstuhl, Privatsternwarte Fauth

38,5 cm Medialfernrohr nach Schupmann
Firma: G. & S. Merz in Pasing
Bestellt/Ausgeliefert: 1911/1912
Objektiv: 38,5 cm Öffnung, 385 cm Brennweite
Montierung: Stammte von einem 1908 aufgestellten Refraktor
Preis: ?

Der Volksschullehrer und Amateurastronom Philipp Johann Heinrich Fauth (1867-1941) war ein leidenschaftlicher Mondbeobachter. Er betrieb seit etwa 1895 auf dem Kirchberg bei Landstuhl eine kleine Privatsternwarte. Er nutzte dort einen Refraktor mit einem ausgezeichneten apochromatischen Objektiv (17,8/299 cm) aus der Werkstatt von Max Pauly (1849-1917).

Pauly versuchte zu dieser Zeit, Apochromate für astronomische Fernrohre aus den neuen Spezialgläsern der Firma *Schott & Genossen in Jena*[384] anzufertigen. Hierbei gab es aber immer wieder Probleme mit dem Anlaufen der chemisch instabilen Linsenoberflächen. Auch das an Fauth geliehene Pauly-Objektiv wurde mehrmals blind und musste daher regelmäßig nachpoliert werden. Umso mehr interessierte sich Fauth, der mit Schupmann befreundet war, für dessen Erfindung eines neuen Medialfernrohrs.

[382] Merz-Firmenschrift „Medialfernrohr" aus dem Jahr 1923
[383] Preisliste zum Carl Zeiss Astro 92 Katalog (1930)
[384] Glastechnisches Laboratorium Schott & Genossen in Jena, gegründet 1884

Die Innovation, dass bei einem Medial die Objektivlinse und alle weiteren Komponenten der Kompensationseinheit aus gewöhnlichen, also aus chemisch stabilen Krongläsern hergestellt werden konnten, die Leistung aber dennoch der eines apochromatischen Objektivs entsprach, überzeugten FAUTH. Er zögerte nicht lange und bestellte 1911 ein von SCHUPMANN geplantes Medial bei *Merz*.

Die Objektivöffnung des 1912 gelieferten Instruments (Fig. 11.5.2) betrug exakt 38,5 cm, die Brennweite 385 cm, woraus sich ein Öffnungsverhältnis von 1:10 ergab. Im Februar 1913 wurde das Instrument auf dem Kirchberg in Landstuhl/Pfalz aufgestellt und in Betrieb genommen. Die kurze Bauweise und die Verwendung von Leichtmetall ermöglichte ein kostengünstige Aufstellung. So schrieb SCHUPMANN über das FAUTHsche Medial:

> *„Da es sich bei dem Landstuhler Instrument darum handelte, mit möglichst geringen Mitteln eine besonders für Planeten-Details sehr vollkommene optische Wirkung zu erzielen, hat der Besitzer des Observatoriums, Herr Astronom Fauth ein Medial-Fernrohr gewählt. So ist es möglich gewesen, nicht allein ein kraftvolles Fernrohr mit dem ungewöhnlich großen Öffnungsverhältnisse von 1 zu 10 zu konstruieren, sondern auch das sekundäre Spektrum vollständig und restlos zu beseitigen. Unter Anwendung von Aluminium für manche Teile des Fernrohrs konnte eine Montierung, die für einen sieben-zölligen Refraktor bestimmt war, für das 16-zöllige Medial benutzt werden. Für die Kuppel erwies sich ein Durchmesser von 5,5 m als ausreichend.“*[385]

Die Montierung des Medials stammte von einem bereits 1908 in FAUTHs Sternwarte aufgestellten 10-Zöller[386] und wurde nur angepasst. FAUTH beobachte mit diesem Instrument einige Jahre auf seiner Privatsternwarte. Über die Leistungsfähigkeit des Instruments lesen wir:

> *„Die Frage, wie sich der neue Medialtyp bisher bewährt habe, kann naturgemäß noch keine endgültige Antwort erhalten. Aber so viel ist doch in einer ausgedehnten Reihe von Beobachtungen des Mondes, des Saturns, gegenwärtig auch des Jupiters erkannt worden, daß es ungemein wohltuend wirkt, die natürliche Färbung und Töne ohne das störende Blau des üblichen Spektralrestes aufzufassen. Noch augenfälliger als eine völlige Achromasie des optischen Bildes ist der Vorteil, welcher aus der gleichzeitigen Austilgbarkeit auch des atmosphärischen Spektrums erwächst und z.B. gerade 1912 und jetzt den Planeten Jupiter schon ausgiebig beobachten ließ.“*[387]

1923 wurde FAUTH von der französischen Besatzungsbehörde aus der Pfalz ausgewiesen und die Sternwarte abgebaut. Das Medial konnten gerettet werden und blieb zunächst eingelagert. Einige Jahre später, FAUTH war bereits im Ruhestand und nach Grünwald bei München umgezogen, suchte er einen neuen Aufstellungsort für sein Medial.

[385] [Sch13, S. 101-102]
[386] Die Montierung stammte vermutlich von Hartmann & Braun in Bockenheim, vergl. Kapitel 11.2.20
[387] [Sch13, ebenda]

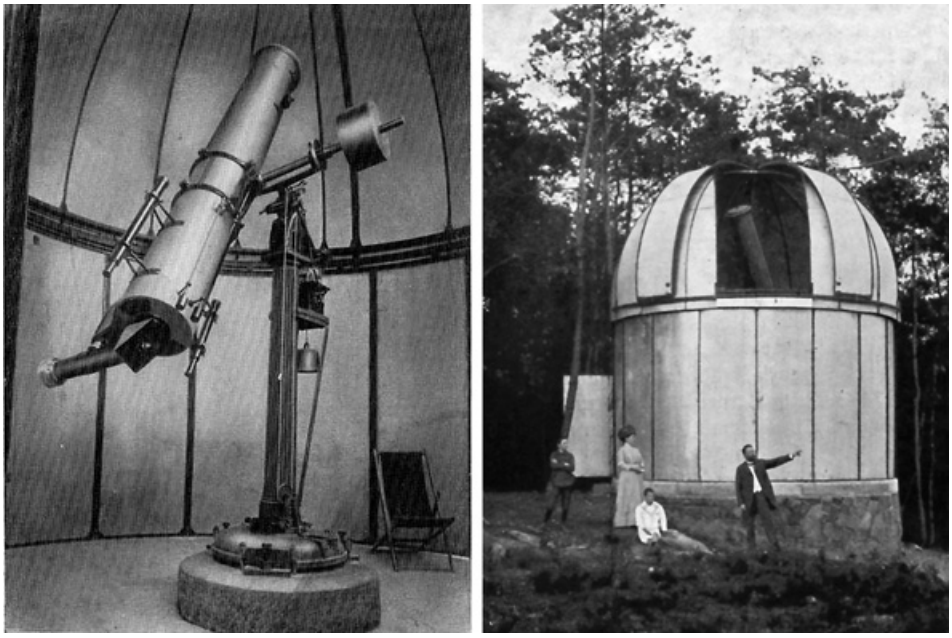


Abbildung 11.5.2.: Medialfernrohr und Privatsternwarte von Phillip Fauth (Fauth P. 1912, Fig. 8)

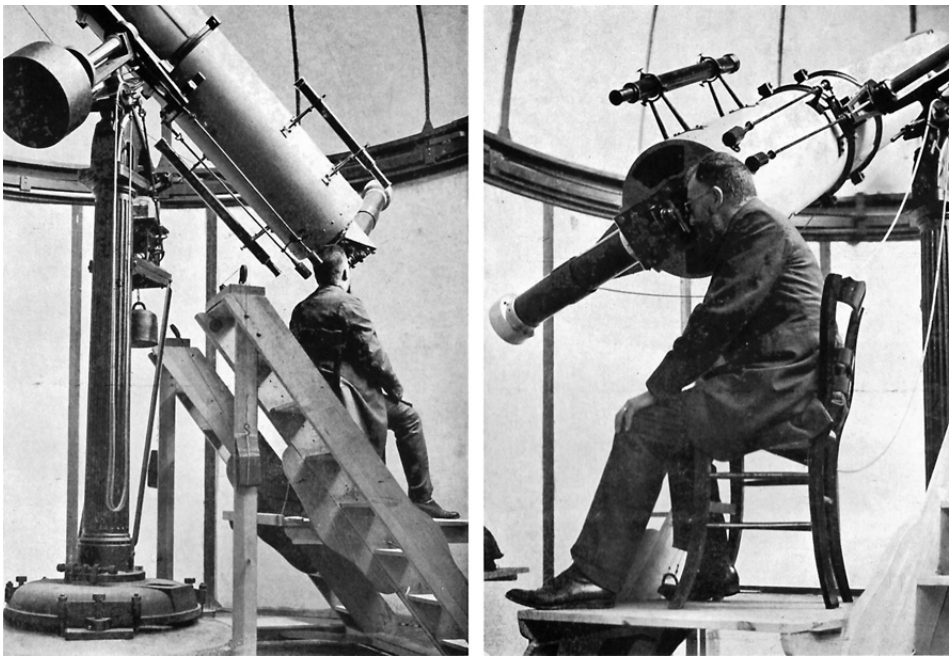


Abbildung 11.5.3.: Aus der Kompensationseinheit des Medials ergibt sich eine ungewöhnliche Beobachtungsweise (Fauth P. 1912, Tafel 1)

Die Idee, das Instrument auf der *Meteorologischen Station Wendelsteinhaus*, einem seit 1883 betriebenen Berg-Observatorium, aufzustellen, wurde bald wieder verworfen und so gründete FAUTH seine neue Sternwarte am Stadtrand von Grünwald. Finanzielle Unterstützung für den Neubau erhielt er aus Mitteln der *„Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“*[388]. 1931 konnte das Observatorium wieder seinen Betrieb aufnehmen.

1938 verkaufte FAUTH die Sternwarte für 14.000 RM an das *Deutsche Ahnenerbe*[389]. In den Kriegswirren wurde das Objektiv ausgebaut und der Rest des Instruments verschrottet. Nach 1945 galt das Objektiv zunächst als verschollen bis es 1960 durch HERMANN FAUTH (1902-1977), dem Sohn des ersten Besitzers, an die Sternwarte der Universität München übergeben wurde, wo es sich auch heute noch befindet.

11.5.2. Heidelberg, Landessternwarte

32,5 cm Medialfernrohr nach Schupmann
Firma: G. & S. Merz in Pasing
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1917
Objektiv: 32,5 cm Öffnung, 328 cm Brennweite
Montierung: Angefertigt etwa 1934 durch die „Astro-optisch-mechanische Werkstätte“ von Georg Tremel in Obermenzing
Preis: ?

Etwa 1917 wurde bei *Merz*, wohl ohne einen Kundenauftrag, ein weiteres großes Medialfernrohr angefertigt. Mit einem Objektivdurchmesser von 32,5 cm und einer Brennweite von 3,28 m war es etwas kleiner als das an FAUTH abgegebene Instrument. 1921 hatte ZSCHOKKE die Idee, dieses Instrument unentgeldlich durch einen Fachastronomen prüfen zu lassen und die Ergebnisse anschließend werbewirksam zu publizieren. In MAX WOLF, dem Leiter der Heidelberger Sternwarte, fand er für dieses Vorhaben einen geeigneten Experten. WOLF erklärte sich bereit, das Instrument auf der Heidelberger Sternwarte auf seine Tauglichkeit im professionellen Umfeld prüfen zu lassen. Im April 1921 war es soweit, ein Mitarbeiter der Firma *Merz* und zwei Institutsmechaniker montierten das Medial parallel zu einem 12-zölligen Steinheil-Refraktor[390]. Die ersten Tests waren jedoch enttäuschend. Extrafokale Sternscheibchen deuteten auf einen zuvor wohl unbemerkten Zonenfehler des Medial-Objektivs hin. Umgehend wurde das Objekiv nach München zu *Merz* geschickt und dort auf diesen Fehler hin korrigiert. Anfang Juni 1921 kam es zurück auf den Königstuhl. Mit der Prüfung wurde der Observator der Heidelberger Sternwarte MAX MÜNDLER (1876-1969) beauftragt. Nach rund anderthalb Jahren kam er zu einem äußerst positiven Ergebnis:

> *„Als unleugbar bedeutender und immer von neuem verblüffender Vorzug vor gewöhnlichen Refraktoren zeigte sich alsbald der Umstand, daß man sozusagen mit einem Griff durch passende Verstellung des Prismas mit der größten*

[388] Vorgängerorganisation der Deutschen Forschungsgemeinschaft
[389] Von der SS betriebene Studiengemeinschaft für Geistesurgeschichte
[390] sogenannter „Kressmannrefraktor“

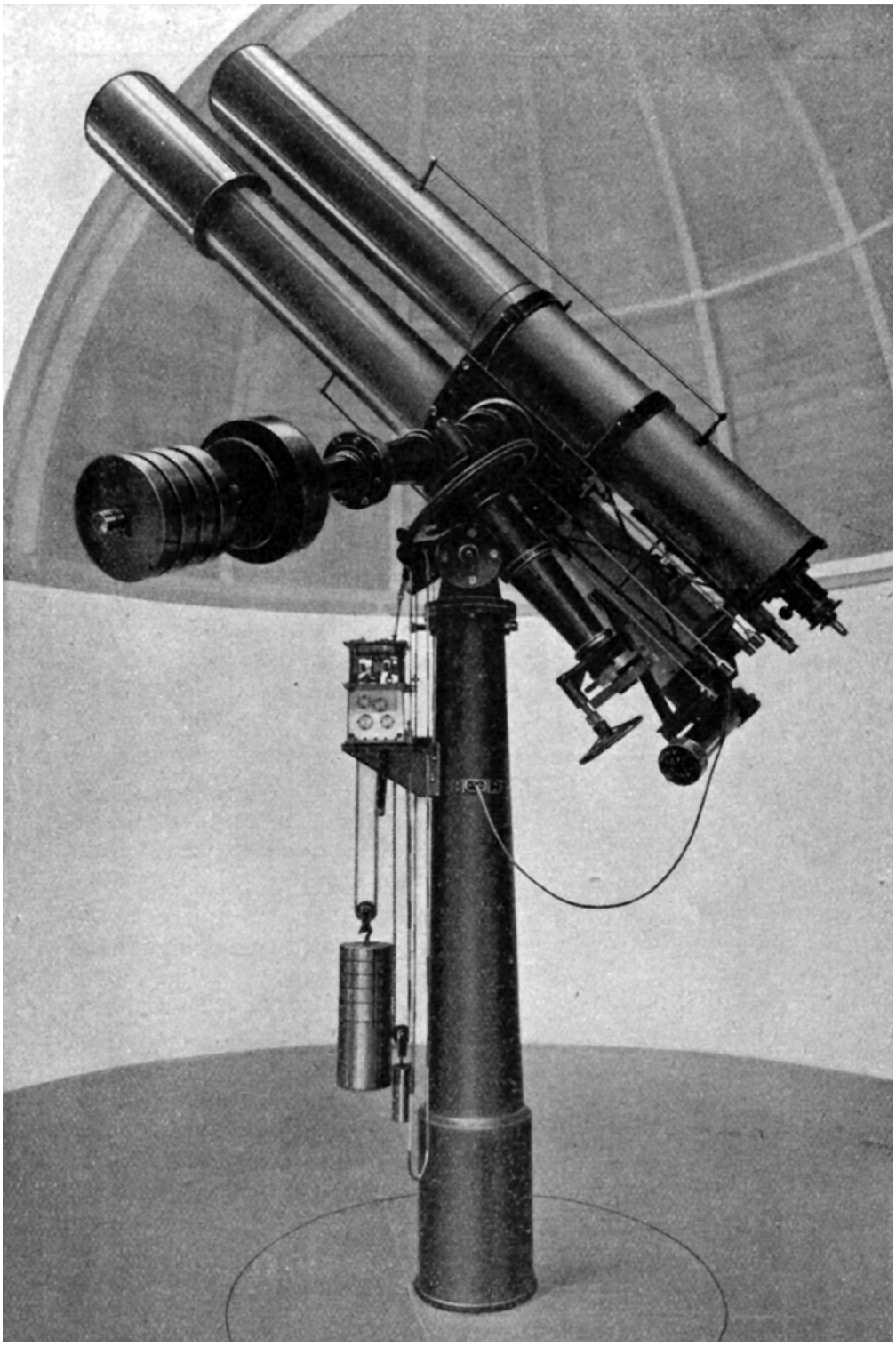


Abbildung 11.5.4.: Das Merz/Tremel-Medial der Sternwarte Pfaffenwald (Quelle: Firmenschrift Georg Tremel, 1937)

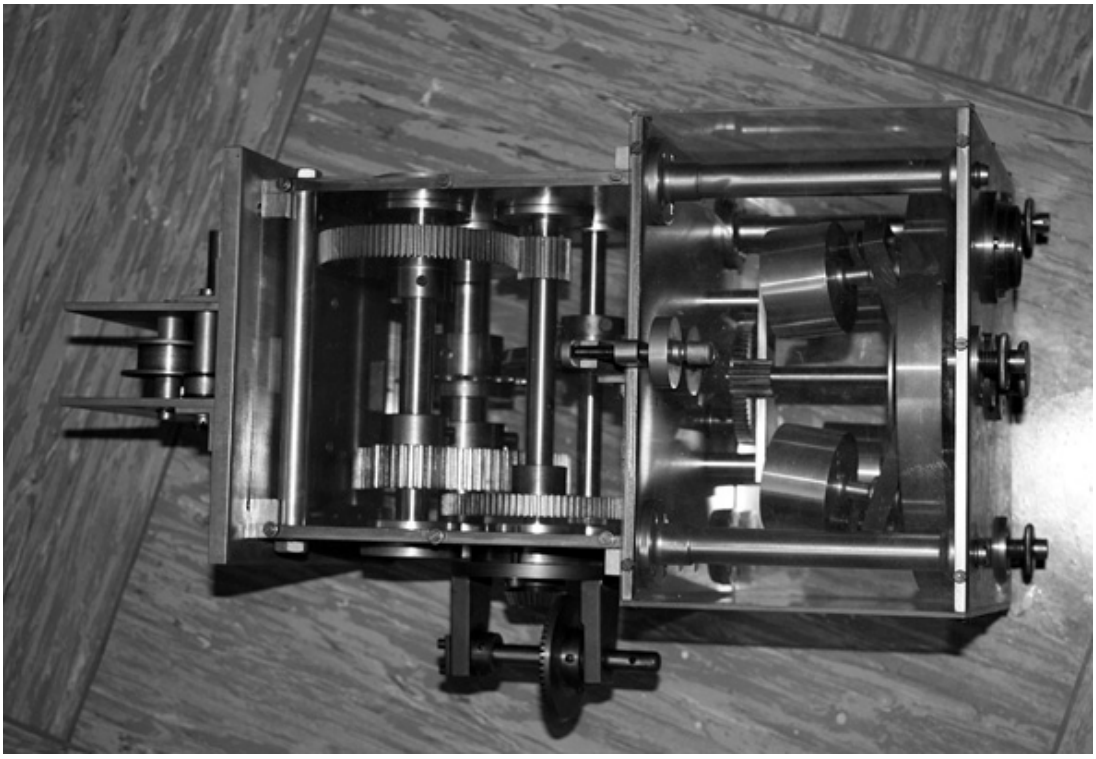


Abbildung 11.5.5.: Sternwarte Paffenwald, ausgebauter Tremel-Antrieb der Stundenachse (Zustand 2009)

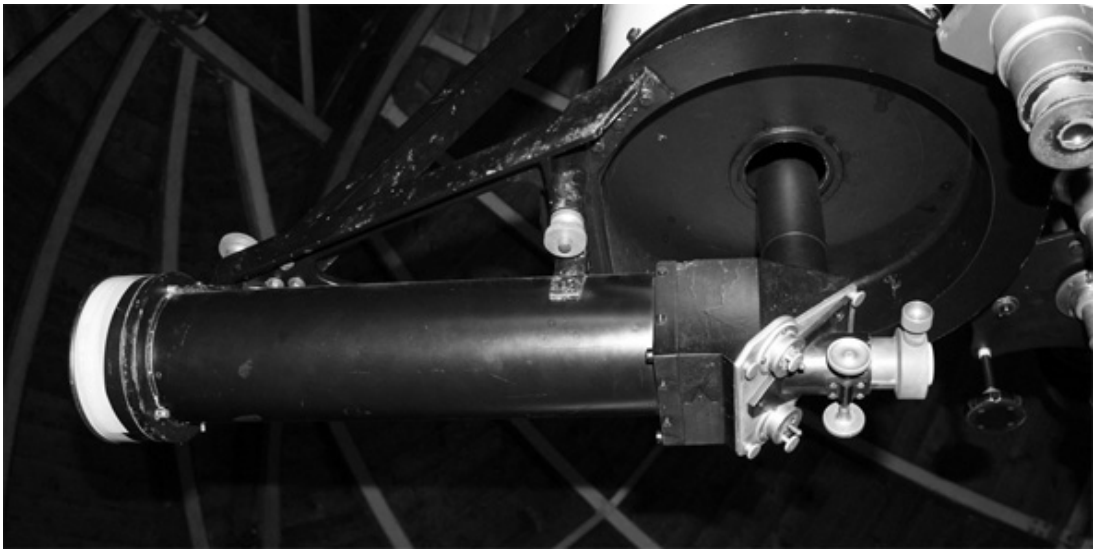


Abbildung 11.5.6.: Sternwarte Pfaffenwald, Kompensationseinheit des Merz-Medials (Zustand 2009)

Leichtigkeit jeglichen Farbrest beseitigen kann. Durch Drehung zweier neben dem Okular angebrachter, auf die Stellung des Prismas wirkende Schraubenköpfe wird das erreicht. Man kann selbst ganz tief am Horizont stehende Gestirne dadurch vom atmossphärischen Spektrum befreien. Daher wird es zu einem ungewöhnlichen Genuß, die großen Planeten zu beobachten, und die Bilder vom Mond sind bei guter Luft geradezu überwältigend schön. Mit derselben Leichtigkeit, mit der man farbfreie Bilder erhält, kann man auch durch Drehung des Prismas das Spektrum eines Sterns erhalten.“[391]

Dennoch konnte sich in den folgenden Jahren diese Bauform nicht durchsetzen. Das Medial ging nach seiner Prüfung zunächst an *Merz* nach Pasing zurück.

1934 wurde es schließlich aus der Konkursmasse des mittlerweile insolventen Unternehmens an Hermann Fellmeth (?-1948) verkauft. Fellmeth war ein Mitglied des Bosch-Direktoriums und ein begeisterter Amateurastronom. Er ließ sich etwa 1933 eine Privatsternwarte neben seinem Landhaus im sogenannten Pfaffenwald bei Stuttgart-Vaihingen errichten. Die Anfertigung der Montierung übernahm Georg Tremel, ehemaliger Mitarbeiter der Firma *Merz*, . Dieser hatte sich kurz zuvor in München selbstständig gemacht und war möglicherweise bei der Vermittlung des Instrumetns an Fellmeth beteidigt.

Das Medial wurde zusammen mit einem 12-zölligen Cassegrain Spiegelteleskop auf einer parallaktischen Säulenmontierung unter der Kuppel des kleinen Sternwartenturms im Pfaffenwald aufgestellt. Der Antrieb der Stundenachse erfolgte durch einen seitlich angebrachten Regulator (Fig. 11.5.5).

1972 ging die Sternwarte mit dem Medial durch eine Schenkung an die Universität Stuttgart über. 1976 wurde das mittlerweile heruntergekommene Instrument durch die Firma *Zeiss Oberkochen* instandgesetzt. Ein Jahr später übernahm eine Arbeitsgemeinschaft den Erhalt des Instruments.

[391] *[Mün23, S. 237]*

11.6. Kometensucher

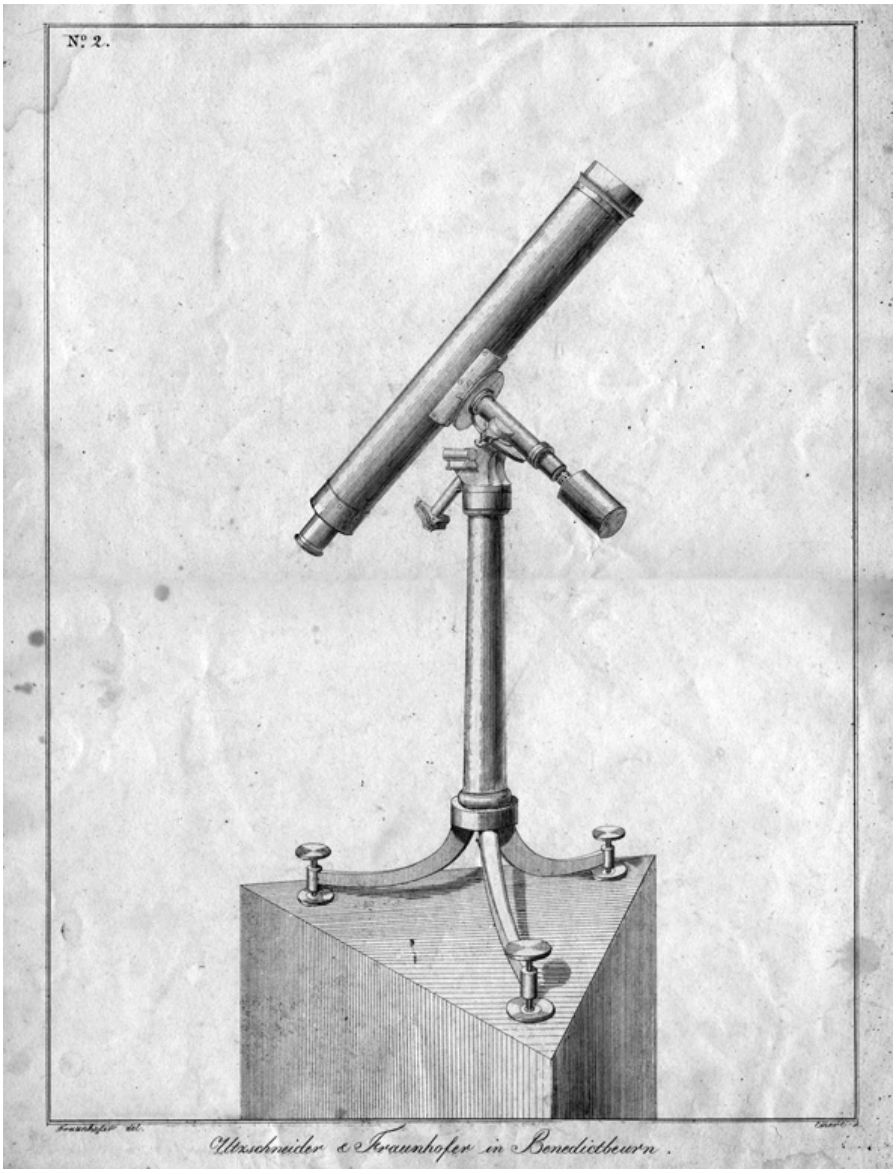


Abbildung 11.6.1.: Kometensucher, "Utzschneider & Fraunhofer in Benedictbeurn" (Stich: Joseph Fraunhofer)

Eine weitere, eigene Instrumentenklasse stellen die sogenannten Kometensucher dar. Sie dienten dem flächenhaften Absuchen des Himmels und, wie es der Name schon vermuten lässt, primär dem Auffinden von Kometen. Vor der Einführung der Astrofotografie wurde mit diesen Instrumenten aber auch entlang der Ekliptik nach Kleinplaneten gesucht. Kometensucher zeichnen sich durch ein lichtstarkes Objektiv, einer kurzen Brennweite

und einem großen Gesichtsfeld aus.

Kleinere Kometensucher wurden bereits in den ersten Verzeichnissen des Optischen Instituts angeboten. So finden wir bereits 1816 in UTZSCHNEIDERS *„Verzeichnis der optischen Werkzeuge“* unter den Positionen 2. und 3.:

> *„2. Cometensucher, mit hölzernem Rohre, messingener Säule und drey Füßen, parallactisch montirt, mit Stunden- und Declinations- Kreis von 3,6 Zollen im Durchmesser, beyde von fünf zu fünf Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, und zwey astronomische Oculare von 10 und 15 maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade. 486 fl.*
>
> *3. Cometensucher, mit hölzernem Röhre, ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, und ein astronomisches Oculare von 10 maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade. 88 fl.“*[392]

Da die optische Leistung beider Ausführungen gleich war, entschieden sich viele Kunden nur für den Kauf des günstigeren Tubus. Aufgrund des geringen Gewichts und der kurzen Bauform genügte für die Aufstellung eine einfache azimutale Montierung, welche in der Regel in der Stenwartenwerkstatt selbst hergestellt wurde. Ab etwa 1839 wurde ein weiteres Modell angeboten. Die Öffnung stieg von 34 auf 43 Linien, die Brennweite auf 30 Zoll. So lesen wir 1839 im *Verzeichnis der optischen Instrumente*, nun im Besitz der Herren MERZ und MAHLER, über den neuen Kometensucher:

> *„15. Cometensucher mit hölzernem Rohre, messingener Säule und 3 Füßen, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinationkreis von 4,6 Zollen im Durchmesser, ersterer von 4 zu 4 Secunden in Zeit, der andere von Minute zu Minute durch Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite, 43 Linien Oeffnung, und 4 astronomische Oculare von 12, 18, 27 und 40maliger Vergrößerung. Das Feld hat 5 Grade. 700 fl.“*[393]

Die kleineren, zuvor beschriebenen Instrumente wurden auch weiterhin, nun unter der Position 16. und 17., angeboten. Als Prototyp für das größere Modell (Pos. 15) könnte ein 1836 an FRIEDRICH GEORG WILHELM STRUVE nach St. Petersburg geliefertes Exemplar mit einer Öffnung von 42 Linien gedient haben. Eine größere Anzahl dieser Kometensucher hat die Zeit überdauert, sie befinden sich heute in verschiedenen Museen und Sammlungen.

[392] Verzeichniß derjenigen Werkzeuge, welche in der mechanischen Wertstätte Utzschneider, Liebherr et Werner in München um nachstehende Preise verfertigt werden. München 1816

[393] Verzeichniß der optischen Instrumente welche in dem optischen Institute Utzschneider & Fraunhofer, in München von den Eigenthümern desselben Opticus Merz und Mechanikus Mahler für nachstehende Preise verfertigt werden, München 1839

Ausgeliefert:	Öffnung / Brennweite	Preis:	Besteller:
11. Juni 1836	42”’	700 fl	Struve in St. Petersburg
26. Juni 1839	43”’	700 fl	Ed. Ragnior in Neuschatel
26. Okt. 1839	43”’/30”	700 fl	Argelander in Bonn
11. Juli 1840	(?) wohl 43”’	700 fl	Struve für Charkoff
28. Okt. 1842	43”’/30”	370 fl	Fa. Ertel in München
29. Febr. 1844	43”’	700 fl	Gillis in Washington
17. März 1846	(?) wohl 43”’	700 fl	Starke in Wien
3. April 1847	43”’/30”	700 fl	W. Simms in London
6. Mai 1848	43”’/30” mit verst. Polhöhe	750 fl	Lettsom in London
4. Okt. 1851	34”’/24” parall. montiert	490 fl	Hansteen in Christiania
23. Mai 1854	43”’/30”	400 fl	J. Young in New Hanover
3. Mai 1878	Kometensucher mit Stativ	556 M.	Zimmermann in Madrid

Tabelle 11.3.: Ausgelieferte Kometensucher (mittleres Modell)

Abbildung 11.6.2.: Merz/Henkel-Kometensucher der Bonner Durchmusterung (Quelle: Deutsches Museum Bonn)

Das wohl bekannteste Exemplar darunter dürfte das von Wilhelm August Argelander (1799-1875) für die Bonner Durchmusterung verwendete Instrument sein. Er erstellte mit einem kleinen Kometensucher zwischen den Jahren 1852 und 1862 ein umfangreiches Katalogwerk des nördlichen Sternhimmels. Da bei diesem Vorhaben die Posi-

tionsbestimmung der Sterne im Vordergrund stand, beauftragte er den Mechaniker Henkel mit dem Bau einer parallaktischen Aufstellung. Henkel versah das Instrument mit außergewöhnlich großen Teilkreisen und einer soliden Säulenmontierung. Für seine Beobachtungen verwendete Argelander ein orthoskopisches Okular des Wetzlaer Optikers, Carl Kellner (1826-1855).

Auch Werkstätten wie *Baumann* oder *Kinzelbach* in Stuttgart bezogen Kometensucher-Tuben und boten diese Instrumente mit eigenen Montierungen versehen an. Zusammenfassend wurden deutlich mehr Kometensucher-Tuben als komplette Instrumente bei *Merz* verkauft.

Ab etwa 1870 wurde ein weiterer, wesentlich größerer Kometensucher in das Programm aufgenommen. Mit einer Objektivöffnung von 6 Zoll und einer Brennweite von nur 48 Zoll, also einem Öffnungsverhältnis von 1:8, betrat man Neuland. Aufgrund des achromatischen Linsendesigns konnten an diesen Instrumenten nur schwache Vergrößerungen eingesetzt werden. Da man aber in der Regel nicht über 70-fache Vergrößerung hinausging und ein großes Gesichtsfeld mehr schätzte als hohe Vergrößerungen, wurde der neue Kometensucher schnell von den Astronomen geschätzt. So äußerte sich der Besitzer der Sternwarte in O'Gyalla, Miklós Thege Konkoly (1842-1916) wohlwollend:

> *„Die Kometensucher mit sehr kurzer Brennweite und einem sehr grossen Gesichtsfelde fertigte zuerst die Firma Fraunhofer an, und die Ausführung solcher wurde faktisch bis zum heutigen Tage von seinen Nachfolgern sozusagen monopolisirt, indem wir nirgends Kometensucher von 6 pariser Zoll Oeffnung und nur 46 pariser Zoll Fokalweite sonst antreffen, als bei der Firma Merz in München, denn ich kann doch ein Fernrohr, wie der Marsailler Kometensucher von Sécretan mit einem Objektiv von 7" Öffnung und 7 Fuss Brennweite, unmöglich als wirklicher Prototyp eines Kometensuchers bezeichnen, da wir dann, wenn wir uns mit einem Verhältnis von 1:12 begnügen, ja auch den 9 Zöller mit 9 Fuss Fokalweite von Hamburg (Merz), den 12 Zöller mit 12 Fuss von Baron Engelhardt in Dresden (Grubb), den 15 Zöller mit 15 Fuss Brennweite von Dr. Huggins und Earle of Crowford (alle beide Grubb) als Kometensucher bezeichnen müssten."*[394]

Die Aufstellung dieser großen Kometensucher wurde 1874 durch eine Idee August Winneckes (1835-1897) entscheidend beeinflusst. Er schlug vor, das Fernrohr mit einem drehbaren Beobachtungsstuhl zu verbinden und die Bewegung in Azimut und Höhe über zwei vom Beobachter aus bequem zu erreichende Stellräder zu bewerkstelligen (Fig.). Der Drehpunkt des gesamten Instruments lag bei dieser Montierungsart nahe dem Okular, womit der Beobachter praktisch jeden Punkt des Himmels bequem erfassen konnte. Winneckes Vorschlag wurde von *Repsold* in Hamburg aufgenommen und an einem *Merz'schen* Kometensucher für die Straßburger Sternwarte mit Erfolg realisiert.

Neben der Suche nach Kometen und Kleinplaneten wurden die lichtstarken Instrumente auch erfolgreich zur11.6.3 Beobachtung veränderlicher Sterne eingesetzt. Hier sind vor allem die großen Kometensucher der Sternwarten in Straßburg und Bamberg zu nennen.

[394] [KT85]

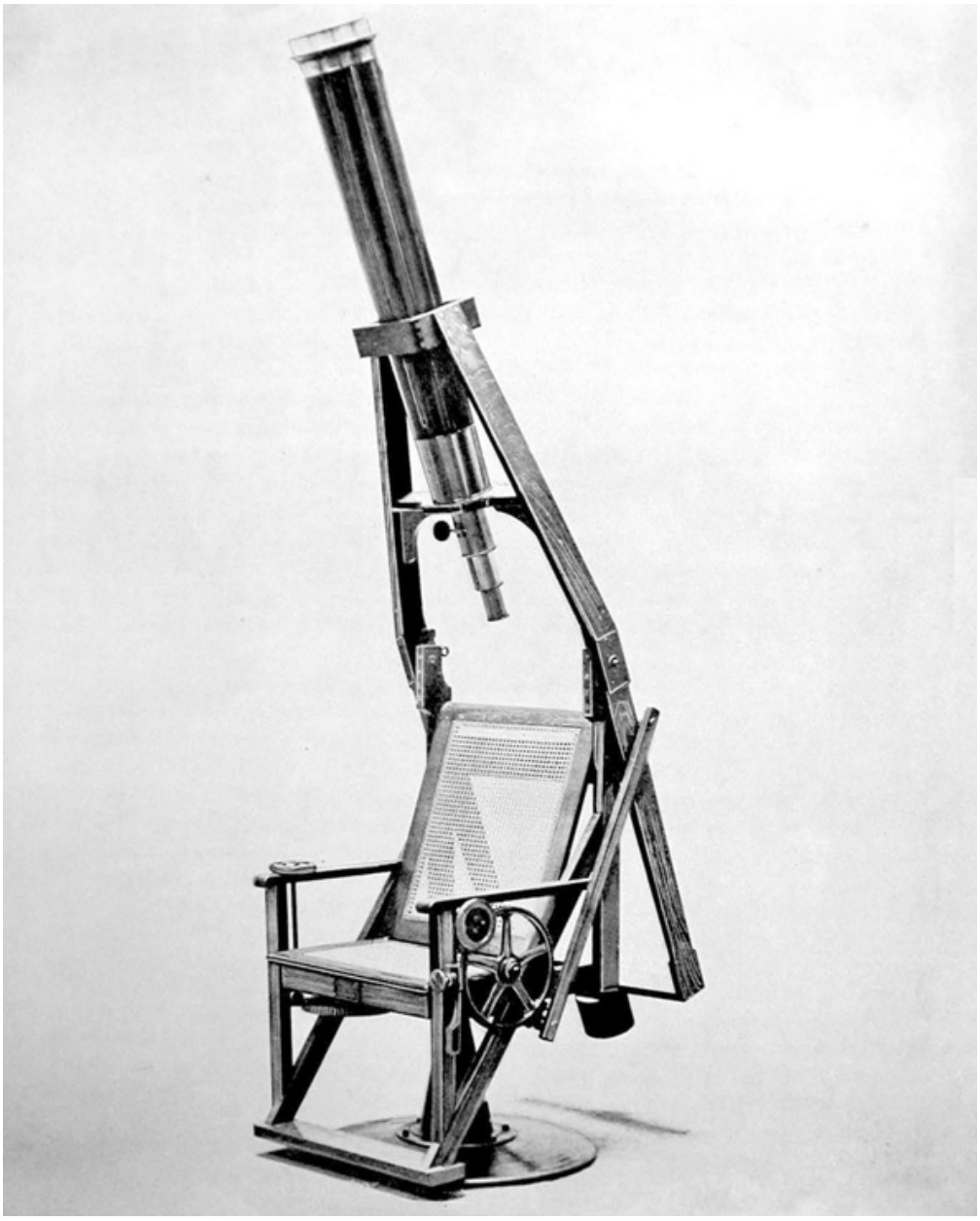


Abbildung 11.6.3.: Merz/Repsold-Kometensucher nach einer Idee Winneckes (undatierte Fotografie)

Die Produktionszahlen der großen Merz-Kometensucher blieben sicher überschaubar. Anhand der Geschäftsbücher und einiger Publikationen konnten bislang die folgenden Instrumente der Firma *Merz* zugeordnet werden.

11.6.1. Bamberg, Remeis-Sternwarte

6" Kometensucher
Firma: Jakob Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: 1887/ca. 1889
Objektiv: 16,2 cm Öffnung, 130 cm Brennweite
Montierung: „Drehsessel" nach Repsold
Preis: 2.350 M

Der Kometensucher (Fig. 11.6.4) wurde etwa 1889 an die Remeis-Sternwarte in Bamberg geliefert. Er verfügte über zwei Okulare für eine 20- bzw. 70- fache Vergrößerung[395]. Das Instrument war auf einer Terrasse vor dem Ostturm unter einer Hütte, der sogenannten *Kometenvilla* untergebracht. Bei Bedarf konnte es auf einer Schiene ins Freie verschoben werden[396]. Über die Verwendung des Kometensucher lesen wir: *„[...] ein 6 zölliger Cometensucher von Jakob Merz in Stuhlform mit Rückenschutzwand und mit roh geteilten Kreisen für Höhe und Azimuth, welcher besonders zur Beobachtung der veränderlichen Sterne dienen soll."*[397]

1954 wurde der Kometensucher als Sucherfernrohr (Fig. 11.6.5) an das 1946 auf der Remeis-Sternwarte aufgestellte 60 cm Spiegelteleskop der Firma *Carl Zeiss Jena* montiert. Dort befindet sich der Tubus auch heute noch.

11.6.2. Dresden, Privatsternwarte Engelhardt

6" Kometensucher
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ ca. 1882
Objektiv: 6" Öffnung, 48" Brennweite
Montierung: Parallaktisch, angefertigt von G. Heyde in Dresden, zeitweise auch auf „Drehsessel"
Preis: ?

Wassili Pawlowitsch Baron von Engelhardt (1828-1915), ein gut betuchter Amateurastronom, hatte sich 1879 in Dresden im Garten seiner Villa in der Liebigstraße 1 ein privates Observatorium eingerichtet[398]. Unter der Kuppel der rund 12 Meter hohen Turmsternwarte befand sich als Hauptinstrument ein 8-Zöller von *Grubb in Dublin*. Auf dem Dach seiner Villa ließ sich Engelhardt später eine weitere, etwas kleinere Kuppel mit einem Durchmesser von 2,5 m errichten. Darunter befand sich ein 6-zölliger Kometensucher der Firma *Merz*. Die parallaktische Montierung des Instruments stammte von Gustav Heyde (1846-1930).

[395] [Zin39, S. 166]
[396] [Wol09, S. 166]
[397] [Har87, S. 332]
[398] Engelhardt betrieb in Dresden bereits zwischen 1877-1879 eine Privatsternwarte in der Leubnitzer Straße Nr. 2

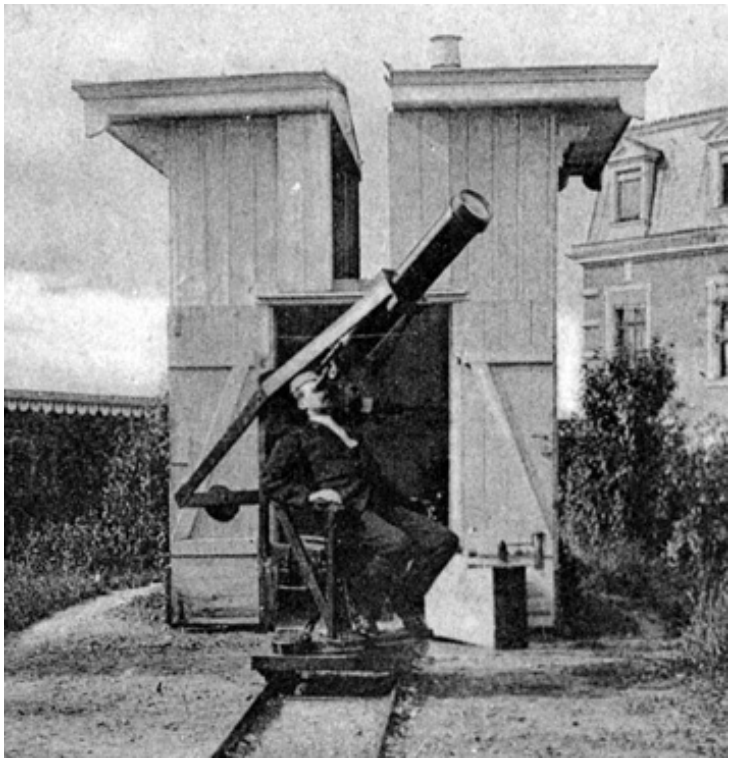


Abbildung 11.6.4.: Merz/Repsold-Kometensucher der Sternwarte Bamberg. Dahinter ist die sogenannte Kometenvilla zu sehen (Ansichtskarte um 1900)

Abbildung 11.6.5.: Der Merz-Kometensucher als Leitfernrohr am 60 cm Spiegelteleskop der Remeis-Sternwarte montiert

Abbildung 11.6.6.: Merz/Konkoly-Kometensucher auf "Drehsessel". Privatsternwarte Engelhardt in Dresden (undatierte Fotografie)

Der Merz-Kometensucher war zeitweise auch auf einem Drehsessel (Fig. 11.6.6), der in der Werkstatt der Sternwarte in O'Gyalla angefertigt wurde, montiert[399].

Heyde, der mit Engelhardt befreundet war, betrieb seit 1872 in Dresden eine Werkstatt für wissenschaftliche Instrumente. Dort hatte er sich zunächst auf die Anfertigung geodätischer Instrumente spezialisiert, bevor er sich vor allem durch den Bau von ausgezeichneten Fernrohrmontierungen und Sternwartenkuppeln einen Namen machte[400]. Heyde lieferte neben der Aufstellung des Kometensuchers auch sämtliche Montierungen und Kuppeln für Engelhardts Privatsternwarte.

Nachdem die Engelhardtsche Sternwarte 1897 aufgelöst wurde, gelangte der Kometensucher zusammen mit dem gesamten Sternwarteninventar als Schenkung an die Universität in Kasan[401]. Dort wurde 1899, etwa 20 km östlich von Kasan, mit dem Bau der später nach ihrem Stifter benannten *Engelhardt-Sternwarte* begonnen. Auch der Merz-Kometensucher kam auf der 1900 fertig gestellten Sternwarte wieder zur Aufstellung.

11.6.3. Göttingen, Universitätssternwarte

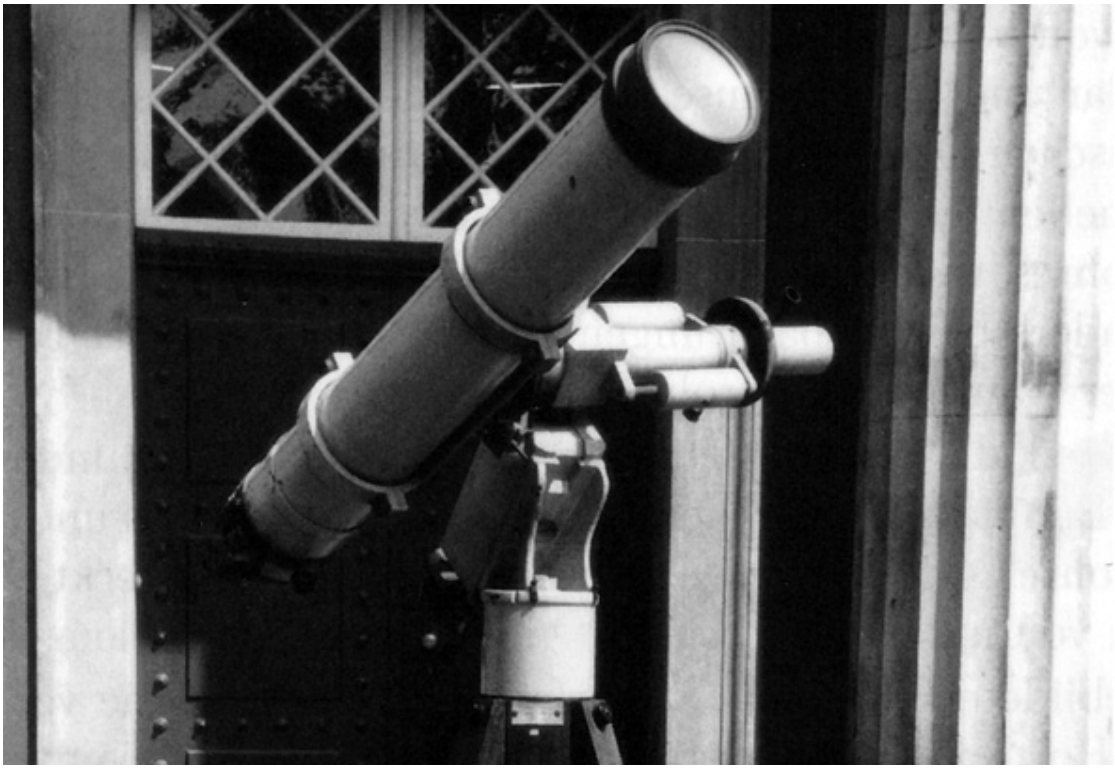


Abbildung 11.6.7.: Merz-Kometensucher der Sternwarte Göttingen (undatierte Fotografie)

[399] [KT85]
[400] [Sla31]
[401] [Dub99]

6" Kometensucher
Firma: G. & S. Merz in München
Gravur an Objektivfassung: „G. & S. MERZ in MÜNCHEN."
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1870
Objektiv: 6" Öffnung, 48" Brennweite
Glasschmelze: Flint 105 und Crown A
Montierung: Parallaktisch, angefertigt von August Becker in Göttingen
Preis: 749 Gulden

Der Kometensucher (Fig. 11.6.7) wurde am 25. April 1870 an den Astronomen Ernst Friedrich Wilhelm Klinkerfues (1827-1884) an die Göttinger Universitätssternwarte ausgeliefert. Die beigegebenen Okulare ermöglichten eine 8-, 15-, und 64-fache Vergrößerung. Zusätzlich war das Instrument mit einem Doppelring-Mikrometer ausgestattet. Ursprünglich besaß das Instrument ein eisernes Stativ welches etwa 1890 durch ein dreibeiniges Holzstativ ausgetauscht wurde. Die parallaktische Montierung stammte von dem Göttinger Mechaniker, August Becker (*1838) . Becker hatte die berühmte Werkstatt des Universitätsmechanikers Moritz Meyerstein (1808-1882) übernommen und belieferte wie sein Vorgänger die Göttinger Sternwarte mit wissenschaftlichen Instrumenten[402]. Der Kometensucher befindet sich heute zusammen mit der Montierung und dem Holzstativ in der historischen Sammlung des Instituts für Astrophysik der Universität Göttingen[403].

11.6.4. Moskau (Russland), Universitätssternwarte

6" Kometensucher
Firma: Jakob Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/ca. 1884
Objektiv: 6" Öffnung, 48" Brennweite
Montierung: unbekannter Hersteller
Preis: ?

Der Kometensucher wurde etwa 1884 an den Astronomen Theodor Alexandrowitsch Bredichin (1831-1904) abgegeben. Bredichin leitete seit 1873 die Moskauer Universitätssternwarte und hatte sich neben der Astrospektroskopie und der Positionsbestimmung von Sternen vor allem mit Erforschung von Kometen beschäftigt. 1890 folgte er einem Ruf an die russische Akademie der Wissenschaften. Kurze Zeit später wurde er zum Direktor der Nikolai-Sternwarte in Pulkowa ernannt[404]. Über die Aufstellung des Merz-Kometensucher und sein Verbleib fanden sich bislang keine Informationen. Es gibt aber Hinweise darauf, dass der Kometensucher später an der Nikolai-Sternwarte in Pulkowa Verwendung fand.

[402] [Gro98, S. 48]
[403] Schriftliche Mitteilung von Herrn Dr. Klaus Reinsch, Universität Göttingen (2011)
[404] [Bac04]

11.6.5. Straßburg (Strasbourg, Frankreich), Universitätssternwarte

6" Kometensucher
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1874
Objektiv: 6" Öffnung, 48" Brennweite
Montierung: „Drehsessel", angefertigt von Repsold in Hamburg
Preis: 892 Gulden

1872 wurde August Winnecke (1835-1897) an die kurz zuvor gegründete Kaiser-Wilhelms-Universität in Straßburg als ordentlicher Professor für Astronomie berufen. Man beauftragte ihn zusätzlich mit der Planung einer neuen Sternwarte. Neben der Anschaffung eines großen Refraktor und zahlreichen Winkelmessinstrumenten[405] war auch die Aufstellung eines lichtstarken Kometensuchers geplant. Ein bei *Merz* bestellter 6-Zöller wurde am 30. November 1874 an Winnecke ausgeliefert[406]. Dem Instrument beigegeben waren ein Sucherfernrohr sowie 5 Okulare.

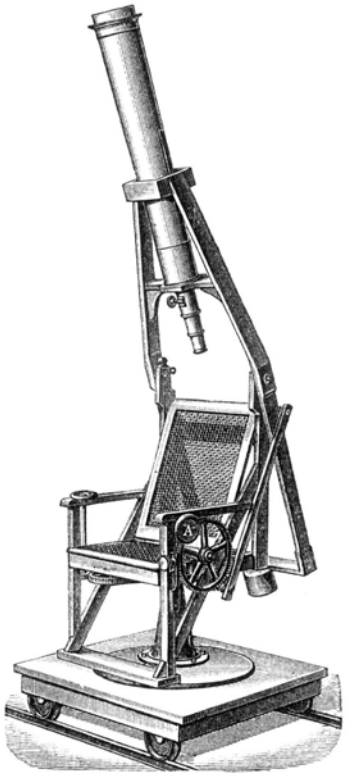


Abbildung 11.6.8.: Merz/Repsold-Kometensucher der Straßburger Sternwarte.

[405] vergl. Merz-Objektive der Straßburger Sternwarte 295
[406] StAM NL R. Loher KB, Nro 11 laufend vom 21 Juni 1873

Die von Repsold gebaute Montierung auf einem Drehsessel ging auf eine Idee Winneckes zurück. Das Instrument war auf der Außengalerie der großen Kuppel (Fig. 7.7.2) auf Schienen beweglich aufgestellt. Winneckes Nachfolger Ernst Becker (1843-1912) beschrieb den Kometensucher einige Jahre später wie folgt:

> *„[...] grosser Kometensucher mit Merz'schem Objectiv von 162 mm Oeffnung und 1,3 m Brennweite, der von der Firma Repsold auf einem fahrbaren Beobachtungsstuhl in der Weise montirt ist, dass das Auge sich in dem Durchschnitt der horizontalen und vertikalen Drehungsachse befindet. Zwei dem Beobachter auf seinem Sitz bequem liegende kreisförmige Scheiben ermöglichen ihm, die eine das Fernrohr in Höhe, die andere Fernrohr und Sitz beliebig in Azimut zu drehen. Das Instrument kann mit Leichtigkeit längs einer Schiene über die Galerie bewegt werden, so dass jede Himmelsgegend überstrichen werden kann.“*[407]

Der Straßburger Kometensucher kann als Prototyp von insgesamt 5 weiteren Instrumenten dieser Bauart angesehen werden. Er befindet sich heute im Museum des Straßburger Planetariums.

11.6.6. Wien, (Österreich) Universitätssternwarte

6” Kometensucher
Firma: G. & S. Merz in München
Bestellt/Ausgeliefert: ?/1879
Objektiv: 6” Öffnung, 48” Brennweite
Montierung: Parallaktisch, angefertigt von E. Schneider in Währing
Preis: 1.750 Mark

Am 31. Mai 1879 wurde der Kometensucher nach Wien an den Direktor der Universitätssternwarte am *Dr. Ignaz-Seipel-Platz*, Edmund Weiss (1837-1917), ausgeliefert[408]. Zu dem Instrument gehörten 3 orthoskopische Okulare. Weiss beauftragte noch im gleichen Jahr den in Währing bei Wien ansässigen Mechaniker Ernest Schneider[409] mit der Konstruktion einer Montierung für das Instrument. Das Fernrohr (Fig. 11.6.10) sollte demnach:

> *„[...] parallaktisch montirt sein und zwar so, dass das Ocular sich im Durchschnittspunkte der Declinationsachse mit der Polachse befindet. Dabei sollte die Ablesung der Nonien am Stundenkreise und Declinationskreise möglichst bequem bewirkt werden können. Das Fernrohr sollte leicht und ohne zu vibriren stellbar sein.“*[410]

[407] *[Bec96, S. 6]*
[408] MStM: NL R. Loher, Kassenbuch No.13 1878-1881
[409] Ernest Schneider betrieb seit 1872 eine mathematisch-mechanische Werkstatt in der Staglgasse Nr. 8 in Wien XV.
[410] *[Sch80, S. 681]*

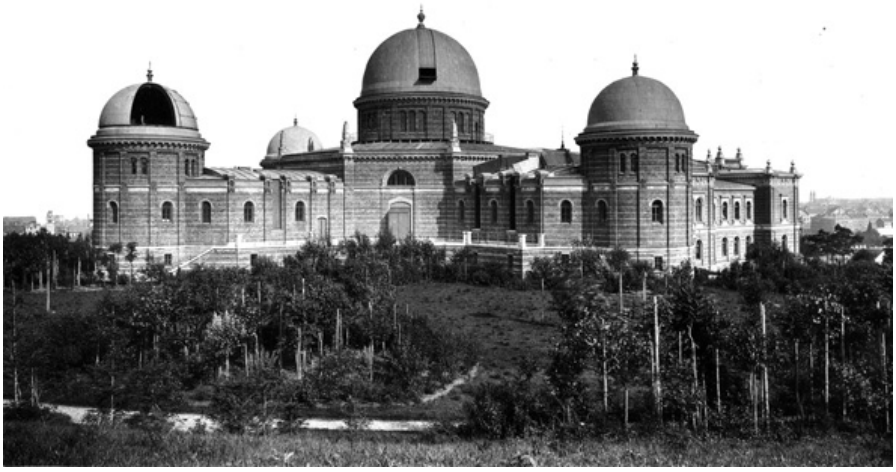


Abbildung 11.6.9.: Die neue Wiener Sternwarte kurz nach ihrer Fertigstellung. Unter der Nordkuppel (links) befand sich der Merz-Kometensucher (Quelle: ANNO, Österreichische Nationalbibliothek)

Schneider orientierte sich beim Bau der Montierung an Entwürfen des französischen Mathematikers und Ingenieurs Yvon Antoine Villarceau (1813-1883). Dieser hatte schon früher versucht, eine parallaktische Montierung so zu konstruieren, dass ein Beobachter am Teleskop den ganzen Himmel absuchen kann ohne seine Position hierbei wesentlich zu verändern. Schneiners Montierung wurde rund vier Monate nach Baubeginn fertig, sie wog einschließlich des Kometensuchers rund 1.000 kg. Das Instrument kam auf der 1880 fertig gestellten neuen Universitätssternwarte (Fig. 11.6.9) auf der Wiener *Türkenschanze* zum Einsatz.

Eine im Prinzip ähnliche Montierung wurde auch für das längste Linsenteleskop der Welt im Berliner Stadtteil Treptow realisiert. Dort hatte die Maschinenfabrik von Carl Hoppe (1812-1898) den rund 21 m langen Tubus eines 27-Zöllers so montiert, dass er in jede Richtung geschwenkt werden kann ohne dass sich die Lage des Okulareinblicks wesentlich verändert.

Schneider hatte den Kometensucher noch viele Jahre im Programm. So finden wir ihn 25 Jahre nach der ersten Auslieferung noch immer in Schneiders Preisverzeichnis vom Juni 1905:

Kometensucher

> *„22. Kometensucher*
>
> *Das Fernrohr von 160 mm Öffnung und 160 cm Brennweite ist parallaktisch montiert, so daß das Okular sich im Durchschnittspunkte der Polar- mit der Deklinationsachse befindet. Der Beobachter braucht demnach seinen Standort nicht zu verändern. Sowohl Polar- wie Deklinationskreis haben 48 cm Durchmesser. Das Instrument ist in allen Lagen ausbalanciert und sind die Achsen*

sehr leicht beweglich. Alle nötigen Korrektionen in Azimuth und Polhöhe. Dieses Instrument ist für spektralanalitische und photographische sowie für astrophysikalische Arbeiten besonders geeignet. Ein solches Instrument wurde für die k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien angefertigt. Preis der Montierung ohne Fernrohr aufwärts von K 5000.-

Verwendet wurde für dieses Instrument ein Fernrohr von G. Merz. Vervollständigungen dieses Instrumentes nach Vereinbarung"[411]

Ob ein weiterer Kometensucher dieses Typs von SCHNEIDER gebaut wurde ist bislang unklar. 1954 wurde anstelle des Merz/Schneider-Kometensuchers auf der Wiener Sternwarte ein von BERNHARD SCHMIDT (1879-1935) um 1930 in Hamburg gefertigtes 400 mm Spiegelteleskop aufgestellt. In jüngerer Zeit folgte dann ein 800 mm Cassegrain-Reflektor.

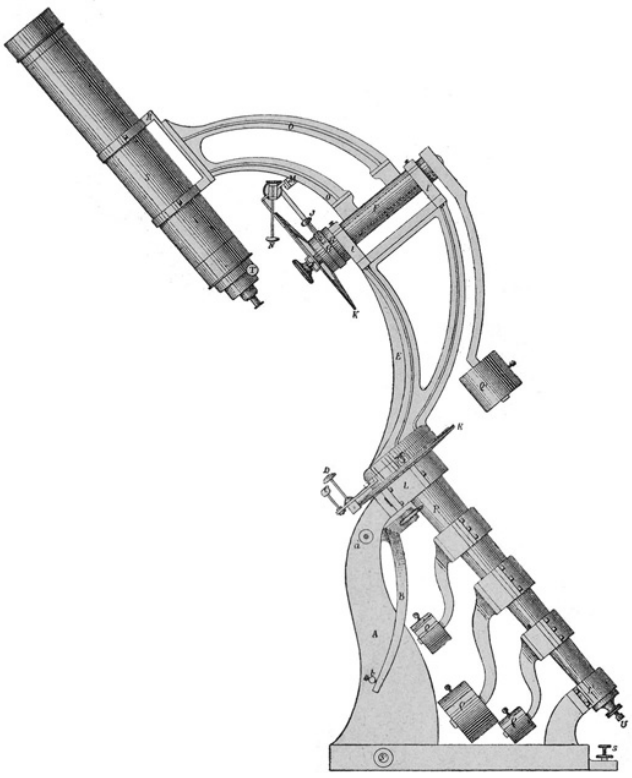


Abbildung 11.6.10.: Merz/Schneider-Kometensucher der Wiener Sternwarte (Quelle: Preisverzeichnis für astronomische und physikalische Präzisions-Instrumente, Ernest Schneider, Wien 1905)

[411] II. Nachtrag zum Preisverzeichnis für astronomische und physikalische Präzisions- Instrumente von Ernest Schneider, S. 14, Wien (1905)

Teil XII.

Anhang

12. Inhaber, Firmenschriften und Glasschmelzen

Das Optische Institut bestand aus der optischen Glashütte in Benediktbeuern (1806-1889) und der optisch-mechanischen Werkstätte in Benediktbeuern (bis 1819), in München (bis 1907) und Passing (bis 1932). Es wechselte in seiner rund 120-jährigen Geschichte mehrmals den Besitzer und die Firmierung. Beides geschah nicht immer analog, woraus sich teilweise große Unsicherheiten bei der Datierung eines Instruments ergeben. Die folgende Übersicht zeigt neben einer chronologischen Übersicht der Firmenbesitzer die jeweils gültigen Firmierung und Gravuren.

1. Zeitraum: 1809-1814
   Firmierung: „Utzschneider, Reichenbach u. Fraunhofer in Benediktbeuern“
   Inhaber: Joseph Utzschneider, Georg Reichenbach und Joseph Fraunhofer (lt. Vertrag 07.02.1809)
   Gravur: „*Utzschneider, Reichenbach und Fraunhofer in Benedictbeurn*“

2. Zeitraum: 1814-1819
   Firmierung: „Utzschneider u. Fraunhofer in Benediktbeuern“
   Inhaber: Joseph Utzschneider und Joseph Fraunhofer (lt. Vertrag 20.02.1814)
   Gravur: „*Utzschneider und Fraunhofer in Benedictbeurn*“

3. Zeitraum: 1819-1845
   Firmierung: „Utzschneider u. Fraunhofer in München“
   Inhaber: bis 1826 Joseph Utzschneider und Joseph Fraunhofer
   von 1826 bis 1838 Joseph Utzschneider
   von 1838 bis 1839 Joseph Utzschneider, Georg Merz, Joseph Mahler (lt. Vertrag 17.03.1838)
   von 1839 bis 1845 Georg Merz u. Joseph Mahler (lt. Vertrag 20.01.1839)
   Gravuren: „*Utzschneider u. Fraunhofer in München*“ (Zugfernrohre und Mikroskope)
   und „*Merz & Mahler in München*“ (mittlere und große Refraktoren)

4. Zeitraum: 1845-1847
   Firmierung: „G. Merz u. Sohn in München“
   Inhaber: Georg Merz u. Sigmund Merz
   Gravur: „*G. Merz und Sohn in München*“

5. Zeitraum: 1847-1858
   Firmierung: „Merz, Utzschneider und Fraunhofer in München“

Inhaber: Georg Merz, Ludwig Merz, Sigmund Merz
Gravuren: „*Merz und Söhne in München*“
auch „*Merz, Utzschneider und Fraunhofer in München*“

6. Zeitraum 1858-1867
   Firmierung: „G. & S. Merz in München“
   Inhaber: Georg Merz u. Sigmund Merz
   Gravuren: „*G. & S. Merz in München*“
   auch „*G. & S. Merz vorm. Utzschneider u. Fraunhofer in München*“

7. Zeitraum 1867-1883
   Firmierung: „G. & S. Merz vormals Utzschneider u. Fraunhofer in München“
   Inhaber: Sigmund Merz
   Gravuren: „*G. & S. Merz in München.*“
   auch „*G. & S. Merz vorm. Utzschneider u. Fraunhofer in München*“

8. Zeitraum 1883/84-1889
   Firmierung: „Optische Glasfabrik in Benediktbeuern, Sigmund Merz München“
   Inhaber: Sigmund Merz
   Gravur: keine, da nur Rohglas und ungefasste Optiken hergestellt wurden

9. Zeitraum 1884/85-1903
   Firmierung: „Optische Werkstätte von Jakob Merz“
   Inhaber: Jakob Merz
   Gravuren: „*Jakob Merz in München*“
   auch „*Jacob Merz in München*“

10. Zeitraum 1903-1908
    Firmierung: „G. & S. Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer in München“
    Inhaber: Paul Zschokke
    Gravuren: „*G. & S. Merz in München*“
    auch „*G. & S. Merz vorm. Utzschneider &. Fraunhofer in München.*“

11. Zeitraum 1908-1912
    Firmierung: „G. & S. Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer Passing bei München“
    Inhaber: Paul Zschokke
    Gravuren: „*G. & S. Merz München*“
    auch „*G. & S. Merz vorm. Utzschneider u. Fraunhofer München*“

12. Zeitraum 1912-1932
    Firmierung: „G. & S. Merz GmbH in Passing“
    Geschäftsführer: Paul Zschokke
    Gravuren: „*G. & S. Merz München*“
    auch „*G. & S. Merz vorm. Utzschneider u. Fraunhofer München*“

12.1. Firmenschriften

Das Optische Institut veröffentlichte unter seinen Besitzern in unregelmäßigen Abständen Preisverzeichnisse. Sie erschienen in populären Fachzeitschriften wie den *Astronomischen Nachrichten* oder den *Annalen der Physik und Chemie*. Zusätzlich nutzte man aber auch Gewerbeblätter wie beispielsweise das renommierte *Münchner Kunst und Gewerbe Blatt* sowie die Kataloge der zahlreichen Industrie- und Gewerbe-Ausstellungen, um Interessenten auf die Produkte des Instituts aufmerksam zu machen. Separate Preisverzeichnisse wurden bei Druckereien wie der *F. C. Kremers Erben in Augsburg* oder der *Joh. Gg. Weiß'schen Buchdruckerei in München* in Auftrag gegeben und die zumeist einseitigen Faltblätter an wissenschaftliche Institute und Sternwarten verschickt.

J. Merz nutzte zunächst die Preisverzeichnisse seines Vorgängers S. Merz weiter. Auf einigen der bereits gedruckten Preislisten fügte er handschriftlich seinen Namen hinzu. 1900 erschien das wohl einzige umfangreiche Verzeichnis von J. Merz. Er setzte gegenüber seinen Vorgängern vermehrt auf kleine Werbeanzeigen in Fachzeitschriften wie beispielsweise in der Berliner *Central-Zeitung für Optik und Mechanik*. Der letzte Besitzer des Instituts P. Zschokke verfasste mehrere umfangreiche Preislisten. Er versuchte gegenüber seinen Vorgängern durch Werbeanzeigen in populärwissenschaftlichen Zeitschriften wie dem *Sternbüchlein* oder dem *Sirius*[1] eine neue Zielgruppe anzusprechen. Nun sollten vor allem Sternfreunde und wissenschaftliche Vereinigungen als Kunden gewonnen werden.

Die folgende Auflistung soll ein Überblick zwischen dem vermutlich ersten Verzeichnis des Optischen Instituts aus dem Jahr 1811 bis zur letzten Werbeanzeige aus dem Jahr der Firmeninsolvenz 1930 verschaffen. Zusätzlich sind diesem Kapitel die kompletten Preislisten der Jahre 1832, 1878 und 1900 beigefügt.

Tabelle 12.1.: Zwischen 1811 und 1930 erschienene Preisverzeichnisse des Optischen Instituts in München

Jahr:	Titel, Bemerkung:
1811	*„Preiscurrent des optischen Instituts der Herren Utzschneider, Reichenbach und Frauenhofen zu Benedictbeurn in Baiern.“* In: Gilberts Annalen der Physik, 38. Bd. (1811), S. 347
1812	*„Verzeichniß der optischen Werkzeuge, welche in dem optischen Institute zu Benedictbeurn Utzschneider et Fraunhofer für nachstehende Preise verfertigt werden.“* In: Bayr. Kunst- u. Gewerbeblatt (1812), S. 32-33
1816	*„Verzeichniß derjenigen Werkzeuge, welche in der mechanischen Werkstätte Utzschneider, Liebherr et Werner in München um nachstehende Preise verfertigt werden. [...] München, den 1. September 1816“* In: Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften, 2. Bd. (1816), S. 165-172

[1] Zeitschrift für populäre Astronomie

1816	*„Verzeichniß der optischen Werkzeuge, welche in dem optischen Institute zu Benedictbeurn Utzschneider et Fraunhofer für nachstehende Preise verfertigt werden. [...] München, den 1. September 1816“* In: Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften, 2. Bd. (1816), S. 173-179
1820	*„Verzeichniß der optischen Werkzeuge, welche in dem optischen Institute zu Benedictbeurn Utzschneider et Fraunhofer ehemals in Benedictbeurn, jetzt in München für nachstehende Preise verfertigt werden.“* Preisblatt, ADM NL 015 Utzschneider. Auch in: Dinglers Journal 21. Bd. (1826), S. 161-176. In: KGB Nr. 30 (1826) S. 442-447. In: AN 7. Bd. (1829) S. 309-312 u. 8. Bd. (1830) S. 109
1832	*„Verzeichniß der optischen Instrumente welche in dem optischen Institute Utzschneider & Fraunhofer, ehemals in Benedictbeurn, jetzt in München für nachstehende Preise verfertigt werden.[...] München, den 1. Januar 1832“* Faltblatt. Auch in: Bayr. Kunst- u. Gewerbeblatt (1832), S.167-177. Auch in: AN (1834) 11. Bd. S. 265-268 u. S. 303-308
1839	*„Verzeichniß der optischen Instrumente welche in dem optischen Institute Utzschneider & Frauenhofer, in München von den Eigenthümern desselben Opticus Merz und Mechanikus Mahler für nachstehende Preise verfertigt werden. [...] München, den 1. März 1839“* Faltblatt. Auch in: AN (1840) 17 Bd. S. 329-336
1842	*„Liste des Instruments Optiques, qui se font aux prix suivans dans l'institut optique Utzschneider et Fraunhofer a Munich par les possesseurs Merz et Mahler. [...] Munic, le 1. Août 1842“* Faltblatt, in französischer Sprache verfasst.
1843	*„Verzeichniß der optischen Instrumente welche im optischen Institute von Merz und Mahler in München für nachstehende Preise zu haben sind. [...] München, den 1. Juli 1843“* Faltblatt
1854	*„Verzeichniss der Instrumente des optischen Institutes von Merz, Utzschneider & Fraunhofer in München. [...] München, 1. Januar 1854“*. Faltblatt, gez. *G. Merz & Söhne*
1856	*„Verzeichniss der Instrumente des optischen Institutes von Merz, Utzschneider & Fraunhofer in München. [...] München, 1. Mai 1856“*. Faltblatt, gez. *G. Merz & Söhne*, Druck: *F. C. Kremers Erben*
1858	*„Verzeichniss der Instrumente des optischen Institutes von Merz, Utzschneider & Fraunhofer in München [...] München, 1. April 1858“*. Faltblatt, gez. *G. Merz & Sohn*, Druck: *J. G. Weiss, Universitätsdrucker*

1861	*„Liste des Instruments de L'INSTUTUTE OPTIQUE de Merz, Utzschneider & Fraunhofer à Munich [...] Munich, le 1 mars 1861“*. Faltblatt, gez. *G. & S. Merz*, Druck: *J. G. Weiss, Imprimeur*
1862	*„Verzeichniss der Instrumente, welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München, für nachstehende Preise geliefert werden. [...] München 1. Januar 1862“* AN 57. Bd. (1862) S. 13-16 u. S. 77-80
1862	*„Preis-Verzeichniss des optischen Institutes von G. & S. Merz (vormals Utzschneider & Fraunhofer) in München.“* In: Frey, H.: Das Mikroskop und die mikroskopische Technik, Leipzig 1863, S. 463. Auch in: Reinicke: Beiträge zur neueren Mikroskopie, III.Teil, Dresden 1862
1863	*„Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden [...] München, 8. Februar 1863“* Faltblatt, Druck: *J. G. Weiss, Universitätsdrucker*
1864 (?)	*„Preis-Verzeichniss des optischen Institutes von G. & S. Merz (vormals Utzschneider & Fraunhofer) in München.“* In: Frey, H.: Das Mikroskop und die mikroskopische Technik, 3. Auflage, Leipzig 1865, S. 379
1866	*„Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden [...] München, 1. Januar 1866“* Faltblatt, Druck: *J. G. Weiss, Universitätsdrucker.*
1866	*„Verzeichniss der Mikroscope aus dem Institute von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München. Nachtrag zu dem Verzeichniss der astronomischen Instrumente aus demselben Institute in No. 1345 und 1349 dieser Blätter [...] München, 1. Januar 1866“* In: AN 66. Bd. (1866) S. 301-304. Nachtrag zum Verzeichnis in: AN 57. Bd. (1862) S. 13-16 u. S. 77-80
1869 (?)	*„Verzeichniss der Instrumente, welche in dem optischen Institute von G. & S. Merz (vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden“* In: Sirius, Zeitschrift für populäre Astronomie, Hrg. Falb, Rudolf, 1. u. 2. Bd. (1869/70), S. 23, 30, 38-39, 53-54
1869	*„Preisverzeichniss der Mikroskope aus dem Institut von G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München (1869)“* In: Frey, H.: Das Mikroskop und die Mikroskopische Technik, 4. Auflage, Leipzig 1871 S. 380-381[2]

[2]Nach R. Loher auch als Faltblatt am 1. Juli 1869 erschienen

1878	*„Verzeichniss der Microscope welche in dem optischen Institute von Sigmund Merz unter der Firma G. & S. Merz vorm. Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden [...] München, 8 Februar 1878“* Faltblatt. Auch in: Frey, H.: Das Mikroskop und die mikroskopische Technik, 7. Auflage, Leipzig 1881, S. 446-447
1878	*„Verzeichniss der Instrumente welche in dem optischen Institute von Sigmund Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden. [...] München 8. Februar 1878“* Faltblatt, Druck: *J. G. Weiss Buchdruckerei (Gottfr. Schöninger)*
1882	*„Verzeichniss der Instrumente, welche in dem optischen Institute von Sigmund Merz unter der Firma G. & S. Merz, vormals Utzschneider & Fraunhofer in München für nachstehende Preise geliefert werden [...] München, 25. Februar 1882“* Faltblatt, Druck: *Joh. Gg. Weis'sche Buchdruckerei*
1900	*„Preiscourant der Instrumente, welche in der optischen Werkstätte von Jakob Merz in München für nachstehende Preise geliefert werden. [...] München, im Jahre 1900“* 11 Seiten
1903/4	*„G. & S. Merz optisches Institut vormals Utzschneider & Fraunhofer München - Preis Liste - 1903/4, Telegramm - Adresse Merz Blumenstraße München“* 40 Seiten, Druck: *J. Schön, München Holzstraße 7*
1911	*„Optisches Institut G. & S. Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München, Preisliste 1911 [...] Pasing bei München, im Januar 1911“* 44 Seiten, Druck: *J. Schön, München V.,*[3]
nach 1912	*„Optisches Institut G. & S. Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München, Preisliste Nr. 15“* 45 Seiten
nach 1912	*“G. & S. Merz G.m.b.H. Optisches Institut vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München - Fernrohr für Liebhaberastronomen und Schulen (Schul-Fernrohr)”* 7 Seiten mit Beilage *“Universal-Mikrometer für Liebhaber-Astronomen“* 4 Seiten, Druck: *A. Meindl, München-Pasing*
vor 1916	*„Optisches Institut G. & S. Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing-München, Preisverzeichnis Nr. 16“*[4] 45 Seiten
vor 1920	*„Optisches Institut G. & S. Merz vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing-München, Preisverzeichnis Nr. 17“*[5] 45 Seiten

[3] Teilweise ist der Inhabervermerk: Paul Zschokke mit „*G.m.b.H.*“ überdruckt, was auf eine weitere Verwendung der Preisliste nach der Umwandlung zur Kapitalgesellschaft (1912) schließen lässt.

[4] Teilweise mit lose beiliegenden Hinweis über Teuerungsaufschlag von 15%, vom 1. Januar 1916

[5] Teilweise mit Stempelvermerk *„150 % Teuerungsaufschlag zum 1. Januar 1920“* oder *„500 % Teuerungsaufschlag“* versehen

vor 1924	*„G. & S. Merz G.m.b.H. Optisches Institut vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München - Fernrohr für Liebhaberastronomen und Schulen (Schulfernrohr)“*[6] 2 Seiten, Druck: *A. Meindl Passing*
vor 1924	*„Prismenfeldstecher Optisches Institut G. & S. Merz G.m.b.H. vorm. Utzschneider & Fraunhofer Pasing-München“* 7 Seiten, Druck: *Meindeldruck, München-Pasing*
vor 1924	*„G. & S. Merz G.m.b.H. Optisches Institut vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München - Fernrohr für Liebhaberastronomen und Schulen (Schul-Fernrohr)“* 11 Seiten, Druck: *Meindeldruck München-Pasing*
nach 1924	*„G. & S. Merz G.m.b.H. Optisches Institut vorm. Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München - Das Medial-Fernrohr nach Prof. Schupmann“* 4 Seiten, Druck: *J. Meindl, München-Pasing*
1928	*„G. & S. Merz G.m.b.H. Optisches Institut vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München, Instrumente für Liebhaberastronomen Schulfernrohre und Spiegelteleskope“* 15 Seiten, ohne Druckvermerk
etwa 1930	*„G. & S. Merz G.m.b.H. Optisches Institut vormals Utzschneider & Fraunhofer, Pasing bei München, Instrumente für Liebhaberastronomen Schulfernrohre und Spiegelteleskope“* 16 Seiten, Druck: *Meindeldruck, München-Pasing*

[6] Teilweise mit Aufdruck *„500 % Teuerungsaufschlag“*

VERZEICHNISS

der

OPTISCHEN INSTRUMENTE,

welche in dem optischen Institute

UTZSCHNEIDER & FRAUNHOFER,

ehemals in Benedictbeurn, jetzt in München

für nachstehende Preise verfertigt werden.

Alle in diesem Preis-Courant angesetzte Dimensionen sind im zwölftheiligen Pariser Mafse, und die Preise, franco München, ohne Emballage in Gulden und Kreuzern im 24 fl. Fufse, zu verstehen.

		fl.	kr.
1	Heliometer mit messingener Säule und drei Füssen parallactisch montirt, mit zwei Libellen, Stunden- und Declinations-Kreis von 4,6 Zollen im Durchmesser, beide mit silbernem Limbus, durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier astronomische Oculare von 41, 52, 81 und 131 maliger Vergröfserung, und zwei Sonnengläser. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich von allen bisherigen verschieden, er repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinations-Unterschiede, ist in jeder Lage vollkommen balancirt, und gibt vermittels der Micrometer-Schraube eine halbe Secunde ohne Repetition an	1850	—
2	Cometensucher mit hölzernem Rohre, messingener Säule und drei Füfsen, parallactisch montirt, mit Stunden- und Declinations-Kreis von 3,6 Zollen im Durchmesser, beide von fünf zu fünf Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, und zwei astronomische Oculare von 10 und 15 maliger Vergrösserung. Das Feld hat 6 Grade	490	—
3	Cometensucher mit hölzernem Rohre, ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung und ein astronomisches Ocular von 10 maliger Vergröfserung. Das Feld hat 6 Grade . .	88	—
	Auf Verlangen wird hierzu auch noch eine 15 malige Vergröfserung geliefert.	11	—

Abbildung 12.1.1.: Preisliste 1832 (1/9)

4	Kleiner achromatischer Refractor von 6 Fufs Brennweite und 52 Linien Oeffnung, parallactisch montirt, mit eingetheiltem Stunden- und Declinations-Kreise. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, zwei irdische Oculare von 82 und 120, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324 maliger Vergröfserung, einen Kreis-Micrometer und zwei Sonnengläser	2200	—
5	Kleiner achromatischer Refractor von 8 Fufs Brennweite, 6 Zoll Oeffnung, parallactisch montirt, mit einem Stunden-Kreis von 9 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit, und einem Declinations-Kreis von 12 Zoll Durchmesser von 10 zu 10 Secunden durch die Verniers getheilt. Das Fernrohr folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der täglichen Bewegung der Erde, hat einen achromatischen Sucher, ein irdisches Ocular von 110 und sechs astronomische von 54, 81, 120, 182, 278 und 410 maliger Vergröfserung, zwei Sonnengläser, nebst einem doppelten und einem einfachen Ring-Micrometer	4250	—
6	Grosser achromatischer Refractor von 9 Fufs 2 Zoll Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, parallactisch montirt, mit eingetheiltem Stunden- und Declinations-Kreis. Das Rohr hat einen achromatischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage balancirt, folgt durch eine Uhr mit einem Centrifugal-Pendel der Bewegung der Erde, und hat 6 astronomische Oculare von 62, 93, 140, 210, 320 und 470 maliger Vergröfserung, nebst einem repetirenden Lampen-Micrometer mit drei besondern Ocularen etc.		
	Ausser diesen neunfüssigen Refractoren sind noch einige von 14 Fuss Brennweite und 9 Pariser Zoll Oeffnung in Arbeit. Bei Bestellung solcher grösserer Instrumente wird man sich über den Preis vereinigen.		
7	Tubus mit Piramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füfse und Rohr von Mahagonyholz, mit Horizontal-Kreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 72 Zoll Brennweite, und 52 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 82 und 120, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324 maliger Vergröfserung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher	1500	—

Abbildung 12.1.2.: Preisliste 1832 (2/9)

		fl.	kr.
8	Tubus mit Piramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füfse und Rohr von Mahagonyholz, mit Horizontal-Kreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 48 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische von 54, 80, 120, 180 und 270 maliger Vergröfserung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher	1250	—
	Vorstehende zwei unter No. 7 und 8 bemerkten Tuben können auf Verlangen auch mit einfacheren Stativen, ohne Eintheilung, verfertigt werden, so dafs dann der Preis von No. 7 . . fl. 1200 „ „ „ 8 . . . fl. 1000 seyn wird.		
9	Tubus mit Piramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füfse und Rohr von Mahagonyholz, zwei gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische Oculare von 54, 80, 120, 180 und 270 maliger Vergröfserung, einen Kreis-Micrometer, achromatischen Sucher und zwei Sonnengläser	870	—
10	Tubus von 5 Fufs 4 Zoll Länge mit hölzerner Röhre, messingenem Stativ und feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 54 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 60 und 90, und fünf astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243 maliger Vergröfserung mit zwei Sonnengläsern. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten	692	—
11	Tubus von 4 Fufs 10 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite und 37 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 57 und 80, und vier astronomische von 64, 96, 144 und 216 maliger Vergröfserung mit einem Sonnenglas. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten	422	—

Abbildung 12.1.3.: Preisliste 1832 (3/9)

12	Tubus von 4 Fufs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 50 und 70, und drei astronomische von 54, 84 und 126 maliger Vergröfserung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten	330	—
13	Tubus von 3 Fufs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 42, und zwei astronomische von 60 und 90 maliger Vergröfserung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten	220	—
14	Tubus von 3 Fufs 4 Zoll Länge, mit Ausnahme der feinen Vertical-Bewegung in allen Stücken dem vorhergehenden No. 13 gleich . . .	190	—
15	Tubus von 2 Fufs 6 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 28, und zwei astronomische von 40 und 60 maliger Vergröfserung, nebst einem Sonnenglas und polirtem Kasten . .	117	—
16	Fernrohr von 4 Fufs 8 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 62 und drei astronomischen von 64, 96 und 144 maliger Vergröfserung, ein Sonnenglas und Kasten	197	—
17	Fernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 32,5 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 55 und zwei astronomischen von 84 und 126 maliger Vergröfserung, ein Sonnenglas und Kasten	160	—
18	Fernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 40, und zwei astronomische von 60 und 90 maliger Vergröfserung, ein Sonnenglas und Kasten	94	—

Abbildung 12.1.4.: Preisliste 1832 (4/9)

19	Seefernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 29,5 Linien-Oeffnung, mit einer irdischen Ocularröhre von 55 maliger Vergröfserung, nebst Kasten	97	—
20	Seefernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 30 Zoll Brennweite und 25,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 40 maliger Vergröfserung, und Kasten	68	—
21	Seefernrohr von 2 Fufs 7 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 24 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 38 maliger Vergröfserung und Futteral	54	—
22	Seefernrohr von 2 Fufs 3 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 32 maliger Vergröfserung und Futteral	38	—
23	Seefernrohr von 1 Fufs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischen Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 26 maliger Vergröfserung und Futteral	31	—
24	Marinefernrohr von 2 Fufs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 16 Zoll Brennweite und 15,5 Linien Oeffnung, und einer irdischen Ocularröhre	54	—
25	Marinefernrohr, wie das vorhergehende No. 24, mit verstellbarem Oculare, um die Vergröfserung zu verändern	57	—
26	Zugfernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und fünf Auszugsröhren von Mefsing, einem achromatischen Objective von 42 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, verstellbarem Oculare von 55 bis 80 maliger Vergröfserung, nebst Futteral von Marroquin	196	—
27	Zugfernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und fünf Auszugsröhren von Mefsing, einem achromatischen Objective von 30 Zoll Brennweite, 29 Linien Oeffnung, 48 maliger Vergröfserung und Futteral von Marroquin	134	—
28	Zugfernrohr von 2 Fufs 8 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und vier Auszugsröhren von Mefsing, einem achromatischen Objective von 24 Zoll Brennweite, 24 Linien Oeffnung, 30 maliger Vergröfserung und Futteral von Marroquin	80	—

Abbildung 12.1.5.: Preisliste 1832 (5/9)

29	Zugfernrohr von 2 Fufs 2 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Mefsing, einem achromatischen Objective von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, 28 maliger Vergröfserung und Futteral von Marroquin	45	—
30	Zugfernrohr von 1 Fufs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Mefsing, einem achromatischen Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, 26 maliger Vergröfserung und Futteral von Marroquin	34	—
31	Zugfernrohr von 1 Fufs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Mefsing, einem achromatischen Objective von 12 Zoll Brennweite, 13 Linien Oeffnung, 18 maliger Vergröfserung und Futteral von Marroquin	26	—
32	Grosses zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, um die Durchmesser der Gegenstände in irgend einem bestimmten Mafse auf 0,00001 Zolle genau messen zu können; mit Apparat zur Beleuchtung, sechs achromatischen Objectiven, einem doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergröfserung. Die schwächste Linear-Vergröfserung ist 19, oder die der Flächen 361; die stärkste Linear-Vergröfserung aber 380 oder die der Flächen 144400 mal. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten	572	—
33	Zusammengesetztes prismatisches Microscop mit vollständigem Apparat, fünf achromatischen Objectiven, drei verschiedenen Ocularen zum gewöhnlichen Gebrauch, und einem Oculare mit dem Sömmering'schen Spiegel zum Zeichnen. Der Tubus kann mit und ohne Prisma, also in verticaler und horizontaler Richtung des Rohres angewendet werden. Die Stellung des Rohres geschieht vermittels einer gröbern Bewegung, die feinere Stellung aber durch eine Micrometerschraube am Objectentisch. Mit dem schwächsten Ocular und Objectiv erhält man eine 12 malige Linear- oder 144 malige Flächen-Vergröfserung, mit dem stärksten Ocular und combinirten Objectiven aber eine 1000 malige Linear- oder 1000000 malige Flächen-Vergröfserung. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten	330	—
34	Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen, nebst Kästchen. Die schwächste Linear-Vergröfserung ist 20 oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergröfserung aber 225, oder die der Flächen 50625 mal	136	—

Abbildung 12.1.6.: Preisliste 1832 (6/9)

35	Zusammengesetztes microscop mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst einem Kästchen. Die schwächste Linear-Vergröfserung ist 20 oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergröfserung aber 115 oder die der Flächen 13225 mal . . . . . *Bei obigen vier Microscopen sind die Linsen alle aplanatisch; daher können durch die verschiedenen Combinationen der Objective alle jene Vergröfserungen hervorgebracht werden, welche zwischen der angegebenen schwächsten und stärksten Vergröfserung inne liegen. — Auch können die Vergröfserungen bey den Microscopen Nro 32, 34 und 35 durch Zugabe eines schärfern Oculares, welches 11 fl.. kostet, noch vermehrt werden.*	66	—
36	Reise-Microscop mit zwei achromatischen Objectiven, Spiegel, Stielloupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingenen Hülse	52	—
37	Zusammengesetzte loupen in messingene Röhre gefafst, von Linear-Vergr. 5 Flächen-Vergr. 25 — — 12 — — 144 } jede — — 17 — — 289	5	—
38	Einfache Loupe in mefsingenen Ring gefafst .	2	30
39	Einfache loupe in mefsingenes Röhrchen gefafst	1	48
40	Einfache Loupe, wie die vorhergehende No. 39, nur etwas kleiner	1	48
41	Camera Lucida, mit Fafsung zum Anschrauben am Tisch, mit vier Augengläsern für Kurz- und Weitsichtige	40	—
42	Camera Lucida, wie die vorhergehende No. 41, mit zwei Augengläsern	33	—
43	Heliostat mit Uhrwerk, Stunden- und Declinations-Bogen etc.	450	—
44	Apparat zur Beobachtung der neuen physisch-optischen Experimente in Bezug auf die neuen Entdeckungen Fraunhofer's über Brechung, Farbenzerstreuung, Beugung des Lichtes, Hervorbringung der Farbenspectra etc. . . .	350	—
45	Heliotrop zum Behuf geodätischer Messungen	450	—
46	Licht-Polarisirungs-Apparat	77	—
47	Repetirende Filar-Micrometer mit und ohne Lampen und Positionskreisen *Der Preis wird nach Verhältnifs der Gröfse bestimmt.*		
48	Kreis-Micrometer mit doppeltem Stahlringe .	37	—

Abbildung 12.1.7.: Preisliste 1832 (7/9)

48	Kreis-Micrometer mit doppeltem Stahlringe .	37	—
49	Kreis-Micrometer mit einfachem Stahlringe .	23	—
50	Prismen von Crown- und Flintglas, einfache und zusammengesetzte, von verschiedener Gröfse zu . . .	6 10 20	— — —
51	Plan- und Parallel-Spiegel in runder Form		
52	Oculare, irdische und astronomische, auch blofse Ocular-Linsen		
53	Libellen		
	Diese drei unter No. 51, 52 und 53 bemerkten Gegenstände werden nur auf Bestellungen verfertigt und deren Preis nach Mafsgabe ihrer Dimensionen bestimmt.		
54	Achromatische Objective		
	Zur Bequemlichkeit für Künstler, welche sich mit Verfertigung astronomischer Instrumente beschäftigen, hat sich das optische Institut entschlossen, einzelne Objective, blos in einem Ring gefafst, zu verkaufen.		
	Die Oeffnungen sind in Linien des zwölftheiligen Pariser Mafses angegeben, und die Breite des Fassungsringes nicht mitgerechnet; der ganze Durchmesser der Objective wird also um einige Linien gröfser als der hier bezeichnete seyn.		
	Oeffnung 12 Linien	14	—
	„ 14 „	18	—
	„ 16 „	22	—
	„ 18 „	26	—
	„ 21 „	33	—
	„ 24 „	50	—
	„ 27 „	74	—
	„ 30 „	100	—
	„ 33 „	132	—
	„ 36 „	172	—
	„ 39 „	212	—
	„ 42 „	278	—
	„ 45 „	336	—
	„ 48 „	400	—

Abbildung 12.1.8.: Preisliste 1832 (8/9)

Aufser obigen rein optischen Gegenständen liefert das optische Institut auch noch		
Astronomische Pendeluhren nach einer neuen Construction im Echappement mit Compensationspendel und gestochenem Zifferblatt		
einen Monat lang gehend . . .	350	—
acht Tage lang gehend	328	—
Pendel-Uhren mit gewöhnlichem Anker-Echappement, hölzerner Pendelstange und gestochenem Zifferblatt		
einen Monat lang gehend . . .	132	—
acht Tage lang gehend	110	—
Reise-Pendeluhren mit Compensationspendel, Gewichten, gestochenem Zifferblatt und Kasten		
einen Monat lang gehend . . .	297	—
acht Tage lang gehend	275	—
Secunden-Zaehler mit hölzernem halben Secunden-Pendel, drei Stunden lang gehend	88	—
Auf Verlangen werden theils lithographirte, theils in Kupfer gestochene perspectivische Zeichnungen in klein Folio-Format von No. 1, 2, 5, 6, 7, 32, 33 und 41 gegen 40 kr. pr. Stück abgegeben.		

München, den 1. Januar 1832.

J. v. Utzschneider.

Abbildung 12.1.9.: Preisliste 1832 (9/9)

Verzeichniss der Instrumente

welche in dem

OPTISCHEN INSTITUTE

von Sigmund Merz

unter der Firma

G. & S. Merz,

vormals

Utzschneider & Fraunhofer

in München

für nachstehende Preise geliefert werden.

Die Preise sind ***in Reichs-Mark*** *franco München und ohne Emballage verstanden. Fuss, Zoll und Linien des Courants sind altes französisches Mass. Bei Mangel an Referenzen Versendungen nur gegen Nachnahme. Parallactische Instrumente erfordern ⅓ des Betrages als Vorauszahlung — den Rest bei Ablieferung. Die Bestellungen wollen unmittelbar an das optische Institut gerichtet werden, da sich* ***nirgends Commissionslager*** *befinden.*

Alle Objective sind achromatisch, und alle tragbaren Instrumente befinden sich in Kästen oder Etuis.

Nr.	A: Fernrohr-Objective, astronomische:	Oeffnung	Brennweite	Mark.
1	Objectiv von	10 Linien (22,6 mm)	27— 16 cm	16
2	Objectiv .	12 . (27,0 mm)	33— 18 .	20
3	Objectiv .	14 . (31,6 mm)	38— 22 .	24
4	Objectiv .	16 . (36,1 mm)	43— 27 .	32
5	Objectiv .	18 . (40,6 mm)	49— 35 .	40
6	Objectiv .	21 . (47,4 mm)	54— 43 .	48
7	Objectiv .	24 . (54,1 mm)	65— 49 .	56
8	Objectiv .	27 . (60,9 mm)	81— 54 .	90
9	Objectiv .	30 . (67,7 mm)	81— 65 .	133
10	Objectiv .	33 . (74,4 mm)	114— 81 .	165
11	Objectiv .	36 . (81,2 mm)	139— 98 .	200
12	Objectiv .	42 . (94,7 mm)	146—114 .	350
13	Objectiv .	48 . (108,3 mm)	160—130 .	540
14	Objectiv .	54 . (121,8 mm)	194—146 .	600
15	Objectiv .	5 Zoll (135,0 mm)	227—162 .	800
16	Objectiv .	6 . (162,0 mm)	259—194 .	1440
17	Objectiv .	7 . (189,0 mm)	325—227 .	2100
18	Objectiv .	8 . (217,0 mm)	357—260 .	3200
19	Objectiv .	9 . (244,0 mm)	422 292 .	4400
20	Objectiv .	10 . (271,0 mm)	488—325 .	6000
21	Objectiv .	12 . (325,0 mm)	552—422 .	9000
22	Objectiv .	14 . (379,0 mm)	682—487 .	13500
23	Objectiv .	16 . (433,0 mm)	780—585 .	19000
24	Objectiv .	18 . (487,0 mm)	8.7—682 .	27000

Bei **grösseren Dimensionen** wird man sich über die Preise vereinigen.

Abbildung 12.1.10.: Preisliste 1878 (1/8)

B: Grosse Refractoren und Heliometer,

welche für Steinpfeiler parallactisch montirt, vermittelst eines Uhrwerkes mit Doppel-Regulirung ähnlich dem System Foucault den Sternen folgen, alle nöthigen groben und feinen Bewegungen haben, und in jeder Lage vollkommen balancirt sind. Die Achsen sind dabei unbelastet und werden in allen Lagen von Rollen getragen. Der Tubus besteht aus zwei conischen durch einen Würfel verbundenen Metall-Röhren. Der Uhrkreis ist getrennt vom Theilkreise, für sich drehbar um die Rectascensions-Achse und bleibt auch bei groben Bewegungen des Instrumentes im Eingriff mit der Rectascensions-Schrauben-Spindel. Doch kann diese letztere ausgelöst werden, um jede Section des Kreises mit ihr in Verbindung zu bringen. Die feinen Einstellungen sowohl in Rectascension als in Declination geschehen vom Ocular aus, die erstere ohne irgend welche Benützung der Rectascensions-Spindel durch eine besondere Schrauben-Vorrichtung. Klemmen ohne jeden Seitendruck wirkend. Kreistheilung in Silber.

25 **Refractor von 18 Zoll** (48,7 cm) Oeffnung, 7 Meter Brennweite mit einem Stundenkreise von 46 cm Durchmesser von Secunde zu Secunde in Zeit, und einem Declinationskreise von 65 cm Durchmesser von 10 zu 10 Secunden im Bogen getheilt, sechs gewöhnlichen astronomischen Ocularen von 120- bis 1200-maliger Vergrösserung nebst einem repetirenden Filarmicrometer mit Positionskreis, 9 besonderen Ocularen von 140 bis 2000maliger Vergrösserung, und 2 Ringmicrometern. Der dabei befindliche Sucher hat 77 mm Oeffnung. 105000

26 **Refractor von 14 Zoll** (38 cm) Oeffnung und 6 Meter Brennweite mit 6 astronomischen Ocularen von 110—1000maliger Vergrösserung und 9 Micrometerocularen von 120 bis 1600-maliger Vergrösserung. Sucher und Kreise etc. wie bei dem vorhergehenden Instrumente 72000

27 **Refractor von 10½ Zoll** (23,45 cm) Oeffnung, 4,5 Meter Brennweite, mit einem Stundenkreise von 38 cm Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit und einem Declinationskreise von 54 cm Durchmesser von 10 zu 10 Secunden im Bogen getheilt. Die Vergrösserungen der astronomischen Oculare von 80 bis 760mal und die der 8 Micrometeroculare von 90 bis 1000mal gehend. Sucher 68 mm Oeffnung. Sonstige Apparate wie oben . . 45000

28 **Refractor von 9 Zoll** (24,4 cm) Oeffnung 4 Meter Brennweite. Vergrösserung der 6 gewöhnlichen astronomischen Oculare 72–680, der 8 Micrometeroculare 81–900. Sucher, Kreise etc. wie bei Nr. 27. 35000

29 **Refractor von 8 Zoll** (21,7 cm) Oeffnung, 3,2 Meter Brennweite, mit einem Stundenkreise von 26 cm Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit und einem Declinationskreise von 41 cm Durchmesser von 10 zu 10 Secunden im Bogen getheilt. Die Vergrösserungen der astronomischen Oculare sind 60 bis 550, die der 6 Micrometeroculare gehen von 100 bis 580mal zugleich findet sich bei demselben nur 1 Ringmicrometer. Sucher von 48 mm Oeffnung 19000

Abbildung 12.1.11.: Preisliste 1878 (2/8)

30	**Refractor von 7 Zoll** (18.9 cm) Oeffnung, 3 Meter Brennweite. Stundenkreis 26 cm von 4 zu 4 Secunden Zeit, Declinationskreis 38 cm von 10 zu 10 Secunden im Bogen. Vergrösserung der 6 astronomischen Oculare 67 – 630, der 6 Micrometer-Oculare 75 – 880	13500
31	**Refractor von 6 Zoll** (16,2 cm) Oeffnung, 2,7 Meter Brennweite. Stundenkreis von 24 cm von 4 zu 4 Secunden Zeit, Declinationskreis 33 cm von 10 zu 10 Secunden im Bogen, dabei 6 astronomische Oculare von 50 bis 480 und 5 Micrometeroculare von 120 bis 480maliger Vergrösserung, Sucher 43 Linien. Uebrige Ausstattung gleich Nr. 30	11000
32	**Heliometer von 7 Zoll** (19 cm) Oeffnung, 3,2 Meter Brennweite, Stativ gleich dem von Nr. 27, mit 5 astronomischen Ocularen von 50 bis 360maliger Vergrösserung . . .	42000
	Die Heliometer wurden den Anforderungen der Zeit entsprechend neu construirt. Sie haben symetrische Schieberbewegung ohne todten Gang, Messvorrichtungen für Temperatur-Veränderungen des Objectives, der Metall-Röhre und des Schieberwerkes, bestehend aus Skalen und einem Metall-Thermometer mit microscopischer Ablesung und Lampenbeleuchtung. Positionskreis, Schieber und Leitstange vollständig drehbar um die optische Achse des Fernrohres, desshalb können, wie beim Filar-Micrometer, Winkel in allen Lagen gemessen werden. Die Position des Schieberwerkes ist vom Ocular aus ablesbar, Sucher drehbar um das Heliometerrohr, Heliometer-Objectiv mit Helligkeits-Moderatoren versehen	
33	**Heliometer von 6 Zoll** (16,2 cm) Oeffnung, 2,7 Meter Brennweite, im Uebrigen wie der vorhergehende, nur besitzen die 5 astronomischen Oculare 40 bis 300malige Vergrösserung	35000
	C: Refractoren und Heliometer, wie die obigen parallactisch aufgestellt, mit allen nöthigen groben und feinen Bewegungen, aber ohne Uhrwerk:	
34	**Refractor von 52 Linien** (117,5 mm) Oeffnung, 2 Meter Brennweite, mit Stunden- und Declinationskreis, ersterer im Durchmesser 22 cm von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer im Durchmesser 27 cm von 30 zu 30 Secunden im Bogen durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat einen Sucher, 1 irdisches Ocular von 82 und 6 astronomische von 32 bis 324maliger Vergrösserung, ausserdem einen Kreismicrometer und 2 Sonnengläser. Pyramide von Gusseisen . .	4800
35	**Refractor von 48 Linien** (108 mm) Oeffnung und 162 cm Brennweite. Ausser der 66maligen Vergrösserung eines irdischen Oculares und den Vergrösserungen der 6 astronomischen Oculare zu 27 bis 270mal wie Nr. 34	4500
36	**Refractor von 43 Linien** (97 mm) Oeffnung, 146 cm Brennweite auf messingener Säule mit 3 Füssen und Libelle, mit Stunden und Declinationskreis von 19 cm Durchmesser; ersterer gibt 4 Secunden in Zeit, letzterer ist von 30 zu 30 Secunden im Bogen getheilt. Das Fernrohr hat einen Sucher, 1 irdisches Ocular von 60, 6 astronomische von 24 bis 243maliger Vergrösserung, einen Kreismicrometer und 2 Sonnengläser .	3600

Abbildung 12.1.12.: Preisliste 1878 (3/8)

37	**Refractor von 37 Linien** (83,5 mm) Oeffnung, 130 cm Brennweite. Der Durchmesser des Stunden- und Declinationskreises hält 12 cm und ersterer ist von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer von Minute zu Minute im Bogen getheilt. Die Vergrösserung des irdischen Oculares ist 57, und die der 5 astronomischen 32 bis 216mal; dabei ein Sonnenglas . .	2700
38	**Heliometer von 34 Linien** (77 mm) Oeffnung, 114 cm Brennweite, mit Stunden- und Declinationskreis von 19 cm im Durchmesser, ersterer von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer von 30 zu 30 Secunden im Bogen getheilt. Das Fernrohr besitzt 4 astronomische Oculare von 40 bis 130maliger Vergrösserung. Das Instrument im übrigen versehen mit allen den obengenannten Verbesserungen der neueren Heliometer .	9000
	D: Cometensucher:	
39	**Cometensucher von 43 Linien** (97mm) Oeffnung, 81 cm Brennweite, mit parallactischer Aufstellung von gleichen Dimensionen wie Nr. 37, mit 4 astronomischen Ocularen von 12, 18, 27 und 40maliger Vergrösserung. Das Feld hat 5 Grade .	2400
40	**Cometensucher von 34 Linien** (77 mm) Oeffnung, 65 cm Brennweite, auf messingener Säule parallactisch aufgestellt, die Durchmesser des Stunden- und Declinationskreises 10 cm haltend und beide Kreise von 5 zu 5 Minuten getheilt. Die Vergrösserungen der Oculare sind 10 und 15mal und das Feld hat 6 Grade	1200
41	**Cometensucher** von gleichen Dimensionen als der vorige, nur ohne alle Aufstellung und von 10maliger Vergrösserung .	200
42	**Cometensucher von 30 Linien** (68mm) Oeffnung 38cm Brennweite mit orthoscopischem Ocular von 8maliger Vergrösserung	180
	E: Tuben mit Stativ, unmittelbar am Boden stehend, mit den nöthigen feinen Bewegungen:	
43	**Tubus von 52 Linien** (117,5 mm) Oeffnung, 2 Meter Brennweite, auf elegantem soliden Mahagony fournirten Holzstativ mit Fussschrauben und Rollen. Kreise in Messing von Minute zu Minute getheilt, 6 astronomische Oculare von 32—324 mit 2 Sonnengläsern, 2 irdische Oculare von 82 und 120, Kreismicrometer und Sucher von 36 mm Oeffnung . . .	2800
44	**Tubus von 48 Linien** (108 mm) Oeffnung, 162 cm Brennweite mit einem irdischen Oculare von 66 und 5 astronomischen von 54 bis 270maliger Vergrösserung, sonst wie der vorige	2500
45	**Tubus von 52 Linien** (117,5 mm) Oeffnung, 2 Meter Brennweite, einfachere Aufstellung ohne getheilte Kreise, mit 2 irdischen Ocularen von 82 und 120, und 5 astronomischen von 64, bis 324maliger Vergrösserung, 2 Sonnengläsern und Sucher	2300
46	**Tubus von 48 Linien** (108 mm) Oeffnung, 162 cm Brennweite, einfachere Aufstellung ohne Theilung, mit einem irdischen Oculare von 66 und 5 astronomischen von 54 — 270 maliger Vergrösserung 2 Sonnengläsern und Sucher	2000
	Diese Tubuse Nr. 43—46 zugleich parallactisch montirt, dabei Polhöhe innerhalb 40 Grad verstellbar, für 400 Mark Preiszuschlag.	

Abbildung 12.1.13.: Preisliste 1878 (4/8)

F: Tuben, tragbare, mit messingener Säule auf 3 Füssen, mit feiner Verticalbewegung, in Kästen verpackt:

47 **Tubus von 43 Linien** (97 mm) Oeffnung, 146 cm Brennweite, mit 2 irdischen Ocularen von 60 und 90—135, und 6 astronomischen von 24 bis 243maliger Vergrösserung, 2 Sonnengläsern und Sucher 1200

48 **Tubus von 37 Linien** (83,5 mm) Oeffnung, 130 cm Brennweite, mit 2 irdischen Ocularen von 55 und 80—120, und 5 astronomischen von 32 bis 216maliger Vergrösserung 2 Sonnengläsern und Sucher 800

49 **Tubus von 34 Linien** (77 mm) Oeffnung, 114 cm Brennweite, 2 irdischen Ocularen von 50 und 70—105, und 4 astronomischen von 27 bis 126maliger Vergrösserung und Sonnenglas . 600

Die vorstehende Nr. 48 und Nr. 49 werden auf Verlangen auch mit unmittelbar am Boden stehenden Stativen ohne Preiszuschlag versehen. Diese Stative, **eigentliche SalonInstrumente** werden durch Getrieb höher und niedriger gestellt, um stehend oder sitzend beobachten zu können, entbehren aber der feinen Verticalbewegung. Wenn jedoch mit parallactischem Kopf und verstellbarer Polhöhe versehen, 100 Mark Preiszuschlag

50 **Tubus von 30 Linien** (68 mm) Oeffnung, 81 cm Brennweite, mit 1 irdischem Oculare von 42—63 und 3 astronomischen von 30, 60 und 90maliger Vergrösserung und Sonnenglas . . . 420

51 **Tubus von 30 Linien** (68 mm) Oeffnung, 81 cm Brennweite ohne feine Verticalbewegung mit einem irdischen Ocular von 42—63 und 2 astronomischen von 60 und 90 nebst Sonnenglas. . 360

52 **Tubus von 21 Linien** (47,5 mm) Oeffnung, 54 cm Brennweite, mit 1 irdischem Oculare von 32 48 und 2 astronomischen von 40 und 60maliger Vergrösserung, ohne feine Verticalbewegung. 225

G. Tuben ohne Stativ, in Kästen von Fichtenholz:

53 **Tubus von 34 Linien** (77 mm) Oeffnung, 130 cm Brennweite, mit 1 irdischem Oculare von 55—80 und 3 astronomischen von 64, 96 und 144maliger Vergrösserung und Sonnenglas . 330

54 **Tubus von 32,5 Linien** (73,5 mm) Oeffnung, 114 cm Brennweite, mit 1 irdischem Oculare von 50—75 und 2 astronomischen von 84 und 126maliger Vergrösserung nebst Sonnenglas . . 270

55 **Tubus von 27 Linien** (61 mm) Oeffnung, 81 cm Brennweite, mit 1 irdischem Oculare von 42—63 und 2 astronomischen von 60 und 90maliger Vergrösserung und Sonnenglas . . . 180

H: See- und Marine-Fernröhren, Ledergarnitur mit Sonnenblende:

56 **Seefernrohr von 30 Linien** (68 mm) Oeffnung, 81 cm Brennweite, 30maliger Vergrösserung 210

57 **Seefernrohr von 24 Linien** (54 mm) Oeffnung, 65 cm Brennweite, 24maliger Vergrösserung 120

58 **Seefernrohr von 21 Linien** (47,5 mm) Oeffnung, 54 cm Brennweite, 20maliger Vergrösserung 90

59 **Seefernrohr von 19 Linien** (43 mm) Oeffnung, 43 cm Brennweite, 16maliger Vergrösserung 72

60 **Seefernrohr von 16 Linien** (36 mm) Oeffnung, 35 cm Brennweite, 13maliger Vergrösserung 60

Abbildung 12.1.14.: Preisliste 1878 (5/8)

61	**Marinefernrohr von 16 Linien** (36 mm) Oeffnung, 43 cm Brennweite, 12—20maliger Vergrösserung	90
62	**Marine-Doppel-Fernrohr, 16 Linien** (36 mm) Oeffnung, 16 cm Brennweite 18 maliger Vergrösserung, Gesichtsfeld 2½ Grad. Einstellung durch Getriebe, Ocularentfernung verstellbar, **in Aluminium** mit Sonnenblende, Lederetuis und Tragriemen	600
63	**Marine-Doppel-Fernrohr, 19 Linien** (43mm) Oeffnung 16 cm Brennweite, im übrigen gleich dem vorhergehenden . .	650
64	**Marine-Doppel-Fernrohr, 20 Linien** (45 mm) Oeffnung 13 cm Brennweite, 10maliger Vergrösserung, Gesichtsfeld 3 Grad, **Aluminiumgarnitur** wie bei Nr. 62	650
65	**Marine-Doppel-Fernrohr, 16 Linien** (36 mm) Oeffnung, 13 cm Brennweite. Im Uebrigen gleich Nro. 64 aber **in Messing** montirt	250
	I: Zugfernröhren, ganz in Messing, Hauptröhre fournirt, Gesammt-Länge um einige Zolle grösser als die Brennweite, Etuis in Maroquin:	
66	**Zugfernrohr von 34 Linien** (77mm) Oeffnung, 65 cm Brennweite mit 2 Ocularen von 28 und 40facher Vergrösserung, Einstellung durch Trieb, dazu Baumschraube und Lederfutteral. (Das Fernrohr dient militärischen Zwecken und ist als Militär-Feld-Perspectiv bei der Königl. Bayer. und Kaiserl. Russ. Armee im Gebrauch.)	360
	Dazu ein Feldstativ	125
67	**Zugfernrohr von 30 Linien** (68 mm) Oeffnung, 81 cm Brennweite, 42—63maliger Vergrösserung und 5 Auszugsröhren	210
68	**Zugfernrohr von 24 Linien** (54 mm Oeffnung, 65 cm Brennweite, 35maliger Vergrösserung und 4 Auszugsröhren . .	120
69	**Zugfernrohr von 21 Linien** (47,5 mm) Oeffnung, 54 cm Brennweite, 32maliger Vergrösserung und 4 Auszugsröhren .	90
70	**Zugfernrohr von 19 Linien** (43 mm) Oeffnung, 54 cm Brennweite, 28maliger Vergrösserung und 3 Auszugsröhren .	72
71	**Zugfernrohr von 16 Linien** (36 mm) Oeffnung, 43 cm Brennweite, 26maliger Vergrösserung und 3 Auszugsröhren . .	60
72	**Zugfernrohr von 13 Linien** (29,5 mm) Oeffnung, 35 cm Brennweite, 18maliger Vergrösserung und 3 Auszugsröhren .	45
73	**Zugfernrohr von 10 Linien** (22,5 mm) Oeffnung, 16 cm Brennweite, 14maliger Vergrösserung und 3 Auszugsröhren .	36

Zu den Zugfernröhren Nr. 67—73 werden dessgleichen Baumschrauben auf Verlangen geliefert. Preis je nach Grösse 9—24 Mark. Reise-Etuis in Leder mit Tragriemen anstatt der Etui in Maroquin erhöhen den Preis je nach der Grösse um 6—12 Mark.

Abbildung 12.1.15.: Preisliste 1878 (6/8)

Nr.		
	K: Microscope:	
74	**Microscop** Nr. 1 mit Stativ Nr. 1, vertical und horizontal drehbarer Tisch (englische Form), grobe und feine Bewegung am Tubus, Beleuchtung in und ausser der Axe, Doppelspiegel und Lupe für opace Gegenstände. Das Instrument versehen mit 5 Objectiv-Systemen und 6 Ocularen gewährt eine 60—1920 malige Durchmesser-Vergrösserung. Es besitzt ein Schraubenmicrometer, einen Polarisationsapparat, ein Zeichnungsprisma und ein Compressorium	720
75	**Microscop** Nr. 2 mit Stativ Nr. 1, versehen mit 3 Objectiv-Systemen und 4 Ocularen gewährt es 60—1440malige Vergrösserung. Beigegeben ein Glasmicrometer. . . .	330
76	**Microscop** Nr. 3 mit Stativ Nr. 2, vertical und horizontal feststehender Tisch, grobe und feine Bewegung am Tubus, Beleuchtung in und ausser der Axe. Das Instrument versehen mit 2 Objectiv-Systemen und 4 Ocularen gewährt 60—960 malige Vergrösserung	150
77	**Microscop** Nr. 4 mit Stativ Nr. 2, einfacheres Modell. Das Instrument hat 2 Objectivsysteme und 3 Oculare. Vergrösserung 60—480	120
78	**Microscop** Nr. 5 mit Stativ Nr. 3 grobe Einstellung am Tubus, feine am Tische, Beleuchtung in und ausser der Axe. Das Instrument hat 1 Objectivsystem und 2 Oculare von 180 und 360maliger Vergrösserung	90
79	**Objectiv-Systeme** (gewöhnliche und Systèmes à immersion) von 1″, 1/3″, 1/6″, 1/9″, 1/12″, 1/18″, 1/25″ Brennweite	24—120
80	**Lupen** von 5, 12, 17, 24 und 32maliger Vergrösserung . .	10
	Im Uebrigen bezieht sich das Institut auf den gleichzeitig ausgegebenen **Special-Catalog für Microscope.**	
	L: Spectralapparate:	
81	**Objectiv-Stern-Spectralapparat,** einfaches Prisma von 17 cm Oeffnung, 15 Grad brechenden Winkels, mit den nöthigen Correctionen und einem achromatischen Visionsprisma von 4 cm Oeffnung versehen (Apparat der Sternwarte zu Rom — Carl's Repertorium der Physik Bd. 6 Seite 164) .	1200
82	**Ocular-Stern-Spectroscop,** Spaltapparat mit Collimator und Beobachtungsfernrohr von 27 mm Oeffnung, das letztere mit Ocularschraubenmicrometer, 2 Ocularen und 2 Sonnengläsern versehen. Es besitzt 2 Spectralprismen schwersten Bleiglases ($n = 1.76$) und ein Reversions-Prisma, eine cylindrische Collectivlinse, ein Beleuchtungsprisma vor der Spalte zur Flammenvergleichung, auch ein für den Schraubenmicrometer zu substituirendes Micrometerrohr mit hellen Linien . .	960
	Auf Verlangen wird dieses Spectroscop mit **Prismen à vision directe,** auch gegen Preiszuschlag **mit mehr als zwei Prismen** versehen.	

Abbildung 12.1.16.: Preisliste 1878 (7/8)

83	**Kleines Universal-Stern-Spectroscop,** bestehend aus einem einfachen und einem zusammengesetzten Spectroscop à vision directe, die sich theilweise ergänzen. Collimator und Beobachtungsfernrohr von 18 mm Oeffnung, das letztere mit 2 Ocularen, 2 Sonnengläsern, auch Schraubenmicrometer und Reversions-Prisma etc. (Carl's Repertorium der Physik Bd. 6 Seite 273)	540
	Dasselbe mit 3 Prismen-Systemen für 60 Mark Preiszuschlag.	
84	**Stern-Spectral-Apparat** einfacher nach Pat. Secchi mit Cylinderlinse und Prisma à vision directe	150
85	**Stern-Spectroscop** kleinster einfacher Apparat, Prisma zwischen Ocular und Auge, nebst Cylinderlinse . . .	60
86	**Spectral-Apparat** zum Zwecke chemischer Analysen für 2 Flammen mit Beobachtungs-, Spalt- und Scala-Fernrohr, je von 30 mm Oeffnung, das Beobachtungs-Fernrohr gleichzeitig mit Schraubenmicrometer versehen, welcher noch 3 Bogensecunden gibt, Prisma von 60° n = 1. 76. mit automatischer Einstellung für das Minimum der Ablenkung . . .	540
	Auf Verlangen wird dieser Apparat auch **mit mehreren Prismen** versehen und per Prisma ein Mehrbetrag von 90 Mark gerechnet.	
87	**Spectral-Apparat** gleich dem vorhergehenden Nr. 86, aber ohne Scalenrohr	450
88	**Handspectroscop** à vision directe, Fernrohr 13mm . .	65
89	**Spectral-Ocular** für das Microscop mit Spalte und Beleuchtungsprisma zur Flammenvergleichung, Prisma à vision directe (Carl's Repertorium der Physik Bd. V Seite 390). . .	90
90	**Spectral-Apparat „Fraunhofer"** zur Beobachtung der physikalisch-optischen Erscheinungen seiner Untersuchungen über Brechung und Beugung des Lichtes	900
	M: Verschiedene Gegenstände:	
91	**Kreis-Micrometer:**	
	a) mit doppeltem Stahlringe	75
	b) mit einfachem Stahlringe	50
92	**Plan- und Parallel-Spiegel** pr. 1 □Zoll	10
93	**Heliostat** mit Uhrwerk, Stunden- und Declinationsbogen, Polhöhen-Veränderung etc.	900
94	**Helioscop** durch Licht-Polarisirung ein Sonnenbild in neutraler Färbung gebend, gleichzeitig als Photometer zu gebrauchen (Carl's Repertorium der Physik Bd. XII Seite 143	200
95	**Prismen von Crown- und Flintglas** einfache und zusammengesetzte	
96	**Oculare** irdische und astronomische auch blosse Ocularlinsen	
	Preis von Nr. 95—96 nach Massgabe der Dimension.	

Geschäfts-Correspondenzen

erbitte unter Adresse meiner Firma, nur Privat-Mittheilungen unter meinem Namen.

München, 8. Februar 1878.

Sigmund Merz.

J. G. Weiss' Buchdruckerei (Gottfr. Schöninger.)

Abbildung 12.1.17.: Preisliste 1878 (8/8)

Preiscourant der Instrumente,

welche in der

optischen Werkstätte

von

Jakob Merz

in München

für nachstehende Preise geliefert werden.

Die Preise sind in Reichsmark franco München und ohne Emballage.

Fuss, Zoll und Linien des Courants sind altes französisches Mass und zugleich auch im Metermass angegeben.

Parallactische Instrumente erfordern 1/2 des Betrages als Vorauszahlung — den Rest bei Ablieferung.

Alle anderen Sendungen gegen Vorauszahlung oder Nachnahme.

Bestellungen sind unmittelbar an die optische Werkstätte zu richten, da sich *nirgends Commissionslager* befinden.

Alle Objective sind *achromatisch und aplanatisch*, und alle tragbaren Instrumente befinden sich in Kästen oder Etuis.

A. Fernrohr-Objective.

Nr.	Oeffnung:	Brennweite:	Mark.
1	Objectiv von 10 Linien = 22,6 mm	10— 6 Zoll = 27— 16 cm	12
2	Objectiv . 12 . 27,0 .	12— 6,7 . 33— 18 .	15
3	Objectiv . 14 . 31,6 .	14— 8 . 38— 22 .	18
4	Objectiv . 16 . 36,1 .	16— 10 . 43— 27 .	24
5	Objectiv . 18 . 40,6 .	18— 13 . 49— 35 .	30
6	Objectiv . 21 . 47,4 .	20— 16 . 54— 43 .	36
7	Objectiv . 24 . 54,1 .	24— 18 . 65— 49 .	45
8	Objectiv . 27 . 60,9 .	30— 20 . 81— 54 .	68
9	Objectiv . 30 . 67,7 .	30— 24 . 81— 65 .	96
10	Objectiv . 34 . 76,5 .	42— 30 . 114— 81 .	124
11	Objectiv . 37 . 82,0 .	48— 36 . 130— 98 .	150
12	Objectiv . 43 . 97,0 .	54— 42 . 146—114 .	250
13	Objectiv . 48 . 108,3 .	59— 48 . 160—130 .	350
14	Objectiv . 54 . 121,8 .	72— 54 . 194—146 .	450
15	Objectiv . 5 Zoll 135,0 .	84— 60 . 227—162 .	600
16	Objectiv . 6 . 162,0 .	96— 72 . 259—194 .	1000
17	Objectiv . 7 . 189,0 .	120— 84 . 325—227 .	1575
18	Objectiv . 8 . 217,0 .	132— 96 . 357—260 .	2400
19	Objectiv . 9 . 244,0 .	156—108 . 422—292 .	3300
20	Objectiv . 10 . 271,0 .	180—120 . 488—325 .	4500
21	Objectiv . 12 . 325,0 .	204—156 . 552—422 .	6800
22	Objectiv . 14 . 379,0 .	252—180 . 682—487 .	11000
23	Objectiv . 16 . 433,0 .	288—216 . 780—585 .	14500
24	Objectiv . 18 . 487,0 .	324—252 . 877—682 .	21000

Bei grösseren Dimensionen Preise nach Vereinbarung.

Bei Heliometer-Objectiven und Objectiven für Photographie zu Gestirnen und auch Correctionslinsen für Veränderung des optischen Focus in chemischen Focus werden die Preise je nach Grösse vereinbart.

Abbildung 12.1.18.: Preisliste 1900 (1/11)

B. Refractoren,

welche für Pyramidenpfeiler parallactisch montirt, vermittelst eines Uhrwerkes mit Doppelregulirung ähnlich dem System Foucault den Sternen folgen. Ist genügend elektrische Kraft vorhanden, so wird das Uhrwerk für die elektrische Kraft construirt und mittels elektrischer Kraft in Bewegung gesetzt. Ist das Uhrwerk nicht für elektrische Kraft construirt, so entsteht beim Gang der Uhr durch die Windflügel ein störendes Geräusch, und dieses Geräusch ist nicht mehr störend, wenn man das Uhrwerk in entsprechender Entfernung vom Refractor trennt. Auch besitzen sie alle nöthigen groben und feinen Bewegungen und sind in jeder Lage vollkommen balancirt. Einen repetirenden Filarmikrometer mit Positionskreis und besitzt elektrische Beleuchtung für Feld, Fäden, Positionskreis u. Mikrometerschraube. Die Ablesung der Declinationskreistheilung geschieht vom Ocular aus und die Ablesung der Stundenkreistheilung mittels Fernrohr vom Boden aus. Die Umschlagung des Rohres mit der Declination geschieht mittels eines Zahnrades mit Getrieb, ebenfalls vom Boden aus.

Einen Sucher, drehbar um die optische Achse des Rohres. Die Achsen sind dabei unbelastet und werden in allen Lagen von Rollen getragen. Der Tubus besteht aus zwei konischen, durch einen Cylinder verbundenen Metallröhren. Der Uhrkreis ist getrennt vom Theilkreise, für sich drehbar um die Rectascensionsachse und bleibt auch bei groben Bewegungen des Instrumentes im Eingriff mit der Rectascensions-Schraubenspindel. Doch kann diese letztere ausgelöst werden, um jede Section des Kreises mit ihr in Verbindung zu bringen. Die feinen Einstellungen, sowohl in Rectascension als in Declination, geschehen vom Ocular aus, die erstere ohne irgend welche Benützung der Rectascensionsspindel durch eine besondere Schraubenvorrichtung. Klemmen ohne jeden Seitendruck wirkend. Kreistheilung in Silber.

Abbildung 12.1.19.: Preisliste 1900 (2/11)

Nr.		Mark
25	**Refractor** von 18 Zoll (48,7 cm) Oeffnung, 259 Zoll (7 m) Brennweite, mit einem Stundenkreise von 46 cm Durchmesser von Secunde zu Secunde in Zeit, und einem Declinationskreise von 65 cm Durchmesser von 10 zu 10 Secunden im Bogen getheilt, 6 gewöhnlichen astronomischen Ocularen von 120- bis 1200 maliger Vergrösserung, nebst einem repetirenden Filarmikrometer mit Positionskreis, 9 Mikrometerocularen von 140- bis 2000-maliger Vergrösserung und 2 Ringmikrometern. Der dabei befindliche Sucher hat 77 mm Oeffnung	95000
26	**Refractor** von 14 Zoll (38 cm) Oeffnung und 222 Zoll (6 m) Brennweite und 6 astronomischen Ocularen von 110- bis 1000 maliger Vergrösserung und 9 Mikrometerocularen von 120- bis 1600 maliger Vergrösserung. Sucher und Kreise etc. wie bei vorstehendem Instrumente (Nr. 25)	66000
27	**Refractor** von 10 Zoll (28,3 cm) Oeffnung, 166 Zoll (4,5 m) Brennweite mit einem Stundenkreise von 38 cm Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreise von 54 cm Durchmesser von 10 zu 10 Secunden im Bogen getheilt. Die Vergrösserungen der 6 astronomischen Oculare von 80- bis 760 mal und die der 8 Mikrometeroculare von 90- bis 1000 mal gehend. Sucher 68 mm Oeffnung. Sonstige Apparate wie oben	40000
28	**Refractor** von 9 Zoll (24,4 cm) Oeffnung, 148 Zoll (4 m) Brennweite. Vergrösserung der 6 astronomischen Oculare 72- bis 680 mal, der 8 Mikrometeroculare 81- bis 900 mal. Sucher, Kreise etc. wie bei Nr. 27	32000
29	**Refractor** von 8 Zoll (21,7 cm) Oeffnung, 118,5 Zoll (3,2 m) Brennweite, mit einem Stundenkreise von 26 cm Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreise von 41 cm Durchmesser von 10 zu 10 Secunden im Bogen getheilt. Die Vergrösserungen der 6 astronomischen Oculare sind 60- bis 550 mal, die der 6 Mikrometeroculare gehen von 100- bis 580 mal; zugleich befindet sich bei demselben nur 1 Ringmikrometer. Sucher von 48 mm Oeffnung	21000
30	**Refractor** von 7 Zoll (18,9 cm) Oeffnung, 111 Zoll (3 m) Brennweite. Stundenkreis 24 cm von 4 zu 4 Secunden Zeit. Declinationskreis 38 cm von 10 zu 10 Secunden im Bogen. Vergrösserung der 6 astronomischen Oculare 67- bis 630 mal, der 6 Mikrometeroculare 75- bis 880 mal, 1 Ringmikrometer. Sucher von 48 mm Oeffnung . . .	18000

Abbildung 12.1.20.: Preisliste 1900 (3/11)

Nr.		Mark
31	**Refractor** von 6 Zoll (16,2 cm) Oeffnung, 100 Zoll (2,7 m) Brennweite. Stundenkreis 24 cm von 4 zu 4 Secunden Zeit. Declinationskreis 33 cm von 10 zu 10 Secunden im Bogen, dabei 6 astronomische Oculare von 50- bis 480-, und 5 Mikrometeroculare von 120- bis 480 maliger Vergrösserung. 1 Ringmikrometer. Sucher 43 mm .	15500

C. Heliometer.

Die Heliometer wurden den Anforderungen der Zeit entsprechend neu construirt. Sie haben symmetrische Schieberbewegung ohne todten Gang. Messvorrichtungen für Temperaturveränderungen des Objectives, der Metallröhre und des Schieberwerkes, bestehend aus Skalen und einem Metallthermometer mit mikroskopischer Ablesung und Lampenbeleuchtung. Positionskreis, Schieber und Leitstange vollständig drehbar um die optische Achse des Fernrohres; desshalb können, wie beim Filarmikrometer, Winkel in allen Lagen gemessen werden. Die Position des Schieberwerkes ist vom Ocular aus ablesbar, Sucher drehbar um das Heliometerrohr, Heliometerobjectiv mit Helligkeitsmoderatoren versehen.

32	**Heliometer** von 7 Zoll (19 cm) Oeffnung, 108,5 Zoll (2,93 m) Brennweite, mit 5 astronomischen Ocularen von 50- bis 360 maliger Vergrösserung	40000
33	**Heliometer** von 6 Zoll (16,2 cm) Oeffnung, 100 Zoll (2,7 m) Brennweite, im übrigen wie Nr. 32. 5 astronomische Oculare von 40- bis 300 maliger Vergrösserung . . .	35000

Abbildung 12.1.21.: Preisliste 1900 (4/11)

Nr.		Mark
	E. Cometensucher, parallactisch aufgestellt, mit allen nöthigen groben und feinen Bewegungen.	
38	**Cometensucher** von 6 Zoll (16,2 cm) Oeffnung, 48 Zoll (129,5 cm) Brennweite. Vergrösserung 20-, 30-, 60- und 90 mal	5000
39	**Cometensucher** von 43 Linien (97 mm) Oeffnung, 30 Zoll (81 cm) Brennweite. Vergrösserung 12-, 18-, 27 und 40 mal	2400
	F. Cometensucher, ohne Aufstellung.	
40	**Cometensucher** von 34 Linien (77 mm) Oeffnung, 24 Zoll (65 cm) Brennweite. Vergrösserung 10- und 20 mal .	240
41	**Cometensucher** von 30 Linien (68 mm) Oeffnung, 14 Zoll (38 cm) Brennweite. Vergrösserung 8- und 16 mal . .	200
	G. Tuben mit gusseisernem Stativ, Fussschrauben mit Rollen am Boden stehend, mit den nöthigen groben und feinen Bewegungen.	
42	**Tubus** von 52 Linien (117,5 mm) Oeffnung, 72 Zoll (194 cm) Brennweite 1 irdisches Ocular von 80- und 6 astronomische von 30- bis 320 maliger Vergrösserung. 2 Sonnengläser und 1 Sucher	2000
43	**Tubus** von 48 Linien (108 mm Oeffnung, 60 Zoll (162 cm) Brennweite. 1 irdisches Ocular von 66- und 5 astronomische Oculare von 54- bis 270 maliger Vergrösserung. 2 Sonnengläser und 1 Sucher	1700
44	**Diese Tubus (Nr. 42 u. 43) zugleich parallactisch montirt, Polhöhe 0°—60° verstellbar, 400 Mark Preiszuschlag.**	

Abbildung 12.1.23.: Preisliste 1900 (6/11)

Nr.		Mark
	D. Refractoren, parallactisch aufgestellt auf gusseisernen Säulen mit Dreifuss, Fussschrauben mit Rollen, verstellbarer Polhöhe 0^0—60^0 Azimuthstellung, verstellbarer Höhenstellung, Kreisen, Libellen, Sucher und mit allen nöthigen groben und feinen Bewegungen, aber ohne Uhrwerk.	
34	**Refractor** von 5 Zoll (135 mm) Oeffnung, 72 Zoll (194 cm) Brennweite. Stundenkreis 22 cm Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit und Declinationskreis 27 cm Durchmesser von 30 zu 30 Secunden im Bogen getheilt. 6 astronomische Oculare von 30- bis 320 maliger Vergrösserung, 1 Ringmikrometer und 2 Sonnengläser	5000
35	**Refractor** von 52 Linien (117,5 mm) Oeffnung, 72 Zoll (194 cm) Brennweite; sonst wie bei Nr. 34	4500
36	**Refractor** von 48 Linien (108 mm) Oeffnung, 60 Zoll (162 cm) Brennweite. Stundenkreis 19 cm Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit und Declinationskreis 19 cm Durchmesser von 30 zu 30 Secunden im Bogen getheilt. 1 irdisches Ocular von 66 maliger und 6 astronomische Oculare von 30- bis 270 maliger Vergrösserung, 1 Ringmikrometer und 2 Sonnengläser	4000
37	**Refractor** von 43 Linien (97 mm) Oeffnung, 54 Zoll (146 cm) Brennweite. Stunden- und Declinationskreis 19 cm Durchmesser, ersterer von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer von 30 zu 30 Secunden im Bogen getheilt. 1 irdisches Ocular von 60- und 6 astronomische Oculare von 27- bis 243 maliger Vergrösserung, 1 Ringmikrometer und 2 Sonnengläser.	3400

Abbildung 12.1.22.: Preisliste 1900 (5/11)

Nr.		Mark
	H. Tuben	
	mit polirten Mahagonifüssen, am Boden stehend, verstellbare Höhenstellung mit Getrieb; um stehend und sitzend beobachten zu können. Grobe mittels Achsenbewegung und feine Einstellung vom Ocular aus mittels Schrauben ohne Ende, mit 2 Schlüsseln.	
44	**Tubus** von 43 Linien (97 mm) Oeffnung, 54 Zoll (146 cm) Brennweite, mit 2 irdischen Ocularen von 60- und 90- bis 135- und 5 astronomischen Ocularen von 54 bis 270-maliger Vergrösserung 2 Sonnengläser und Sucher .	1200
45	**Tubus** von 37 Linien (83,5 mm) Oeffnung, 48 Zoll (130 cm) Brennweite, mit 2 irdischen Ocularen von 55- und 80- bis 120- und 5 astronomischen Ocularen von 48- bis 240 maliger Vergrösserung. 2 Sonnengläser und Sucher	850
46	**Tubus** von 34 Linien (77 mm) Oeffnung, 42 Zoll (114 cm) Brennweite, mit 2 irdischen Ocularen von 50- und 70- bis 105- und 5 astronomischen Ocularen von 42- bis 220-maliger Vergrösserung. 2 Sonnengläser und Sucher .	650
	Diese Tubus (Nr. 44, 45 u. 46) mit parallactischem Kopf und verstellbarer Polhöhe versehen Preiszuschlag 200 Mk.	
	I. Tuben	
	mit messingener Säule, auf drei Füssen stehend.	
47	**Tubus** von 30 Linien (68 mm) Oeffnung, 30 Zoll (81 cm) Brennweite, mit 1 irdischen Ocular von 42- bis 63- und 3 astronomischen Ocularen von 30-, 60- und 90 maliger Vergrösserung und 1 Sonnenglas	380
48	**Tubus** von 24 Linien (54 mm) Oeffnung, 24 Zoll (65 cm) Brennweite, mit 1 irdischen Ocular von 35- bis 52- und 3 astronomischen Ocularen von 24- bis 72 maliger Vergrösserung und 1 Sonnenglas	300
49	**Tubus** von 21 Linien (47½ mm) Oeffnung, 20 Zoll (54 cm) Brennweite, mit 1 irdischen Ocular von 32- bis 48- und 2 astronomischen Ocularen von 40- und 60 maliger Vergrösserung und 1 Sonnenglas	240

Abbildung 12.1.24.: Preisliste 1900 (7/11)

Nr.		Mark
	K Militärfernrohre mit Rohrauszug und Getrieb.	
50	**Militärfernrohr** von 52 Linien (117,5 mm) Oeffnung, 41 Zoll (111 cm) Brennweite. Vergrösserungen 20-, 50-, 70- und 90 mal	1060
	Dazu Stativ	360
51	**Militärfernrohr** von 43 Linien (97 mm) Oeffnung, 32 Zoll (86,5 cm) Brennweite. Vergrösserungen 20- und 40 mal	720
	Dazu Stativ	280
52	**Militärfernrohr** von 34 Linien (77 mm) Oeffnung, 24 Zoll (65 cm) Brennweite. Vergrösserungen 28- und 40 mal	380
	Dazu Stativ	125
	L. Doppelfernrohre.	
53	**Doppelfernrohr** von 19 Linien (43 mm) Oeffnung, 4,75 Zoll (13 cm) Brennweite. Vergrösserung 14 mal. In Aluminium	600
54	**Doppelfernrohr** von 16 Linien (36 mm) Oeffnung, 4,75 Zoll (13 cm) Brennweite. Vergrösserung 11 mal. In Aluminium	500
55	**Doppelfernrohr** von 13 Linien (29,5 mm) Oeffnung, 6 Zoll (16,2 cm) Brennweite. Vergrösserung 14 mal. In Aluminium	400
56	**Doppelfernrohr** von 12 Linien (27 mm) Oeffnung, 5 Zoll (13,5 cm) Brennweite. Vergrösserung 12 mal. In Messing	250
	M. Jagdfernrohr.	
57	**Jagdfernrohr** von 20 Linien (45 mm) Oeffnung, 5,75 Zoll (15,5 cm) Brennweite. Vergrösserung 13- bis 20 mal .	150
	Näheres hierüber durch die beigegebene Gebrauchsanweisung.	

Abbildung 12.1.25.: Preisliste 1900 (8/11)

Nr.		Mark
	N. Zugfernrohre,	
	ganz in Messing mit Sonnenblende. Hauptrohr fournirt. Gesammtlänge um einige Zoll grösser als die Brennweite. Etuis in Maroquin.	
58	**Zugfernrohr** von 30 Linien (68 mm) Oeffnung, 30 Zoll (81 cm) Brennweite, 42- bis 63 malige Vergrösserung und 5 Auszugsrohre	220
59	**Zugfernrohr** von 24 Linien (54 mm) Oeffnung, 24 Zoll (65 cm) Brennweite, 35 malige Vergrösserung und 4 Auszugsrohre	125
60	**Zugfernrohr** von 21 Linien (47,5 mm) Oeffnung, 20 Zoll (54 cm) Brennweite, 32 malige Vergrösserung und 4 Auszugsrohre	95
61	**Zugfernrohr** von 19 Linien (43 mm) Oeffnung, 20 Zoll (54 cm) Brennweite, 28 malige Vergrösserung und 3 Auszugsrohre	75
62	**Zugfernrohr** von 16 Linien (36 mm) Oeffnung, 16 Zoll (43 cm) Brennweite, 26 malige Vergrösserung und 3 Auszugsrohre	65
63	**Zugfernrohr** von 13 Linien (29,5 mm) Oeffnung, 13 Zoll (35 cm) Brennweite, 18 malige Vergrösserung und 3 Auszugsrohre	50
64	**Zugfernrohr** von 10 Linien (22,5 mm) Oeffnung, 6 Zoll (16 cm) Brennweite, 14 malige Vergrösserung und 3 Auszugsrohre	40
	Zu den Zugfernrohren Nr. 58—64 werden dessgleichen Baumschrauben geliefert. Preise je nach Grösse 9—24 M. Reiseetuis in Leder mit Tragriemen anstatt der Etuis in Maroquin erhöhen den Preis je nach der Grösse 6—21 Mark.	

Abbildung 12.1.26.: Preisliste 1900 (9/11)

Nr.		Mark
	O. Spectralapparate.	
65	**Objectiv-Stern-Spectralapparat**, einfaches Prisma von $6^1/_4$ Zoll (17 cm) Oeffnung, 15 Grad brechenden Winkels, mit den nöthigen Correctionen und 1 achromatischen Visionsprisma von 18 Linien (4 cm) Oeffnung versehen (Apparat der Sternwarte zu Rom. — Carl's Repertorium für Physik, Bd. VI, S. 164)	1200
66	**Ocular-Stern-Spectroskop**, Spaltapparat mit Collimator und Beobachtungsfernrohr von 12 Linien (27 mm) Oeffnung, das letztere mit Ocularschraubenmikrometer, 2 Ocularen und 2 Sonnengläsern versehen. Es besitzt 2 Spectralprismen schwersten Bleiglases (n = 1,76) und 1 Reversionsprisma, 1 cylindrische Collectivlinse, 1 Beleuchtungsprisma vor der Spalte zur Flammenvergleichung, auch 1 für den Schraubenmikrometer zn substituirendes Mikrometerrohr mit hellen Linien	960
	Auf Verlangen wird dieses Spectroskop mit Prismen à vision directe auch gegen Preiszuschlag mit mehr als zwei Prismen versehen.	
67	**Kleines Universal-Stern Spectroskop**, bestehend aus 1 einfachen und 1 zusammengesetzten Spectroskop à vision directe, die sich theilweise ergänzen. Collimator und Beobachtungsfernrohr von 8 Linien (18 mm) Oeffnung, das letztere mit 2 Ocularen, 2 Sonnengläsern, auch Schraubenmikrometer und Revisionsprisma etc. (Carl's Repertorium für Physik, Bd. VI, S. 273)	600
	Dasselbe mit drei Prismensystemen für 100 Mark Preiszuschlag.	
68	**Stern-Spectralapparat**, einfacher, nach Pater Secchi, mit Cylinderlinse und Prisma à vision directe	150
69	**Stern-Spectroskop**, kleinster einfacher Apparat, Prisma zwischen Ocular und Auge, nebst Cylinderlinse . . .	60
70	**Spectralapparat** zum Zwecke chemischer Analysen für 2 Flammen mit Beobachtungs-, Spalt- und Skalafernrohr, je von 13 Linien (30 mm) Oeffnung, das Beobachtungsfernrohr gleichzeitig mit Schraubenmikrometer versehen, welcher noch 3 Bogensecunden gibt. Prisma von 60^0 (n = 1,76) mit automatischer Einstellung für das Minimum der Ablenkung	600
	Auf Verlangen wird dieser Apparat auch mit mehreren Prismen versehen und pro Prisma ein Mehrbetrag von 100 Mark gerechnet.	

Abbildung 12.1.27.: Preisliste 1900 (10/11)

Nr.		Mark
71	**Spectralapparat**, gleich dem vorhergehenden (Nr. 70), aber ohne Skalenrohr	450
72	**Handspectroskop** à vision directe, Fernrohr 13 mm .	65
73	**Spectralocular** für das Mikroskop mit Spalt- und Beleuchtungsprisma zur Flammenvergleichung, Prisma à vision directe (Carl's Repertorium für Physik, Bd. V, S. 390)	90
74	**Spectralapparat „Fraunhofer"** zur Beobachtung der physikalisch-optischen Erscheinungen seiner Untersuchungen über Brechung und Beugung des Lichtes . . .	900

P. Verschiedene Gegenstände.

75	**Kreismikrometer:** a) mit doppeltem Stahlringe . . .	75
	b) mit einfachem Stahlringe . . .	50
76	**Plan-** und **Parallelspiegel** per 1 □ Zoll (27 □ mm) . .	10
77	**Heliostat** mit Uhrwerk, Stunden- und Declinationsbogen, Polhöhenveränderung etc.	900
78	**Helioskop** durch Lichtpolarisirung ein Sonnenbild in neutraler Färbung gebend, gleichzeitig als Photometer zu gebrauchen (Carl's Repertorium für Physik, Bd. XII, S. 143)	200
79	**Prismen** von **Crown-** und **Flintglas**, einfache und zusammengesetzte.	
80	**Oculare**, irdische und astronomische, auch blosse Ocularlinsen.	
	Preis von Nr. 79 und 80 nach Massgabe der Dimension.	

Für exakte Ausführung der im Courante aufgeführten Gegenstände ***garantirt*** der Unterzeichnete.

München, im Jahre 1900.

Jakob Merz.

Abbildung 12.1.28.: Preisliste 1900 (11/11)

12.2. Die Schmelzen der Glashütte Benediktbeuern

Eine von S. Merz zusammengestellte Liste[7] sämtlicher Hütten-Bewegungen der Jahre 1842 bis 1885 ermöglicht einen guten Überblick der verhütteten Schmelzen. Demnach fanden in der Glashütte in diesem Zeitraum insgesamt 431 Glasschmelzen statt. Hierbei deuten die Startziffern für XXXIII (Flint) und XVI (Kron) des Jahres 1842 auf mindestens 33 bzw. 16 Vorgängerschmelzen hin. Vermutlich waren es aber seit den ersten Schmelzen von Guinand im Jahr 1806 deutlich mehr. Einige Lücken in der weiteren Aufzählung könnten auf verlorengegangene bzw. misslungene Schmelzen hindeuten.

Auffallend in der Liste ist das Verhältnis von nur 113 Kronglas- zu 318 Flintglas-Schmelzen, also etwa 1 zu 2,8. In den Jahren 1877 bis 1880 wurde in Benediktbeuern überhaupt kein Kronglas hergestellt. Vermutlich hatte sich die Herstellung dieser Glassorte wirtschaftlich nicht mehr gelohnt. So findet sich in der *Deutsche Optische Wochenschrift* des Jahres 1915 ein Hinweis, wonach *Merz* bereits seit etwa 1877 das Kronglas von *Feil et Guinand* aus Paris bezog[8].

Erst in den letzten Jahren der Hütte nahm die Produktion von Kronglas wieder zu. Vermutlich wurden diese Schmelzen überwiegend zur Herstellung von Gebrauchsglas für Brillen oder einfache Lupen verwendet.

S. Merz bezifferte am Ende seiner Aufstellung den Gesamtwert seiner in 43 Jahren verhütteten Schmelzen auf rund 150.000 Mark.

Jahr:	Schmelzen: Kron / Flint	Kron / Flint
1842	- / XXXIII, XXXIIII	0 / 2
1843	XVI / XXXV, XXXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXXIX, XXXX	1 / 6
1844	XVII, XVIII / XXXXI	2 / 1
1845	- / XXXXII	0 / 1
1846	I', II' / I', II'	2 / 2
1847	III', IIII', V' / III'. IIII', V', VI'	3 / 4
1848	VI', VII', VIII' / VII', VIII', IX', X', XI', XII', XIII'	3 / 7
1849	IX', X' / XIV', XV', XVI', XVII', XVIII', XIX'	2 / 6
1850	- / XX', I", II", III", IV", V", VI", VII", VIII"	0 / 9
1851	XI', XII' / IX", X", XI", XII", XIII", XIV", XV", XVI", XVII"	2 / 9
1852	XIII, XIIII, XV, XVI, XVII / XVIII, A, B, C, D, E, F	5 / 7
1853	XVIII, XIX, A, B / G, H, J, K, L, M, N, O, P, Q, R	4 / 11
1854	C, D, E / S, T, U, V, W, X, I, II, III, IV, V	3 / 11

[7] ADM: Hüttenbewegungen, NL 23
[8] [Fei15]

1855	F, G, H / VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI	3 / 11
1856	J, K, L / XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV	3 / 8
1857	M, N / XXV, XXVI, XXVII	2 / 5
1858	O / XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII	1 / 6
1859	- / 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	0 / 8
1860	P, Q, R, S, T / 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47	5 / 7
1861	U, V, V / 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58	3 / 11
1862	X, Y, Z, I, II, III, IIII / 59, 60, 61, 62, 63, 64	7 / 6
1863	V, VI, VII, VIII / 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72	4 / 8
1864	IX, X, XI / 73, 74, 75, 76	3 / 4
1865	XII, 13 / 77, 78, 79, 80	2 / 4
1866	14, 15, 16 / 81, 82, 83, 84, 85	3 / 5
1867	17, 18, 19 / 86, 87, 88, 89, 90, 91	3 / 6
1868	20, 21 / 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101	2 /10
1869	22, 23, 24 / 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109	3 / 8
1870	25, 26 / 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123	2 / 13
1871	27, 28 / 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134	2 / 11
1872	29, 30, 31, 32 / 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147	4 / 13
1873	33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 / 148, 149, 159, 151, 152	7 / 5
1874	40 / 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168	1 / 15
1875	41, 42 / 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183	2 / 15
1876	43, 44, 45 / 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192	3 / 9
1877	- / 193, 194, 195, 196	0 / 4
1878	- / 197, 198, 199, 200, 201	0 / 5
1879	- / 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208	0 / 7
1880	- / 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217	0 / 9
1881	46 / 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226	1 / 9
1882	47 / 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237	1 / 11
1883	48, 49, 50, 51, 52, 53 / 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244	6 / 7
1884	54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 / 245, 246	9 / 2
1885	63, 64, 65, 66 / 247, 248, 249	4 /3

12.3. Archive und Sammlungen

Folgende Archive und Sammlungen dienten der vorliegenden Arbeit als Quellen. Für weiterführende Forschungsprojekte stellt der Verfasser auf Anfrage gerne den Kontakt zu den privaten Sammlungen und Archiven her.

Verwendete Archive, Sammlungen und Nachlässe	Abkürzung:
Carl Zeiss Archiv in Jena	
Archiv des Deutsches Museums in München	ADM
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH in Traunreut	
Institut für Astronomie und Astrophysik der Universität Tübingen	
Münchner Stadtmuseum/Sammlung Fotografie	MstM
Münchner Stadtmuseum/Depot	MStM/Depot
Stadtarchiv Oberstaufen	
The SAO/NASA Astrophysics Data System	
Universitätsarchiv Tübingen	UAT
Sammlung: Deutsches Museum München	DMM
Privatsammlung: Anton Merz in Bichl	
Privatsammlung: Bernd Skulski in Zeuthen	
Privatsammlung: Bernhard Möllmann in München-Pasing	
Privatsammlung: Jürgen Kost in Tübingen	
Privatsammlung: Rolf Riekher in Berlin	
Privatsammlung: Timo Mappes in Karlsruhe	
Nachlass: Karl Ventzke in Düren, unbearbeitet (Privatbesitz)	
Nachlass: Kurt Walter in Tübingen, unbearbeitet (Privatbesitz)	
Nachlass: Rudolph Weiss, unbarbeitet in Aalen (Privatbesitz)	
Nachlass: Sigmund Merz, unbarbeitet (Deutsches Museum München)	NL 23
Nachlass: Rudolf Loher, unbarbeitet (Stadtmuseum München)	NL Loher

13. Kurzfassung, Veröffentlichungen

Kurzfassung

Im frühen 19. Jahrhundert übernahmen bayerische Werkstätten die weltweite Führung im optisch-feinmechanischen Instrumentenbau. Eine der wichtigsten Keimzellen dieser rund 60 Jahre währenden Hegemonie war das 1804 unter Joseph von Utzschneider (1763-1840), Georg Reichenbach (1771-1826) und Joseph Liebherr (1767-1840) in München gegründete Mathematisch-mechanische Institut. Auch das 1838 aus der Utzschneiderschen Werkstatt hervorgegangene Unternehmen *G. & S. Merz* stand in dieser Tradition. Zahlreiche technische Innovationen sowie eine Jahrzehnte anhaltende Spitzenposition im wissenschaftlichen Instrumentenbau charakterisieren die rund 100-jährige Geschichte dieser Firma. Bis zum heutigen Tag konzentriert sich die Optikgeschichte des 19. Jahrhundert auf das Wirken des berühmten Joseph von Fraunhofer (1787-1826). Sie proklamiert mit seinem Tod im Jahr 1826 auch das Ende von Utzschneiders Werkstatt.

Die vorliegende Arbeit dokumentiert nun anhand einer umfangreichen Firmenbiografie und eines umfassenden Instrumentenverzeichnis die weitere Geschichte des berühmten Optischen Instituts bis zum Jahr 1932. Vor allem die Auswertung der bislang unbearbeiteten Geschäftsbücher und Korrespondenzen der Firma *Merz* zeigen die enge wirtschaftliche Verflechtung der Firma als Zulieferbetrieb für nicht weniger als 30 optisch-feinmechanischen Werkstätten. Darunter bedeutende Unternehmen wie *Breithaupt in Kassel*, *Mayerstein in Göttingen* oder *Troughton & Simms in London*. Sie bezogen regelmäßig, andere Werkstätten wie *Ertel & Sohn in München* oder *Repsold & Söhne in Hamburg* sogar fast ausschließlich ihre optischen Bauteile bei dem Münchener Unternehmen. Etwa die Hälfte des Monatsumsatzes erzielte das Unternehmen mit dem Verkauf vergleichbar einfacher Produkte wie Brillen und Lupen. Astronomische Großinstrumente wurden selten mehr als 1-2 Stück pro Jahr verkauft. Sie waren aufgrund ihrer oft mehrjährigen Bauzeit betriebswirtschaftlich nur schwer kalkulierbar und banden über Jahre Arbeitskräfte des Instituts. Dennoch fertigte *Merz* rund 90 große Refraktoren und etwa 100 größere Astro-Objektive. Sie wurden nach England, Frankreich, Italien, Nord- und Südamerika, Russland, Südafrika, Indien, den Philippinen, Japan und Australien verkauft. Mit diesen beeindruckenden Absatzmärkten gehörte *Merz* zu den ersten Global Playern im optisch-feinmechanischen Instrumentenbau.

Neben diesen prestigeträchtigen Großprojekten fertigte *Merz* aber auch sehr marktorientiert. So reagierte man auf die sich rasch entwickelnde medizinische Diagnostik mit der Konstruktion kleiner aber leistungsfähiger Mikroskope für Amtsärzte und Studenten. Nicht weniger lukrativ waren Aufträge für das bayerische und preußische Militär oder die in großer Stückzahl produzierten “Universal-Stern-Spektroskope“.

Eine besondere Rolle kam *Merz* bei der Popularisierung der Astronomie zu. Mit dem etwa 1910 vorgestellten "Schulfernrohr" gelang es, ein günstiges aber leistungsstarkes Teleskop für Amateure auf den Markt zu bringen. Auch neue Entwicklungen wie das seit 1911 angebotene Medial-Fernrohr konnten letztlich das Unternehmen nicht vor seiner Liquidation im Jahr 1932 retten. Zusammenfassend kann das Optische Institut als eine der erfolgreichsten optisch-feinmechanischen Werkstätten des 19. Jahrhunderts angesehen werden. Es beeinflusste den wissenschaftlichen Instrumentenbau weit über FRAUNHOFERs Wirken hinaus.

Abstract

In the early 19th century, Bavarian manufactories achieved the global leadership in precision opto-mechanical instrument making. The Institute of Mathematical Mechanics, founded in Munich in 1804 by Joseph von Utzschneider (1763-1840), Georg Reichenbach (1771-1826) and Joseph Liebherr (1767-1840), was one of the most important origins of this hegemony which lasted for approximately 60 years. The company G. & S. Merz, which originated from the manufactory of Utzschneider in 1838, also stood in this tradition. This company's hundred-odd years of history is characterized by numerous technical innovations and a leading position in scientific instrument making which continued for decades. Up to the present day, the 19th-century history of optics focuses on the work of the famous Joseph von Fraunhofer (1787-1826). It proclaims that his death in 1826 also means the end of Utzschneider's manufactory.

Based on a comprehensive company biography and extensive lists of instruments, the present study documents the further history of the famous optical institute until the year 1932. Particularly, the analysis of account books and the correspondence of the company Merz, which has been unattended so far, reveals the company's close economic ties as a supplier for not less than 30 precision opto-mechanical manufactories. Among them are important companies such as Breithaupt in Kassel, Mayerstein in Göttingen or Troughton & Simms in London. However, even other manufacturers, such as Ertel & Sohn in Munich or Repsold & Söhne in Hamburg, bought regularly and almost exclusively their optical components from the Munich company. The company generated around 50% of its total sales from relatively simple products, such as glasses and magnifying lenses. They rarely sold more than 1-2 units of large astronomical instruments per annum. Economically, they were difficult to be calculated due to the time for completion, that often took several years and tied up personnel resources of the institute. Merz produced approximately 90 large refractors and about 100 larger astro lenses. They were sold to England, France, Italy, North- and South America, Russia, South Africa, India, the Philippines, Japan and Australia. These impressive market areas distinguish Merz as one of the global players in precision opto-mechanical instrument making.

Beside these prestigious major projects, Merz was also very market-oriented. Thus, they met the demands of a rapidly developing medical diagnostics market by producing small but capable microscopes for public medical officers as well as students. Purchasing orders from the Bavarian and the Prussian military and the "Universal Star Spectroscope", which

was produced in large quantities, were no less worthwhile.

Merz played a central role in the popularization of astronomy. By presenting the "School Telescope" around 1910, they succeeded in launching a low-priced but capable amateur telescope. But in the end, new developments such as the “Medial Telescope”, offered from 1911, could not prevent the company’s liquidation in 1932. To sum up, the Optical Institute can be seen as one of the most successful precision opto-mechanical manufactory of the 19th century. Its influence on scientific instrument making, however, went far beyond Fraunhofers work.

Aus dieser Dissertation hervorgegangene Vorveröffentlichungen und Fachvorträge

Kost, Jürgen: Fernrohre in alle Welt - Die Geschäftsbücher der Firma Merz. In: Wolfschmidt, Gudrun (Hg.): Sonne, Mond und Sterne - Meilensteine der Astronomiegeschichte. Zum 100jährigen Jubiläum der Hamburger Sternwarte in Bergedorf. Hamburg: tredition science (Nuncius Hamburgensis, Band 29) 2013, S. 97-103

Kost, Jürgen: Die Äquatoreale der Firma Repsold in Hamburg. In: Wolfschmidt, Gudrun (Hg.): Hamburgs Geschichte einmal anders - Entwicklung der Naturwissenschaften, Medizin und Technik, Teil 3. Hamburg: tredition science (Nuncius Hamburgensis - Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften; Band 20) 2011, S. 62/63-77.

Kost, Jürgen; Müller Roland: Tübinger Astronomie - Bohnenberger. In: Seidl, Ernst (Hg.); Aumann, Peter; Dürr, Frank: Wunschbild und Weltverständnis. Universitätsmuseum Tübingen, Tübingen 2011 S. 69-99

Trierenberg, Andor; Kost, Jürgen: J.G.F. Bohnenberger und seine Mechaniker. In: DVW Mitteilungen, Landesverein Baden-Württemberg (Hg.), Heft 2/2010, 57. Jahrgang, Buchen 2010 S. 60-69

Kost, Jürgen: Wissenschaftliche Instrumente. In: Blattner, Evamarie; Wiegmann, Karlheinz: Schätze aus dem Verborgenen. Sammler und Sammlungen in Tübingen, Stadtmuseum Tübingen, Tübingen (2010), Katalog, S. 58-59

09/2014, Vortrag: „Heliometer der Firma Merz“, Tagung des Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft in Bamberg.

11/2013, Vortrag: „Die Firma Merz – 100 Jahre Münchner Optikgeschichte“, 10. Fachtagung der VDS Gruppe: Geschichte der Astronomie in München.

09/2012, Vortrag: „Fernrohre in alle Welt - die Geschäftsbücher der Firma Merz“, Tagung des Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft in Hamburg.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich ganz besonders bei Frau Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt für die interessante Aufgabenstellung, die hervorragende Betreuung und die gewährte Freiheit in der Ausarbeitung der vorliegenden Arbeit bedanken.

Für die Hilfe bei den Recherchen in den Archiven des Deutschen Museums in München und dem Münchner Stadtmuseum danke ich ganz herzlich den Herren Gerhard Hartl und Klaus Peitzmeier. Bei Herrn Markus Weiss bedanke ich mich für seine Kontaktaufnahme und die Bereitstellung einiger Dokumente aus seinem Familienarchiv. An dieser Stelle möchte ich mich auch herzlich bei Frau Anke Vollersen für ihre Hilfe bei den Recherchen im historischen Buchbestand der Hamburger Sternwartenbibliothek in Bergedorf bedanken.

Bedanken möchte ich mich auch für die anregenden Gespräche zu wissenschaftshistorischen Themen mit den Herren: Wolfgang Busch, Hans Beck, Dietmar Fürst, Dr. Timo Mappes, Rolf Riekher, Bernd Schröder-Schnäpel, Bernd Skulski.

Für die Hilfe bei den Vorortrecherchen in Bichl und Benediktbeuern bedanke ich mich bei den Herren Manfred Hohenleitner und Anton Merz. Das Lektorat der vorliegenden Arbeit übernahm freundlicherweise Frau Susanne Ludwig.

Letztlich bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Stefan Kirschner für die Anfertigung des Zweitgutachtens.

Literaturverzeichnis

[AA85] André, C. ; Angot, A.: Observatories of Europe and America. In: *Astronomical register* 23 (1885), Nr. 272, S. 181–190 u. 217–223.

[Amb99a] Ambronn, Leopold: *Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde - Eine Beschreibung der bei astronomischen Beobachtungen benutzten Instrumente sowie Erläuterung der ihrem Bau, ihrer Anwendung und Aufstellung zu Grunde liegenden Principien.*. Bd. 2. Berlin : J. Springer, 1899.

[Amb99b] Ambronn, Leopold: *Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde - Eine Beschreibung der bei astronomischen Beobachtungen benutzten Instrumente sowie Erläuterung der ihrem Bau, ihrer Anwendung und Aufstellung zu Grunde liegenden Principien.*. Bd. 1. Berlin : J. Springer, 1899.

[Ano35] Anonymus: *Bericht der allerhöchst angeordneten Königlich Bayerischen Ministerial-Commission über die im Jahre 1834 aus den 8 Kreisen des Königreichs Bayern in München stattgehabten Industrie-Ausstellung.* München : Rösl, 1835.

[Ano36] Anonymus: *Bericht der allerhöchst angeordneten Königlich-Bayerischen Ministerial-Commission über die im Jahre 1835 aus den 8 Kreisen des Königreichs Bayern in München stattgehabten Industrie-Ausstellung.* München : Rösl, 1836.

[Ano43] Anonymus: *Wegweiser durch Nürnberg - Handbüchlein für Freunde und Einheimische.* Heidelberg : Winter, 1843.

[Ano51] Anonymus: *Amtliches Verzeichniss der aus dem Deutschen Zollverein und Norddeutschland zur Industrie-Ausstellung aller Völker in London eingesandten Gegenstände.* Berlin : Verlag der Deckerschen geheimen Ober-Hofbuchdruckerei, 1851.

[Ano60] Anonymus: Anwendung des Wasserglases zur Glasfabrication. In: *Polytechnisches Journal* 155 (1860), S. 237.

[Ano67] Anonymus: *Die Industrie und Landwirtschaft Bayerns auf der internationalen Ausstellung zu Paris im Jahre 1867 - Mittheilungen und Aufschlüsse über die bayerischen Aussteller und deren Producte.* München : Wolf, 1867.

[Ano74] Anonymus: *Amtlicher Bericht über die Wiener Weltausstellung im Jahre 1873.* Wiesbaden : Centralcommission, des deutschen Reiches, Vieweg Verlag, 1874.

[Ano90] Anonymus: Das Heliometer der Sternwarte am Kap der guten Hoffnung. In: *Polytechnisches Journal* 275 (1890), S. 510–512.

[Arg35] Argelander, Friedrich Wilhelm A.: Schreiben des Herrn Prof. und Ritters Argelander, Directors der Kaiserl. Sternwarte in Helsingfors. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 13 (1835), Nr. 293, S. 69–72.

[Arg36] Argelander, Friedrich Wilhelm A.: Einige Nachrichten von der neuen Sternwarte zu Helsingfors. Von Herrn Prof. Argelander. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 14 (1836), Nr. 321, S. 139–144.

[Bac04] Backlund, Oskar: Anzeige des Todes von Theodor Bredichin. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 165 (1904), Nr. 3958, S. 352.

[Bar08] Barker, Geoff: *Early astronomical telescopes and equipment at Sydney Observatory.* Curatorial Reserach Series, Powerhouse museum Sydney, 2008.

[Bat13] Battermann, Hans: Jahresberichte der Sternwarten für 1912. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 48. Jg. (1913), S. 103–104.

[Bau77] Bauernfeind, Carl Maximilian v.: Ertel, Traugott Leberecht von. In: *Allgemeine Deutsche Biographie (ADB)* Bd. 6 (1877), S. 331–332.

[Bau95] Bauernfeind, Carl Maximilian v.: Utzschneider, Josef von. In: *Allgemeine Deutsche Biographie (ADB)* Bd. 39 (1895), S. 420–440.

[Bec96] Becker, Ernst: *Annalen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte in Strassburg.*. Bd. 1. Sternwarte Straßburg, 1896.

[Bec97] Becker, Ernst: Astronomische Mittheilungen. Jahresberichte der Sternwarten für 1896. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 32. Jg. (1897), S. 120.

[Bec05] Becker, Ernst: Jahresberichte der Sternwarten für 1904. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 40. Jg. (1905), S. 183–186

[Bec49] Becker, Friedrich: Jahresberichte deutscher Sternwarten für 1948/49. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* Bd. 1 (1949), S. 29–30.

[Bec51] Becker, Friedrich: Jahresberichte deutscher Sternwarten für 1951. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* Bd. 3 (1951), S. 36–38.

[Bec54] Becker, Friedrich: Jahresberichte deutscher Sternwarten und Institute für 1953. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* 8. Jg. (1954), S. 55–57.

[Bec66] Becker, Friedrich: Hagen, Johann Georg. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)* Bd. 7 (1966), S. 478 ff.

[Ben89] Beneke, Otto: Repsold, Johann Georg. In: *Allgemeine Deutsche Biographie (ADB)* 8 (1889), S. 233–235.

[Ber93] Berlin, Deutsche Gesellschaft für Mechanik und O.: *Special Catalogue of the Collective Exhibition of Scientific Instruments and Appliances Exhibited by the Deutsche Gesellschaft Für Mechanik und Optik, Berlin.* Berlin : J. Bahlke, 1893.

[Bes30] Bessel, Friedrich W.: Nachricht von einem auf der Königsberg Sternwarte befindlichen großen Heliometer. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 8 (1830), Nr. 189, S. 397–428.

[BFH83] Biermann, Kurt R. ; Faak, Margot ; Honigmann, Peter: *Alexander von Humboldt - chronologische Übersicht über wichtige Daten seines Lebens.* Berlin : Akademie-Verlag, 1983.

[BHB+83] Brachner, Alto ; Hartl, Gerhard ; Bachmann, Hans R. ; Seeberger, Max ; Hladky, Sylvia ; Weber, Otto ; Kuisle, Anita ; Täumer, Renate ; Zwillsperger, Rolf: *G.F. Brander, 1713-1783 - wissenschaftliche Instrumente aus seiner Werkstatt.* München : Deutsches Museum, 1983. – ISBN 978–3–924–18300–4.

[Bla08] Blaschke, Arnold: Dr. Sigmund Ritter v. Merz. In: *Deutsche Mechaniker-Zeitung - Vereinsblatt der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik* 7 u. 8 (1908), S. 71–72 u. 80.

[Böm73] Bömches, Friedrich: *Bericht über die Weltausstellung zu Wien im Jahre 1873.* Triest : Küstenländische Ausstellungs-Commission in Triest, 1873.

[Bra86] Brachner, Alto: *Die Münchener Optik in der Geschichte : Entstehung, Unternehmungen, Sternwarten, Lokalitäten, Ausbreitung.* München : Technische Universität München, Dissertation, 1986.

[Bra88] Brachner, Alto: Fraunhofers Erben - Ein Stück unbekannte Münchener Stadtgeschichte. In: *Kultur und Technik* 12/3 (1988), S. 184–189.

[Car75] Carl, Philip: Ein neues Riesen-Fernrohr aus dem Merz'schen Institut in München. In: *Ph. Carl (Hg.): Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische & astronomische Instrumentenkunde, München u. Leipzig* 11. Bd. (1875), S. 89.

[Car77] Carl, Philip: Der Merz'sche Refractor für Calcutta. In: *Ph. Carl (Hg.): Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische & astronomische Instrumentenkunde, München u. Leipzig* 13. Bd (1877), S. 417–419.

[Cha99] Charlier, Carl Vilhelm L.: Astronomische Mittheilungen. Jahresberichte der Sternwarten für 1898. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 34. Jg. (1899), S. 147.

[Cla64] Classen, Johannes: Jahresberichte astronomischer Institute für 1963. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* 17. Jg. (1964), S. 202–203.

[Cle96] Clerke, Agnes M.: Pritchard, Charles. In: *Dictionary of National Biography, 1885-1900, Hg. Sidney Lee, Volume 46* 46 (1896), S. 403–406.

[Dep29] Deppermann, Charles E.: Tests of the 19"Merz refractor of the Manila Observatory. In: *Publications of the Manila Observatory* Vol. 1 (1929), Nr. No. 6, S. 384–407.

[Dic90] Dick, Stephen: Sears Cook Walker and the Philadelphia High School Observatory. In: *Bulletin of the American Astronomical Society* 22 (1990), S. 1224 ff.

[Don85] Donner, Anders: Jahresberichte der Sternwarten für 1884. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 20. Jg. (1885), S. 83–88.

[DPSM07] Dumitrache, Cristiana ; Popescu, Nedelia A. ; Suran, Marian D. ; Mioc, Vasile: *Fifty Years of Romanian Astrophysics - Bucharest, Romania 27-30 September 2006.* 2007. Aufl. College Park : American Institute of Physics, 2007. – ISBN 978–0–735–40400–7.

[Dub99] Dubiago, Dimitry I.: Astronomische Mittheilungen. Jahresberichte der Sternwarten für 1898. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 34. Jg. (1899), S. 141.

[Duf02] Dufner, Barbara: *Den Himmel fest im Blick - eine wissenschaftliche Biografie über den Astro-Optiker Bernhard Schmidt.* 1. Aufl. Stuttgart : Franz Steiner Verlag, 2002. – ISBN 351–5–080–97X.

[Dyc12] Dyck, Walther: *Georg von Reichenbach.* München : Selbstverlag des Deutschen Museums, München, 1912.

[Eck06] Eckel, Siegbert: *Uhrzeit, Auf den Spuren der Allgäuer Uhrmacherfamilien Liebherr und Mahler.* Ausstellungskatalog des Museums Hofmühle, Immenstadt, 2006.

[Enc36] Encke, Johann F.: Schreiben des Herrn Professors und Ritters Encke, Director der Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 13 (1836), Nr. 299, S. 161–172.

[Enc37] Encke, Johann F.: Schreiben des Herrn Professors u. Ritters Encke, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 15 (1837), Nr. 338, S. 17–22.

[Eng77] Engelmann, Rudolf: Annales de l'Observatoire de Moscou. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 12. Jg. (1877), S. 14–28.

[Ens05] Enst, Ilse A.: Schafhäutl, Karl Franz v. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)* Bd. 22 (2005), S. 544–545.

[EP09] Enebakk, Vidar ; Pettersen, Bjørn R.: Christopher Hansteen and the Observatory in Christiania. In: *Wolfschmidt, Gudrun (Hg.): Cultural Heritage of Astronomical Observatories: From Classical Astronomy to modern Astrophysics; Proceedings of the International ICOMOS Symposium in Hamburg, Oct. 14-17, 2008, Monuments and Sites* Bd. 18 (2009), S. 261–273.

[Erm56] Erman, Adolph: Nekrolog Iwan Michailowitsch Simonow. In: *Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland* Bd. 15 (1856), S. 373–380.

[ES09] Elmqvist-Söderlund, Inga: The Old stockholm Observatory in a Swdish Context and an Argument for Necessity of an Inventory of the Swedish Astronomical Heritage. In: *Wolfschmidt, Gudrun (Hg.): Cultural Heritage of Astronomical Observatories: From Classical Astronomy to modern Astrophysics; Proceedings of the International ICOMOS Symposium in Hamburg, Oct. 14-17, 2008, Monuments and Sites* Bd. 18 (2009), S. 235–249.

[Fab67] Faber, Lothar v.: Verzeichnis der in Paris an bayerische Aussteller ertheilten Auszeichnungen. In: *Kunst- und Gewerbe-Blatt, herausgegeben von dem polytechnischen Verein für das Königreich Bayern (KGB)* 45. Jahrgang (1867), S. 404–405.

[Fau16] Fauth, Philipp: *25 Jahre Planetenforschung - beobachtungstechnische Erfahrungen und Ergebnisse gesammelt an Refraktoren seiner Privatsternwarte zu Landstuhl.* Kaiserslautern : Kayser, 1916.

[FB29] Feldhaus, Franz M. ; Bamberg, Carl: *Carl Bamberg - Ein Rückblick auf sein Wirken und auf die Feinmechanik.* Berlin : Askania-Werke, 1929.

[Fea85] Fearnley, Carl F.: Beobachtungen von Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss am 4. October 1884 auf der Sternwarte in Christiania. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 98 (1885), Nr. 2640, S. 403–406.

[Fei15] Feil: Der Betrieb in der Benediktbeurer Glashütte für optisches Glas. In: *Deutsche Optische Wochenschrift, Zentralblatt für die gesamte Optik / Photobedarf und Beleuchtungstechnik, Weimar* Heft Nr. 1 (1915), S. 419.

[Foe79] Foerster, Wilhelm: Jahresberichte für 1878. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 14. Jg. (1879), S. 113–118.

[Foe85] Foerster, Wilhelm: Jahresberichte der Sternwarten für 1884. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 20. Jg. (1885), S. 34–45.

[Foe91] Foerster, Wilhelm: Jahresberichte der Sternwarten für 1890. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 26. Jg. (1891), S. 83–89.

[FR01] Franz, Helmut ; Reutinger, Eduard: *Steinheil - Münchner Optik mit Tradition. - 1828 - 1939 (1995). Vier Generationen Familienunternehmen Wissenschaft und Technik.* Lindemanns, 2001. – ISBN 978–3–895–06197–4.

[Für03] Fürst, Dietmar: Die Geschichte des Heliometers der Sternwarte Königsberg. 1. Teil: Anschaffung und Aufstellung des Instrumentes. In: *Dick, Wolfgang R. and Hamel, Jürgen (Hg.), Beiträge zur Astronomiegeschichte. (= Acta Historica Astronomiae), Band 6., Verlag H. Deutsch, Frankfurt a.M.* 18 (2003), S. 90–136.

[Fra17a] Fraunhofer, Joseph: Bestimmung des Brechungs- und Farbenzerstreuungs-Vermögens verschiedener Glasarten, in Bezug auf die Vervollkommnung achromatischer Fernröhre. In: *Denkschriften der königlichen Akademie der Wissenschaften zu München* Bd. V für die Jahre 1814 und 1815 (1817)

[Fra17b] Fraunhofer, Joseph: Bestimmung des Brechungs- und Farbenzerstreuungs-Vermögens verschiedener Glasarten, in Bezug auf die Vervollkommnung achromatischer Fernröhre. In: *Annalen der Physik* Bd. 56 (1817), S. 264–313.

[Fra88] Franz, Julius: Jahresberichte der Sternwarten für 1887. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 23. Jg. (1888), S. 105–107.

[Fra72] Fracastoro, Mario G.: *Report on the History, Present and Future Activity of the Astronomical Observatory of Turin.* Tipografia Baccini & Chiappi, 1972.

[Fre71] Frey, Heinrich: *Das Mikroskop und die mikroskopische Technik - ein Handbuch für Ärzte und Studirende.*. Bd. 4. Auflage. Leipzig : Engelmann, 1871.

[Fuc55] Fuchs, Franz: *Der Aufbau der Astronomie im Deutschen Museum - (1905 - 1925).* München : R. Oldenbourg, 1955.

[Gey84] Geyer, Edward: Zur Geschichte von Bessels großem Fraunhofer-Heliometer. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* Vol. 62 (1984), S. 192.

[Gün88] Günther, Siegmund: Reedtz, Holger Christian von. In: *Allgemeine Deutsche Biographie (ADB)* Bd. 27 (1888), S. 544.

[Gün89] Günther, Siegmund: Rümker, Karl Ludwig Christian. In: *Allgemeine Deutsche Biographie (ADB)* Bd. 29 (1889), S. 656–657.

[Gra02] Graff, Kasimir: Über das auf der Uraniasternwarte in Berlin ausgeprobte Medialfernrohr. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 158 (1902), Nr. 3786, S. 279–182.

[Gro98] Grosser, Hartmut: *Historische Gegenstände an der Universitäts-Sternwarte Göttingen - ein Katalog zum 250-jährigen Bestehen der Sternwarte.* Göttingen : Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Kommission für Historische Apparate, 1998.

[Gru28] Gruithuisen, Franz: *Analekten für Erd- und Himmels-Kunde, herausgegeben von Fr. v. P. Gruithuisen.*. Bd. 1. Heft. J. Palm (-E. A. Fleischmann), 1828.

[Gru43] Gruithuisen, Franz: *Naturwissenschaftlich-astronomisches Jahrbuch für physikalische und naturhistorische Himmelsforscher und Geologen.*. Bd. 6. Jg. Stuttgart : Hoffman, 1843.

[Har59] Harting, Peter: *Das Mikroskop - Theorie, Gebrauch, Geschichte und gegenwärtiger Zustand desselben : Deutsche Originalsausgabe von Verfasser revidirt und vervollständigt aus dem holländischen übertragen.* Braunschweig : Friedrich Vieweg, 1859.

[Har87] Hartwig, Ernst: Ueber die Bamberg Sternwarte. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 22. Jg. (1887), S. 329–335.

[Har09] Hartwig, Ernst: Jahresberichte der Sternwarten für 1908. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 44. Jg. (1909), S. 176–184.

[Har86] Hartl, Gerhard: Der Refraktor der Sternwarte in Pulkowa, eine traurige Geschichte. In: *Kultur und Technik* 1-86 (1986), S. 18–29.

[Hec49] Heckmann, Otto: Jahresberichte deutscher Sternwarten für 1948/49. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* 3. Jg. (1949), S. 36–41.

[Hei63] Heis, Eduard: Die neue Sternwarte in Leiden. In: *Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie* 6. Jg. (1863), S. 325–327.

[Hel79] Heller, August: Ungarn's versunkene und vergessene Stenwarte. In: *Klein, Herman (Hg.) Sirius - Zeitschrift für populäre Astronomie* Bd. 7 (1879), S. 97–101, 121–128, 184–187, 193–196.

[Hen08] Hentschel, Klaus: *Unsichtbare Hände.* GNT Verlag Diepholz, Stuttgart, Berlin, 2008. – ISBN 978–3–928186–85–8.

[Her85] Herrmann, Dieter B.: Bessels Bibliothek an der Königsberg Sternwarte. In: *Die Sterne* Heft 2 (1985), Nr. 61, S. 96–103.

[Häf03] Häfner, Reinhold: *Die Universitäts-Sternwarte München im Wandel ihrer Geschichte.* München : R. Häfner, 2003.

[HGW+71] Hirzel, Heinrich ; Gretschel, Heinrich F. ; Wunder, Gustav M. ; Bornemann, Georg ; Berberich, Adolf: *Jahrbuch der Erfindungen und Fortschritte auf den Gebieten der Physik, Chemie und chemischen Technologie, der Astronomie und Meteorologie.* Leipzig : Quandt & Händel, 1871.

[Hug78] Huggins, William: Address Delivered by the President, Mr. Huggins, on Presenting the Gold Medal of the Society to Baron Dembowski. In: *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 38 (1878), S. 249–253.

[HW98] Hohenleitner, Manfred ; Weber, Leo: *950 Jahre Bichl: kleine Dorfgeschichte über Bichl seit der Ersterwähnung 1048.* Gemeinde Bichl (Hg.), 1998.

[Jac93] Jackson, Myles W.: Die britische Antwort auf Fraunhofer und die deutsche Hegemonie in der Optik. In: *Deutsches Museum: Wissenschaftliches Jahrbuch* 1992-1993 (1993), S. 117–138.

[Jac00] Jackson, Myles W.: *Spectrum of Belief: Joseph von Fraunhofer and the Craft of Precision Optics.* Massachusetts Institut of Technology, 2000.

[Jah53] Jahn, G. A.: Sternwarte Tübingen. In: *Unterhaltung für Dilettanten und Freunde der Astronomie, Geographie und Meterologie* 7. Jg. (1853), S. 367.

[Jah55] Jahn, G. A.: Vermischte Nachrichten. In: *Unterhaltungen im Gebiete der Astronomie, Geographie und Meterologie, Hg. Jahn, G. A.. Verlag H. W.Schmidt in Halle* 9. Jg. (1855), Nr. 3, S. 17–24.

[Joh90] Johnson, Paul: George F. Chambers, 1841-1915. In: *Journal of the British Astronomical Association* vol. 100 (1990), Nr. 1, S. 13–16.

[Jör59] Jörg, Leonhard: *Fraunhofer und seine Verdienste um die Optik - Eine literarhistorische Abhandlung als Inaugural-Dissertation.* München : Weiß, 1859.

[Kai40] Kaiser, Frederik: Ueber die Sternwarte in Leiden, und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 8 (1840), Nr. 409, S. 1–15.

[KE49] Klüpfel, Karl ; Eifert, Max: *Geschichte und Beschreibung der Stadt und Universität Tübingen.* Tübingen : L.F. Fues, 1849.

[Ken55] Kennedy, John E.: The Early Days of the First Astronomical Observatory in Canada. In: *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada* 49 (1955), S. 181–188.

[Kie57] Kienle, Hans: Jahresberichte deutscher Sternwarten und Institute für 1956. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* 9. Jg. (1957), S. 79–82.

[KJS06] Klose, Dietrich O. ; Jungmann-Stadler, Franziska: *Königlich-Bayerisches Geld - Zahlungsmittel und Finanzen im Königreich Bayern 1806-1918.* 1. Aufl. München : Staatl. Münzsammlung, 2006. – ISBN 978–3–922–84021–3.

[KK73] Kubiak, Marcin A. ; Korzeniewska, Iwona: *Astronomical Observatories in Poland.* Ed. by the Local Organizing Committee for the Extraordinary General Assembly of the IAU in Poland. Warszawa (Poland): Polish Astronomical Society. PWN - Polish Scientific Publishers, 62 p., 1973.

[KKL06] Kirmeier, Josef ; Kramer, Ferdinand ; Lankes, Christian: *Bayerns Weg in die Moderne - Bayerisches Handwerk 1806 bis 2006 : Katalog zur Ausstellung, Deutsches Museum / 6. Mai bis 29. Oktober 2006.* 1. Aufl. Regensburg : Schnell + Steiner, 2006. – ISBN 978–3–795–41823–6.

[Kle79] Klein, Herman (.: Vermischte Nachrichten. In: *Sirius - Zeitschrift für populäre Astronomie* Bd. 7 (1879), S. 19–22.

[Kob18] Kobold, Hermann: Orion Sternwarte zu Frederiksvarek. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 207 (1918), Nr. 4966, S. 171.

[Kob35] Kobold, Hermann: Privatsternwarte in Pulsnitz, Sachsen. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 225 (1935), Nr. 6099, S. 47.

[Kos11] Kost, Jürgen: Die Äquatoreale der Firma Repsold in Hamburg. In: *Wolfschmidt, Gudrun (Hg.): Hamburgs Geschichte einmal anders - Entwicklung der Naturwissenschaften, Medizin und Technik, Teil 3.* Bd. 20 (2011), S. 62–77.

[KR83] Krätz, Otto P. ; Renatus, Elisabeth: Zur Geschichte der Glashütte in Benediktbeuern. In: *Kultur und Technik* Bd. 7 (1983), S. 249–256.

[Küs84] Küstner, Karl: Messungen von Doppelsternen am Hamburger Aequatoreal. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 108 (1884), Nr. 2584, S. 281–296.

[Küs94] Küstner, Karl: Jahresberichte der Sternwarten für 1893. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 29. Jg. (1894), S. 103–109.

[Küs99] Küstner, Karl: Astronomische Mittheilungen. Jahresberichte der Sternwarten für 1898. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 34. Jg. (1899), S. 100.

[KT78] Konkoly-Thege, Miklós: Jahresberichte für 1877. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 13. Jg. (1878), S. 136–141.

[KT85] Konkoly-Thege, Miklós: Kometensucher nach Prof. Winnecke. In: *Central-Zeitung für Optik und Mechanik* 21, 6. Jg. (1885), S. 241–241.

[KT86] Konkoly-Thege, Miklós: Beobachtung des Andromeda-Nebels. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 115 (1886), Nr. 2584, S. 251–254.

[KT88] Konkoly-Thege, Miklós: Jahresberichte der Sternwarten für 1887. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 23. Jg. (1888), S. 119–121.

[Kut58] Kutter, Anton: Nachruf auf Anton Staus. In: *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft* 9. Jg. (1958), S. 5–6.

[KZ26] Keller-Zschokke, Johann V.: *Eine schweizerische Schmelzhütte für optisches Glas in Solothurn, 1831-1857 und Theodor Daguet, Fabrikant optischer Gläser, 1795-1870.* Solothurn : Buch- & Verlagsdr. Vogt-Schild, 1926.

[Lam35a] Lamont, Johann: Schreiben des Herrn Dr. Lamont, Director der Bogenhausener Sternwarte, an den Herausgeber. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 12 (1835), Nr. 281, S. 279–280.

[Lam35b] Lamont, Johann: Schreiben von Herrn Lamont, Observator auf der Sternwarte in Bogenhausen, an den Herausgeber. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 12 (1835), Nr. 275, S. 179–180.

[Lam36a] Lamont, Johann: Schreiben des Herrn Lamont, Director der Bogenhauser Sternwarte, an den Herausgeber. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 13 (1836), Nr. 312, S. 379–382.

[Lam36b] Lamont, Johann: Ueber die Beobachtung des Halley'schen Cometen mit dem großen Refractor der k. Sternwarte bei München. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 14 (1836), S. 57.

[Lec85] Lechner, Silvester: Littrow, Joseph Johann Edler von. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)* Bd. 14 (1985), S. 712–713.

[Let73] Lettsom, William G.: Correspondence - Refractor at Vienna Exhibition. In: *Astronomical Register* Vol. 11 (1873), S. 212.

[Lüh07] Lühning, Felix: *"... eine ausnehmende Zierde und Vortheil Geschichte der Kieler Universitätssternwarte und ihrer Vorgängerinnen 1770-1950 : zwei Jahrhunderte Arbeit und Forschung zwischen Grenzen und Möglichkeiten.* 1. Aufl. Wachholtz, 2007. – ISBN 978–3–529–02497–9.

[Lit48] Littrow, Carl Ludwig v.: *Deutschlands vorzüglichste Sternwarte.* Wien : Gerold, 1848.

[LJ29] Luplau-Janssen, Carl E.: Das Observatorium auf dem »Rundetaarn« in Kopenhagen. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 237 (1929), Nr. 5672, S. 135–136.

[LN08] Leutheusser, Ulrike ; Nöth, Heinrich: *München Leuchtet Für Die Wissenschaft.* München : BUCH&media, 2008. – ISBN 978–3–865–20286–4.

[Loh64] Loher, Rudolf: Die große Schau. In: *Foto-Magazin, Sonderdruck 4/64* 4 (1964), S. 82–84.

[Loo56] Loomis, Elias: *The Recent Progress of Astronomy, Especially in the United States.*. Bd. 3. Auflage. New York : Harper and brothers, 1856.

[Low88] Lowne, Charles M.: The Object-Glass of the Greenwich "Great Equatorial Telescope". In: *Journal for the History of Astronomy* 19 (1988), Nr. 3, S. 169–182.

[Lut78] Luther, Robert: Kreismikrometer-Beobachtungen am Seibenfüsser zu Düsseldorf. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 12 (1878), Nr. 2206, S. 279–280.

[Maf01] Maffeo, Sabino: *The Vatican Observatory: In the Service of Nine Popes.* Vatikan, 2001.

[Mat73] Matthäi, Friedrich: *Die Industrie Russlands in ihrer bisherigen Entwicklung und in ihrem gegenwärtigem Zustande mit besonderer Berücksichtigung der allgemeinen russischen Manufactur-Ausstellung im Jahre 1870.* Gera, C.B. Griesbach, 1873.

[Mat04] Matulaityte, Stase: The Old Vilnius University Observatory. In: *Baltic Astronomy* 13 (2004), S. 61–81.

[Mer44] Merz, Ludwig: *Die neueren Verbesserungen am Microscope nebst den sie begleitenden Aenderungen in der Dioptrik.* München : Palm, 1844.

[Mer45] Merz, Ludwig: *Optik, besonders für Augenärzte.* München : Verlag der literarisch-artistischen Anstalt, 1845.

[Mer50] Merz, Sigmund: Einige Verbesserungen in der parallactische Aufstellung. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 30 (1850), Nr. 715, S. 301–304.

[Mer60] Merz, Ludwig: *Grundriss der allgemeinen Erdkunde Mit einer Lebensskizze und dem Portrait des Verewigten.* Regensburg : Friedrich Pustet, 1860.

[Mer65a] Merz, Sigmund: Distanzmesser ohne Standlinie und ohne Winkelmessung. In: *Annalen der Physik* Bd. 201 (1865), S. 344–348.

[Mer65b] Merz, Sigmund: *Das Leben und Wirken Fraunhofers - Geschrieben im Juli 1865.* Landshut : Thomann, 1865.

[Mer66] Merz, Sigmund: Das neue Marine-Doppelfernrohr. In: *Gewerbezeitung - Organ für die Interessen des bayerischen Gewerbstandes* 16. Jg. (1866), Nr. 25, S. 99.

[Mer68] Merz, Sigmund: Kurzer Lebensabriss von Georg Merz. Mitgetheilt von Herrn Dr. Sigmund Merz. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 70 (1868), Nr. 1679, S. 361–364.

[Mer70] Merz, Sigmund: Parallactische Fernrohr-Aufstellung. In: *Ph. Carl (Hg.): Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische & astronomische Instrumentenkunde, München u. Leipzig* Bd. 6 (1870), S. 387–389.

[Mer98] Merz, Sigmund: Das Fraunhofer-Objectiv. In: *Sitzungsberichte der mathematisch - physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München* 28 (1898), S. 75–89.

[Mey80] Meyer, Wilhelm: Beobachtungen mit dem neuen Zehnzöller der Sternwarte zu Genf. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 98 (1880), Nr. 2334, S. 91–94.

[Mün23] Mündner, Max: Über ein 12-zölliges Medial. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 218 (1923), Nr. 5223, S. 235–240.

[Per74] Perty, Maximilian: *Über die Grenzen der sichtbaren Schöpfung - Nach d. jetzigen Leistungen d. Mikroskope u. Fernröhre.* Lüderitz, 1874.

[Per09] Perez, Ivan F.: *Aproximación histórica al desarrollo de la astronomía en España.* Universität Santiago de Compostela, Dissertation, 2009.

[Pet62] Peters, Christian Friedrich A.: Nachrichten über ein auf der Altonaer Sternwarte aufgestelltes von den Herren A. & G. Repsold verfertigtes Aequatoreal. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 58 (1862), Nr. 1386-1390, S. 273–352.

[Pet91] Peters, Carl Friedrich W.: Jahresberichte der Sternwarten für 1890. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 26. Jg. (1891), S. 127–129.

[Pet93] Peters, Carl Friedrich W.: Jahresberichte der Sternwarten für 1892. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 28. Jg. (1893), S. 192–195.

[Pet89] Peterson, Charles J.: *The Shelby Refractor.* Department of Physics & Astronomy, University of Missouri - Columbia, 1989.

[PG43] Phillips, Georg ; Görres, Guido: Beiträge zu einem Conversationslexikon für das katholische Deutschland - II. Fraunhofer. In: *Historisch-politische Blätter für das katholische Deutschland* Bd. 11 (1843), S. 480–487.

[Pis43] Pistor&Martins: Verzeichnis optischer Instrumente aus der Werkstatt von Pistor & Martins, Berlin. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 20 (1843), Nr. 480, S. 403–408.

[Plu74] Plummer, John I.: Note on the Zodiacal Light. In: *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* Bd. 35 (1874), S. 63–64.

[Pog98] Poggendorff, Johann C.: *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften... M-Z.* Johann Ambrosius Barth, 1898.

[Poh91] Pohlmann, Ulrich: *Fotomuseum im Münchner Stadtmuseum - eine Auswahl von 150 Fotografien aus der Sammlung.* Heidelberg : Edition Braus, 1991. – ISBN 978–3–894–66021–5.

[Pre62] Preyss, Carl R.: *Von Reichenbachs Werkstatt zum Ertel-Werk für Feinmechanik - 1802 - 1962.* München : Ertel-Werk für Feinmechanik, 1962.

[Pre94] Preyss, Carl R.: Merz, Georg. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)* 17 (1994), S. 199 ff.

[Pre08] Preyss, Carl R.: *Joseph von Fraunhofer, Physik - Industriepionier.* Preyss Verlag München, 2008.

[Pri85] Priesner, Claus: Liebherr, Joseph. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)* Bd. 14 (1985), S. 490 ff.

[Prz26] Przybyllok, Erich: Jahresberichte der Sternwarten für 1925. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 61. Jg. (1926), S. 138–140.

[Rei46] Reimarus, Carl: *Amtlicher Bericht über die Allgemeine Deutsche Gewerbe-Ausstellung zu Berlin im Jahre 1844.*. Bd. 1. Teil. Berlin : Verlag Reimarus, 1846.

[Rem07] Remmert, Elmar: Manfred Wachter-Praezisionsmechanik und Optik. In: *Sterne und Weltraum* Nr 7 (2007), S. 70–78.

[Rep08] Repsold, Johann A.: *Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge von 1450 bis um 1830.*. Bd. 1. Leipzig : Verlag Emmanuel Reinicke, 1908.

[Rep14] Repsold, Johann A.: *Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge von 1830 bis um 1900.*. Bd. 2. Leipzig : Verlag Emmanuel Reinicke, 1914.

[Rep16] Repsold, Johann A.: Carl August Steinheil. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 203 (1916), Nr. 4859-60, S. 165–192.

[Res57] Reslhuber, Augustin: Schreiben des Herrn Prof. Reslhuber, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 47 (1857), Nr. 1116, S. 181–186.

[Rhe12] Rheden, Joseph: Untersuchungen über die Eignung des im Semmeringgebiet gelegenen Sonnwendsteins zur Errichtung eeine astronomischen Höhenobservatoriums. In: *Annalen der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien, Hrsg. Hepperger J. v.* 22. Band (1912), S. 1–75.

[Rie57] Riekher, Rolf: *Fernrohre und ihre Meister.* Berlin : VEB Verlag Technik, 1957.

[Rie87] Rienitz, Joachim: Mahler, Franz Joseph. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)* Bd. 15 (1987), S. 689–690.

[Rie90] Riekher, Rolf: *Fernrohre und ihre Meister.* 2. Vollständ. überarb. Berlin : Verlag Technik, 1990.. – ISBN 978–3–341–00791–4

[Rie09] Riekher, Rolf: Fraunhofer und der Beginn der Astrospektroskopie. In: *Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin* Bd. 103 (2009), S. 95–113.

[Ris09] Ristenpart, Friedrich W.: Jahresberichte der Sternwarten für 1908. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 44. Jg. (1909), S. 264–275.

[Rüm94] Rümker, George: Jahresberichte der Sternwarten für 1893. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 29. Jg. (1894), S. 117–122.

[San87a] Sang, Hans-Peter: *Joseph von Fraunhofer - Forscher, Erfinder, Unternehmer.* Glas München, 1987.

[San87b] Sang, Hans-Peter: Joseph von Fraunhofer 1787-1826. In: *Katalog des Gäubodenmuseums Straubing* Nr. 10/1987 (1987), S. .

[Sat01] Satterthwaite, Gilbert E.: Airy's transit circle. In: *Journal of Astronomical History and Heritage (ISSN 1440-2807)* 4 (2001), Nr. 2, S. 115–141.

[Sch36] Schaden, Adolph v.: *Artistisches München im Jahre 1835.* München : Rösl und Fleischmann, 1836.

[Sch40] Schumacher, Heinrich C.: Kurze während meines Aufenthaltes in Pulkowa gesammlte Notizen. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 18 (1840), Nr. 411, S. 33–44.

[Sch43] Schafhäutl, Karl Emil F.: Bericht über die allgemeine deutsche Industrie-Ausstellung, gehalten zu Mainz in den Monaten September und Oktober1842. In: *Kunst- und Gewerbe-Blatt, herausgegeben von dem polytechnischen Verein für das Königreich Bayern (KGB)* 29. Jahrgang (1843), S. 229–264.

[Sch80] Schneider, Ernest: Der neue Kometensucher der Wiener Sternwarte. In: *Ph. Carl (Hg.): Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische & astronomische Instrumentenkunde, München u. Leipzig* 16. Bd (1880), Nr. 13. Bd., S. 681–684.

[Sch87] Schur, Wilhelm: Literarische Anzeigen: G. V. Schiaparelli, Osservazioni sulle stelle doppie. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 22. Jg. (1887), S. 184–203.

[Sch09] Schorr, Richard Reinhard E.: Jahresberichte der Sternwarten für 1908. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 44. Jg. (1909), S. 216–222.

[Sch13] Schubmann, Ludwig: Das Medial-Fernrohr zu Landstuhl. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 196 (1913), Nr. 4686, S. 101–106.

[SDP+07] Stroobant, Paul ; Delvosal, J. ; Philippot, H. ; Delporte, E. ; Merlin, E.: *Les Observatoires Astronomiques et les Astronomes.* Brüssel : Observatoire Royal de Belgique, 1907.

[See85] Seeliger, Hugo J.: Jahresberichte der Sternwarten für 1884. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 20. Jg. (1885), S. 108.

[See14] Seeliger, Hugo J.: Jahresberichte der Sternwarten für 1913. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 49. Jg. (1914), S. 177–179.

[See89] Seeger, Hans: *Feldstecher - Ferngläser im Wandel der Zeit.* Hamburg : Bresser-Optik, 1989.

[See01] Seeberger, Max: *Wie Bayern vermessen wurde.* Haus der Bayerischen Geschichte, 2001.

[Sei26] Seitz, Adolf: *Joseph Frauenhofer und sein optisches Institut.* Berlin : J. Springer, 1926.

[Sei27] Seitz, Adolf: Der Betrieb in der Benediktbeurer Glashütte für optisches Glas. In: *Deutsche Optische Wochenschrift* 24, 26 (1927), S. 313–318, 356–359.

[Sei29] Seitz, Adolf: Die Utzschneider-Fraunhofersche optische Werkstätte nach Fraunhofers Tode und das Leben Georg Merzs des ersten Besitzers der Anstalt Utzschneider. In: *Deutsche Optische Wochenschrift* 5, 6, 7, 8 (1929), S. 55–59, 72–75, 87–89, 105–109.

[She13] Shears, Jeremy: Frank McClean and the Ferncliffe Observatory at Tunbridge Wells. In: *Newsletter of the British Astronomical Association Historical Section.* arXiv:1309.5199 (2013), S. 1–4.

[SJ52] Stein, Johan W. ; Junkes, Joseph: *Die vatikanische Sternwarte in Vergangenheit und Gegenwart.* Vatikanstadt : Specola Vaticana, 1952.

[Sla31] Slawik, Kurd: Gustav Heyde. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 242 (1931), Nr. 5799, S. 279–280.

[Smy62] Smyth, Charles P.: Experiences with the Elchies equatoreally mounted Refractor of 11 inches aperture, in September 1862. In: *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* Vol. 23 (1862), Nr. 1, S. 1–13.

[SS00] Schorr, Richard Reinhard E. ; Scheller, Arthur H.: *Mitheilungen der Hamburger Sternwarte.* Bd. No. 6. Commissions-Verlag Gräfe & Sillem, 1900.

[Ste98] Steinheil, Rudolf: Gottlieb Reinfelder. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 33. Jg. (1898), S. 170–172.

[Sti93] Stieda, Ludwig: Struve, Friedrich Georg Wilhelm. In: *Allgemeine Deutsche Biographie (ADB)* 36 (1893), S. 693–698.

[Str25] Struve, Friedrich Georg W.: *Beschreibung des auf der Sternwarte zu Dorpat befindlichen großen Refractors von Fraunhofer.* Dorpat : Schürmann, 1825.

[Str35] Struve, Friedrich Georg W.: Auszug aus dem Berichte des Akademikers Struve an die Comission der Sternwarte, über die, auf einer Reise nach dem Auslande im Jahre 1834, für die Sternwarte zu Pulkowa, bestellten astronomischen Instrumente. In: *Recueil actes Acad. St.- Pbg.* (1835), S. 148–200.

[Str39a] Struve, Friedrich Georg W.: Auszug aus dem der Commission für die Gründung der Haupt-Sternwarte abgestatteten Berichte des Akademikers Struve über die Ergebnisse der von ihm zur Beprüfung der für Pulkowa bestellten Instrumente u. s. w. im Herbste 1838 unternommenen Reise. In: *Recueil actes Acad. St.- Pbg.* (1839), S. 199–225.

[Str39b] Struve, Friedrich Georg W.: Nachricht über die für die Kaiserliche Hauptsternwarte auf Pulkowa in Hamburg und München angefertigten Instrumente. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 16 (1839), Nr. 371, S. 163–166.

[Str98] Struve, Hermann: Jahresberichte der Sternwarten für 1897. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 33. Jg. (1898), S. 135–138.

[Str05] Struve, Hermann: Jahresberichte der Sternwarten für 1904. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 40. Jg. (1905), S. 96–98.

[Str08] Struve, Hermann: Astronomische Mittheilungen der Sternwarten für 1907. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 43. Jg. (1908), S. 155–158.

[Str19] Struve, Hermann: *Veröffentlichungen der Universitätssternwarte zu Berlin-Babelsberg.* Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung Berlin, 1919.

[SW05] Schielicke, Reinhard ; Wittmann, Axel D.: On the Berkowski daguerreotype (Königsberg, 1851 July 28): the first correctly-exposed photograph of the solar corona. In: *Wittmann, Axel D. AND Wolfschmidt, Gudrun AND Duerbeck, Hilmar W. (Hg.), Development of Solar Research. Entwicklung der Sonnenforschung. Proceedings of the Colloquium Freiburg (Breisgau), September 15, 2003,* 25 (2005), S. 128–147.

[Tas28] Tass, Anton: Astronomische Mittheilungen der Sternwarten für 1927. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 63. Jg. (1928), S. 144.

[Ter89] Terao, Hisashi: Ueber die neue Sternwarte in Tokio, Japan. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 120 (1889), Nr. 2874, S. 287.

[TWB+07] Trimble, Virginia ; Williams, Thomas ; Bracher, Katherine ; Jarrell, Richard ; Marché, Jordan D. ; Ragep, F. J. ; Hockey, Thomas ; Bolt, Marvin ; Palmeri, JoAnn: *Biographical Encyclopedia of Astronomers.* Berlin, Heidelberg : Springer, 2007. – ISBN 978–0–387–30400–7.

[Udí03] Udías, Agustín: *Searching the Heavens and the Earth: The History of Jesuit Observatories.* 2003. Aufl. Berlin, Heidelberg : Springer, 2003.. – ISBN 978–1–402–01189–4

[Utz11] Utzschneider, Joseph: Preiscurrent des optischen Instituts der Herren Utzschneider, Reichenbach und Frauenhofer zu Benedictbeuern in Baiern. In: *Annalen der Physik* Bd. 38 (1811), S. 347.

[Utz16] Utzschneider, Joseph: Verzeichnis derjenigen Werkzeuge. welche in der mechanischen Werkstätte Utzschneider, Liebherr et Werner in München. In: *Lindenau und Bohnenberger (Hg.): Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften* Bd. 2 (1816), S. 165–179.

[Utz26a] Utzschneider, Joseph: Kurzer Umriß der Lebens-Geschichte des Herrn Dr. Joseph von Fraunhofer. In: *Polytechnisches Journal* Bd. 21 (1826), S. 161–180.

[Utz26b] Utzschneider, Joseph: Verzeichnis derjenigen Instrumente, welche in dem optischen Institute Utzschneider und Fraunhofer, ehemals in Benedictbeurn, jetzt München, für nachstehende Preise verfertigt werden. In: *Polytechnisches Journal* Bd. 21 (1826), S. 177–180.

[Utz29] Utzschneider, Joseph: Berichtigung [zur Herkunft des Berliner Refraktors. In: *Allgemeine Zeitung für das Jahr 1829, Stuttgart und Tübingen, Verlag Cotta'sche Buchhandlung, Beilage zur Nr. 52 vom 21. Februar 1829* Nr. 52 (1829), S. 207–208.

[Utz30] Utzschneider, Joseph: Nachrichten über das optische Institut von Utzschneider u. Fraunhofer in München. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 8 (1830), Nr. 174, S. 109–110.

[Val03] Vallina, Agustin U.: *Searching the Heavens and the Earth: The History of Jesuit Observatories.* Springer, 2003 (Astrophysics and Space Science Library). – ISBN 9781402011894.

[Ven04] Ventzke, Karl: Fraunhofers Nachfolger im Optischen Institut zu München. In: *Dick, Wolfgang R. and Hamel, Jürgen (Hg.), Beiträge zur Astronomiegeschichte. (= Acta Historica Astronomiae), Band 7., Verlag H. Deutsch, Frankfurt a.M.* 23 (2004), S. 170–188.

[Wei89] Weitz, K.: *Die unter der Regierung seiner Majestät des Königs Karl an der Universität Tübingen errichteten und erweiterten Institute der naturwissenschaftlichen und medizinischen Fakultät.* Laupp Tübingen, 1889.

[Wiß61] Wissner, Adolf: Fraunhofer, Joseph von. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)* Bd. 5 (1961), S. 382–384.

[Win78] Winnecke, August: Jahresberichte für 1877. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 13. Jg. (1878), S. 167.

[Win81] Winnecke, August: Jahresberichte der Sternwarten für 1880. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 16. Jg. (1881), S. 255.

[Win91] Winterhalter, Albert G.: The international Astrophotographic Congress. In: *Observations made during the year 1885 at the U.S. Naval Observatory* 3 (1891), S. 431.

[Wir16] Wirtz, Carl W.: Das Objektiv des Straßburger 49 cm.Refraktors. In: *Astronomische Nachrichten* Bd. 202 (1916), Nr. 4830, S. 95–100.

[Wit00] Witt, Otto N.: *Weltausstellung in Paris 1900 - amtlicher Katalog der Ausstellung des deutschen Reichs.* Berlin : Selbstverlag des Reichskommissariats, 1900.

[Wol59] Wolf, Rudolf: *Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz.*. Bd. 2. Cyclus. Zürich : Orell, Füssli & Comp., 1859.

[Wol66] Wolf, Rudolf: Astronomische Mittheilungen von Dr. Rudolf Wolf. In: *Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft* 1. Jg. (1866), S. 218–222.

[Wol09] Wolfschmidt, Gudrun: *Astronomisches Mäzenatentum.* 1. Aufl. Norderstedt: Books on Demand, 2009 (Nuncius Hamburgensis; Band 11). – ISBN 978–3–837–03304–5.

[Wol12] Wolfschmidt, Gudrun: Botschaften der Sterne - Die Bedeutung der Spektroskopie für die Entstehung unseres Weltbildes. In: *Wofschmidt, Gudrun (Hg.), Simon Marius, der fränkische Galilei, und die Entwicklung des astronomischen Weltbildes.* Nuncius Hamburgensis Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften Band 16 (2012), S. 325–343

[Yam23] Yamamoto, Issei: Astronomy in Japan. In: *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* 35 (1923), Nr. 206, S. 199–203.

[Zau09] Zaun, Jörg: Astronomische Instrumente aus Berliner und Potsdamer Werkstätten. In: *Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät* Bd. 103 (2009.), S. 77–94

[Zen26] Zenneck, Jonathan: *Joseph von Fraunhofer.* VDI Verlag Berlin, 1926. (Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte)

[Zin39] Zinner, Ernst: *Die Remeis-Sternwarte zu Bamberg 1889-1939.* Verlag Reindl, Bamberg, 1939.

[Zsc18] Zschokke, H: Die Werkstätten in Benediktbeuern, insbesondere das optische Institut. In: *Gilbert, L. W. (Hg.): Annalen der Physik* 29 (1818), S. 196–205.

Index

Abbe, Ernst (1840-1905), 17
Aguilar, Antonio (1820-1882), 358
Airy, George Biddell (1801-1892), 255, 401
Ambronn, Leopold (1854-1930), 145
Amici, Giovanni Battista (1786-1863), 126
Argelander, Friedrich Wilhelm (1799-1875), 86, 338, 423, 426, 432, 451
D'Arrest, Heinrich Louis (1822-1875), 14, 320

Baader, Michael (1810-1866), 106
Bamberg, Carl (1847-1892), 17, 248
Baranowski, Jan (1800-1879), 412
Barry, Roger (1752-1813), 27
Bazley, Thomas (1829-1919), 251
Becker, August (*1838), 458
Becker, Ernst (1843-1912), 174, 296, 460
Benzenberg, Johann Friedrich (1777-1846), 332
Berkowski, J. (19. Jh.), 432
Bessel, Friedrich Wilhelm (1784-1846), 14, 43, 56, 61, 426, 432, 435
Beyer, Max (1894-1982), 264
Bird, John (1709-1776), 23
Block, Eugen (1847-1912), 284
Boccardi, Giuseppe (1859-1936), 298
Brünnow, Franz Friedrich Ernst (1821-1891), 332
Brander, Georg Friedrich (1713-1783), 23, 28
Brauer, Georg (19. Jh.), 400
Bredichin, Theodor Alexandrowitsch (1831-1904), 458
Brodie, Frederick (1823-1896), 335
Browning, John (1831-1925), 166
Brydone-Jack, William (1817-1886), 335
Bunsen, Robert Wilhelm (1811-1899), 20, 160
Buys-Ballot, Christoph Heinrich Dietrich (1817-1890), 301

Cabello, M. (19. Jh.), 272
Cafarom Gennaro (19. Jh.), 367
Calandrelli, Ignazio (1792-1866), 393
Capocci, Ernesto (1798-1864), 367
Clark, Alvan (1804-1887), 173, 332, 413
Classen, Johannes (1908-1987), 387
Clausen, Thomas (1801-1885), 43
Coculescu, Nicolae (1866-1952), 245
Cohn, Franz (1866-1922), 432
Cranch, J. (19. Jh.), 325
Curie, Marie (1867-1934), 18

Daguet, Theodor (1795-1870), 30
Dawes, William Rutter (1799-1868), 328
Dembowski, Ercole (1812-1881), 335
Denza, Francesco (1834-1894), 290, 362
Diez, August (1848-1920), 99
Dollond, John (1706-1761), 23, 61
Dorna, Alessandro (1825-1886), 298
Dräxl, Anastasia (1796-1871), 180
Duncker, Johann Heinrich August (1767-1843), 123

Eggert, Hermann (1844-1920), 295
Eichens, Friedrich Wilhelm (1820-1884), 104, 244, 272, 281
Eichhorn, Georg Wolfgang (1794-1866), 370
Encke, Johann Franz (1791-1865), 56, 316

Engelhardt, Wassili Pawlowitsch (1828-1915), 454
Ertel, Gustav (†1875), 98
Ertel, Georg (1808-1863), 98
Ertel, Traugott Leberecht (1778-1858), 38, 65, 80, 95, 103, 284

Förster, Wilhelm (1832-1921), 17, 320
Fénon (19. Jh.), 244
Faraday, Michael (1791-1867), 16
Fauth, Philipp Johann Heinrich (1867-1941), 209, 270, 442
Fedorow, Wassilij (19. Jh.), 346
Ficklin, Joseph (1833-1887), 398
Fock, Aage (19./20. Jh.), 333
Folque, Filipe (1800-1874), 274
Franz, Ludwig (1880-1964), 213
Fraunhofer, Joseph (1787-1826), 14, 15, 36, 41, 48, 51, 56, 61, 66, 74, 120, 136, 145, 160, 234, 304, 316, 345, 375, 422
Fritz, Julius (1847-1913), 432
Fuchs, Franz (1881-1971), 386
Fuess, Rudolf (1838-1917), 17

Galle, Johann Gottfried (1812-1910), 14, 320
Gauß, Carl Friedrich (1877-1855), 301, 337, 422
Gautier, Paul (1842-1909), 244
Gill, David (1843-1914), 162, 429
Gilliss, James Marville (1811-1865), 413
Grant, J. W. (19. Jh.), 250
Grover, Charls (1842-1921), 356
Grubb, Thomas (1800-1878), 259
Guinand, Henri, (1771-1851), 30
Guinand, Pierre Louis (1748-1824), 15, 29, 32, 36, 311, 499
Gyldén, Hugo (1841-1896), 293

Höschel, Christian Caspar (1744-1820), 28
Hafeneder, Katharina (1828-1898), 113
Hagen, Johann Georg (1847-1930), 290
Hahn, Friedrich (1742-1805), 61
Halbig, Johann (1814-1882), 136
Halske, Johann Georg (1814-1890), 17
Hansteen, Christopher (1784-1873), 375
Hartwig, Ernst (1851-1923), 426
Haynald, Lajos (1816-1896), 342
Heele, Hans, 321
Heidenhain, Wilhelm (†1932), 217
Heidenhain Johannes (1898-1980), 217
Helmholz, Hermann (1821-1894), 17
Henseling, Robert (1883-1964), 210, 387
Herschel, John (1792-1871), 166
Hertel, Wilhelm (1837-1893), 201
Heyde, Gustav (1846-1930), 390, 454
Hildesheimer (19./20. Jh.), 382
Hirsch, Adolphe (1830-1901), 368
Houzeau, Jean-Charles (1820-1888), 245
Humboldt, Alexander (1769-1859), 316

Jörg, Leonhard (19. Jh.), 25
Jünger, E. (19. Jh.), 270, 274, 348
Jürgensen, M. (19. Jh.), 270
Jackson, H. W. (19. Jh.), 356
Justice, M. George (19. Jh.), 381, 382

Küstner, Karl Friedrich (1856-1936), 429
Kaiser, Frederik (1808-1872), 353
Kellner, Carl (1826-1855), 408
Kirchhoff, Gustav (1824-1887), 20, 160
Klügel, Georg Simon (1739-1812), 234
Klinkerfues, Ernst Friedrich Wilhelm (1827-1884), 458
Knorre, Viktor (1840-1919), 321
Knudsen, Cornelius (20. Jh.), 333, 348, 412
Kobell, Franz (1803-1882), 71
Koch, Robert (1843-1910), 20
Konkoly-Thege, Miklós (1842-1916), 342, 374, 452
Koschin, Alexander (19. Jh.), 393
Krause, Artur (1854-1930), 379
Kuhn, Rudolf (1926-1963), 217
Kutter, Anton (1903-1985), 217

Lösch, August (19./20. Jh.), 215

Lacchini, Giovanni Battista (1884-1967), 367
Lafont, Eugene (1837-1908), 339
Lamont, Johann (1805-1879), 66, 111, 362
Le Verrier, Urbain Jean Joseph (1811-1877), 14, 281, 320
Lettsom, William Garrow (1805-1887), 356
Liebherr, Joseph (1767-1840), 15, 27, 36, 38, 49, 58, 65, 74, 79, 83, 170, 304
Liebherr, Josepha (19. Jh.), 120
Lindauer, Joseph (18./19. Jh.), 29
Linder, Max (20. Jh.), 399
Lindow, L. (19. Jh.), 264
Littrow, Joseph Johann (1781-1840), 345, 371
Loher, Rudolf (1900-1975), 140, 157, 214, 302, 312, 395
Lorenzoni, Giuseppe (1843-1914), 277, 336
Luther, Karl Theodor Robert (1822-1900), 249
Luther, Wilhelm (1860-1937), 249

Mündler, Max (1876-1969), 445
Møller Nicolaisen, Nicolai (1874-1954), 412
Maclear, Thomas (1794-1879), 343
Mahler, Fidel (1802-1874), 75
Mahler, Joseph (1795-1845), 19, 53, 57, 60, 62, 65, 71, 73, 75, 82, 170, 311, 325, 353, 423, 450
Martins, Carl Otto Albrecht (1816-1871), 104
Mauderli, Sigmund (1876-1962), 323
Mayer, Lambert (1795-1865), 371
McClean, Frank (1837-1904), 406
Mendelssohn, Carl Theodor Nathan (1782-1852), 104
Menten, Juan Bautista (*1838), 390
Merz, Anton (1796-1851), 111, 180
Merz, Georg (1793-1867), 19, 44, 45, 51, 62, 71, 74, 75, 82, 120, 125, 149, 180, 234, 316, 395, 423, 450
Merz, Georg (1865-1928) (Sohn von S. Merz), 114
Merz, Jakob (1833-1906), 46, 176, 177, 185, 201, 239, 280, 364, 432
Merz, Ludwig (1817-1858), 49, 109, 111, 120, 135, 320
Merz, Matthias (1826-1883), 173, 177, 180
Merz, Sigmund (1824-1908), 19, 49, 87, 99, 109, 110, 135, 138, 142, 152, 154, 168, 170, 173, 179, 180, 195, 229, 237, 270, 276, 284, 301, 313, 329, 375, 395, 432, 499
Meyerstein, Moritz (1808-1882), 458
Miller, Oskar (1855-1934), 195, 321, 386
Mitchel, Ormsby McKnight (1810-1862), 329
Moesta, Karl Wilhelm (1825-1884), 292
Moltrecht, Hannibal (1812-1882), 60
Monckhoven, Désiré Charles Emanuel van (1834-1882), 254

Nörremberg, Johann Gottlieb (1787-1862), 408
Niggl, Joseph (1778-1835), 28, 36
Novella, Eduardo (1818-1865), 358

Olsen, Christian Holberg Gran (1835-1922), 377
Olsen, Jens (1872-1945), 412
Oudemans, Abraham Chrétien (1827-1906), 410

Pasquich, Johann (1753-1829), 371
Pauli, Friedrich August (1802-1885), 42
Pauly, Max (1849-1917), 442
Peters, Adolphus Cornelius (1804-1854), 315
Petrouchevsky, Th. (19. Jh.), 401
Pistor, Carl Phillip Heinrich (1778-1847), 104
Pistor, Gottfried (1814-1863), 243
Pistor, Gottfried (1814-1863), 104
Plößl, Georg Simon (1794-1868), 103, 208
Plantamour, Emil (1815-1882), 254
Plummer, John Isaac (1845-1925), 266

Prechtl, Joh. Joseph (1778-1854), 103
Preyß, Carl Robert (*1922), 99
Preyß, Walter (1879-1942), 99
Pritchard, Charles (1808-1893), 275

Rümker, Georg Friedrich Wilhelm (1832-1900), 260
Rümker, Karl Ludwig Christian (1788-1862), 260
Rømer, Ole (1644-1719), 285
Ragóna, Domenico (1820-1892), 377
Ramsden, Jesse (1735-1800), 23
Rauch, Amand (1776-1846), 46
Rayet, Georges Antoine Pons (1839-1906), 244
Reedtz, Holger Christian (1800-1857), 379
Reichenbach, Georg (1771-1826), 14, 15, 27, 36, 38, 95, 103, 234, 288, 349, 371
Reinfelder, Gottlieb (1836-1898), 201
Remeis, Karl (1837-1882), 424
Repsold, Adolf (1806-1871), 80, 91, 435
Repsold, Georg (1804-1885), 91
Repsold, Johann Adolf (1838-1919), 174
Repsold, Johann Adolf Hans (1838-1919), 91
Repsold, Johann Georg (1771-1830), 91
Repsold, Oscar Philipp (1842-1919), 91
Reslhuber, Augustin (1808-1875), 350
Riederer, Therese Regina (1843-1923), 180
Rinnebach, Julius (19./20. Jh.), 99
Ristenpart, Friedrich Wilhelm (1868-1913), 293
Ritchy, George Willis (1864-1945), 209
Rive, Auguste Arthur de la (1801-1873), 101
Rosenberg, Hans Oswald (1879-1940), 408
Ross, Andrew (1798-1859), 100, 250
Ross; Thomas (1818-1870), 101

Sachenbacher, Lorenz (*1829), 176
Saegmüller, Georg N. (1847-1934), 413
Schönfeld, Eduard (1828-1891), 429
Schaer, Émile (1862-1931), 288
Schafhäutl, Karl, Emil (1803-1890), 111
Schiaparelli, Giovanni (1835-1910), 176, 276, 359
Schiegg, Ulrich (1752-1810), 95
Schiegg, Ulrich (1752-1810), 27
Schiek, Friedrich Wilhelm (1790-1870), 104, 317
Schinkel, Karl Friedrich (1781-1841), 316, 426
Schmidt, Bernhard (1879-1935), 400, 462
Schorr, Richard (1867-1951), 263
Schott, Otto (1851-1935), 16
Schröder, Hugo (1834-1902), 67, 201, 263, 426
Schumacher, Christian (1780-1850), 43, 315, 439
Schupmann, Ludwig (1851-1920), 208, 441, 442
Schweizer, Gottfried (1816-1873), 367
Scott, William (1825-1917), 404
Secchi, Pietro Angelo (1818-1878), 14, 161, 395
Secretan, Auguste (1833-1874), 103
Secretan, George (1837-1910), 103
Secretan, Marie François Louis (1804-1867), 103
Seeliger, Hugo (1849-1924), 362
Seidel, Philipp Ludwig (1821-1896), 109
Seitz, Adolf (19./20. Jh.), 32
Sendtner, Michael (19. Jh.), 364
Sepp, Barbara (19. Jh.), 120
Sepp, Johann Nepomuk (1816-1909), 120
Simms, William (1793-1860), 100, 255, 325
Simonoff, Ivan (1785-1855), 345
Smyth, Charles Piazzi (1819-1900), 250
Soldner, Johann Georg (1776-1833), 66, 160
Starke, Georg Christoph (1794-1865), 103, 349
Staus, Anton (1872-1955), 387
Steinheil, Adolph (1832-1893), 109, 201
Steinheil, Carl August (1801-1870), 43, 60, 62, 71, 82, 98, 108, 139, 435

Steinheil, Eduard Rudolph (1830-1878), 109, 213
Strähuber, Max (19. Jh.), 364
Struve, Friedrich Georg Wilhelm (1793-1864), 79, 168, 284, 312, 320, 346, 418, 450
Struve, Otto Wilhelm (1819-1905), 85, 161, 168, 259

Tacchini, Pietro (1838-1905), 248, 339, 378
Thury, Marc (1822-1905), 101
Tittel, Peter Paul (1784-1831), 371
Tomline, George (1812-1890), 266
Tremel, Georg (†1979), 213, 215
Troughton, Edward (1753-1835), 100

Utzschneider, Joseph (1763-1840), 14, 15, 24, 25, 28, 29, 32, 36, 38, 42, 46, 51, 56, 57, 60, 61, 75, 80, 87, 108, 111, 136, 305, 317, 345, 353, 450

Valentiner, Karl Wilhelm (1845-1913), 251
Vandevyver, Louis-Nicolas (1860-1918), 255
Vergara, J. I (19. Jh.)., 293
Vierordts, Karl (1818-1884), 401
Villarceau, Yvon Antoine (1813-1883), 461
Voigtländer, Johann Friedrich (1779-1859), 123

Wöhrle, Martin (19. Jh.), 106
Würdemann, Wilhelm (1811-1899), 413
Wachter, Manfred (1938-2000), 217
Walbeck, Henrik Johan (1793-1822), 339
Waller, J. William (19. Jh.), 397
Weiße, Max (19. Jh.), 348
Weichselberger, Philipp (18. Jh.), 36
Weiss, Edmund (1837-1917), 460
Weiss, Rudolph (1809-1882), 74, 83, 108, 170, 177, 312, 325, 329
Werner, C.I. (18./19. Jh.), 38
Wimmer, Anna Barbara (1863-1942), 114
Wimmer, Rudolf (1849-1915), 114
Winlock, Joseph (1826-1875), 397
Winnecke, August (1835-1897), 173, 276, 295, 452, 459
Wirtz, Carl Wilhelm (1876-1939), 298
Wolf, Johann Rudlof (1816-1893), 420
Wolf, Max (1863-1932), 209, 387, 445

Young, Ira (1801-1858), 369

Zeiss, Carl (1816-1888), 20
Zschokke, Max (20. Jh.), 206
Zschokke, Paul (1853-1932), 188, 198, 199, 201, 213, 215, 234, 270, 310, 323, 441, 445