

**Aus der Abteilung für Andrologie der Hautklinik des
Universitätskrankenhauses Hamburg-Eppendorf
Abteilungsdirektor Herr Prof. Dr. med. W. Schulze**

**Retrospektive Untersuchung der zwischen 1956 und 1995 in der
Abteilung für Andrologie des Universitätskrankenhauses
Hamburg-Eppendorf
erhobenen Spermioogramme**

Dissertation

**zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg vorgelegt von**

**Matthias Licht
aus Münster**

Hamburg 1998

Angenommen von dem Fachbereich Medizin
der Universität Hamburg am: 02.12.98

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches
Medizin der Universität Hamburg

Sprecher: Prof. Dr. H.-O. Leichtweiß

Referent: Prof. Dr. W. Schulze

Korreferent: -----

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Material und Methode	4
2.1	Aufnahmekriterien und erfasster Zeitraum.....	4
2.2	Probengewinnung.....	4
2.3	Volumenmessung.....	4
2.4	Dichtemessung.....	5
2.5	Datenerhebung.....	6
2.6	Datenverarbeitung.....	7
2.7	Statistische Methoden.....	7
3	Befunde	10
3.1	Patientenzahlen und Anzahl angefertigter	10
3.2	Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Jahresmonate...	13
3.3	Patientenalter.....	17
3.4	Ejakulatvolumen.....	20
3.5	Spermiendichte.....	23
3.6	Gesamtspermienanzahl.....	30
3.7	Einflussfaktoren.....	36
3.7.1	Einfluss des Untersuchungsmonats auf die	36
3.7.1.1	Betrachtung des Gesamtzeitraumes.....	36
3.7.1.2	Betrachtung der zeitlichen Entwicklung.....	38
3.7.2	Einfluss des Patientenalters auf die	41
3.7.3	Einfluss des Geburtsjahres auf die Spermiendichte.....	46
3.7.4	Korrelationskoeffizienten.....	50
3.7.5	Regressionsanalysen.....	51
4	Diskussion	57
4.1	Entwicklung der Abteilung für Andrologie.....	57
4.2	Patientenalter.....	58
4.3	Spermiendichte, Ejakulatvolumen und	59
4.4	Prüfung der Ergebnisse auf mögliche Fehlerquellen und Verzerrungen durch äußere Einflüsse.....	67
4.4.1	Sexuelle Karenzzeit.....	68
4.4.2	Messverfahren.....	69
4.4.3	Untersuchungsmonat.....	70
4.4.4	Patientenalter.....	72

Inhaltsverzeichnis

4.4.5	Selektionsbias.....	74
4.5	Versuch einer Diskriminierung zwischen betroffenen und nicht betroffenen Untergruppen.....	79
4.5.1	Differenzierung nach dem Patientenalter.....	79
4.5.2	Differenzierung nach dem Geburtsjahr.....	81
4.6	Vergleich mit der Literatur.....	82
5	Schlussfolgerungen.....	88
6	Zusammenfassung.....	91
7	Literaturverzeichnis.....	92
8	Danksagung.....	103
9	Lebenslauf.....	105
Anhang		
A	Anhang A - Tabellen.....	106
A 1.	Einfache Statistik.....	106
A 2.	Fallzahlen und Anzahl angefertigter	107
A 3.	Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Jahresmonate...	108
A 4.	Patientenalter.....	110
A 5.	Spermiendichte.....	116
A 6.	Ejakulatvolumen.....	128
A 7.	Gesamtspermienanzahl im Ejakulat.....	137
A 8.	Korrelationskoeffizienten.....	147
A 9.	Lineare Regressionsgleichungen der	148
B	Anhang B - Diagramme.....	149
B 1.	Patientenzahlen und Untersuchungshäufigkeiten.....	149
B 2.	Patientenalter.....	151
B 3.	Spermiendichte.....	156
B 4.	Ejakulatvolumen.....	169
B 5.	Gesamtspermienanzahl im Ejakulat.....	179

1. Einleitung

Anstoß für die vorliegende Untersuchung gab die oft diskutierte These vom Rückgang der Samenqualität innerhalb der letzten Jahrzehnte. Es vergeht kaum eine Woche, in der nicht etwas zu diesem Thema publiziert wird. Auch die Laienpresse greift dieses Thema immer wieder auf.¹

Die hierzu bislang veröffentlichten Studien sind in ihren Ergebnissen uneinheitlich. Insbesondere die größte Studie aus dem Jahre 1992, die im besonderem Maße meinungsbildend wirkte, ist zudem heftiger methodischer Kritik ausgesetzt.

Erstmals wurde 1974 eine Untersuchung veröffentlicht, die im Vergleich zweier Jahreszeiträume anhand der Kriterien Spermatozoenkonzentration und Ejakulatvolumen eine abfallende Spermaqualität bemerkte.² Nachfolgend erschienen zur Überprüfung dieser These weitere Arbeiten.³ Die frühen Untersuchungen verglichen die von MacLeod in den Jahren 1950/51 veröffentlichten Werte mit den Werten eines eigenen Patientengutes zu einem späteren Zeitraum.⁴ Im Wesentlichen wurde hierdurch der Eindruck einer sich verschlechternden Samenqualität bestärkt. Diese Arbeiten berücksichtigen jedoch nicht den bekannten Einfluß geographischer und ethnischer Faktoren.⁵ Eine weitere Fehlerquelle, denen diese Arbeiten unterliegen, ergibt sich aus den unterschiedlichen Meßverfahren der Laboratorien, die bei identischen Spermaproben bis zu 70 % voneinander abweichende Meßergebnisse liefern.⁶ Spätere Arbeiten analysierten die zeitliche Entwicklung unter ausschließlicher Zugrundelegung eines eigenen Untersuchungsgutes.⁷ Auch wenn diese Arbeiten den Einfluß der oben genannten Fehlerquellen somit minimieren, so vergleichen sie zum Teil lediglich 2 weiter auseinanderliegende Jahrgänge miteinander und

¹ Der Spiegel, Nr. 9, 26.02.96

² Nelson/Bunge, 1974

³ Adamopoulos et al. 1996; Auger et al. 1995; Bendvold 1989; Bendvold et al. 1991; Brake/Krause 1992; Bromwich et al. 1994; Bostofte et al. 1983; Bujan 1996; Carlsen et al. 1992; Fisch et al. 1996, S. 1009; Irvine 1994; Irvine et al. 1996; James 1980; Leto/Frensilli 1981; MacLeod/Wang 1979; Menkveld et al. 1986; Osser et al. 1984; Rehan et al. 1975; Sheriff 1983; Smith et al. 1978; Olsen et al. 1995; Van Waeleghem et al. 1994; Vierula et al. 1996

⁴ Nelson/Bunge 1974; Smith et al. 1978; Sheriff 1983; Rehan et al. 1975

⁵ Fisch et al. 1996, S. 1009 und S. 1044

⁶ Lerchl/Nieschlag, 1996, Neuwinger et al. 1990

⁷ Adamopoulos et al. 1996; Auger et al. 1995; Bendvold 1989; Bendvold et al. 1991; Bostofte et al. 1983; Bujan et al. 1996; Fisch et al. 1996, S. 1009; Irvine 1994; Irvine et al. 1996; Leto/Frensilli 1981; MacLeod/Wang 1979; Menkveld et al. 1986; Osser et al. 1984; Van Waeleghem et al. 1994; Vierula et al. 1996

führen keine kontinuierliche zeitliche Analyse durch¹. Hierdurch sind sie im verstärkten Maße zufälligen Schwankungen der beiden miteinander verglichenen Erfassungszeiträume unterworfen. Lediglich 9 Arbeiten mit insgesamt 30.066 erfaßten Spermogrammen untersuchen kontinuierlich die zeitliche Entwicklung über ihren gesamten Untersuchungszeitraum.² Hiervon greifen wiederum 4 Arbeiten mit insgesamt 26.495 erfaßten Spermogrammen auf Männer einer Infertilitätsklinik zurück.³ Die Ergebnisse dieser späteren Arbeiten fielen insgesamt recht unterschiedlich aus.

Eine 1992 erschienene Metaanalyse von Carlsen⁴ gab der Hypothese einer sich verschlechternden Samenqualität neuen Auftrieb. Diese Veröffentlichung trug wesentlich dazu bei, dass dieses Thema auch von der Laienpresse aufgegriffen wurde und dort bereits ein Abfall der Spermaqualität als gesicherte wissenschaftliche Erkenntnis postuliert wird.⁵ Insbesondere die von Carlsen getroffene Aussage, dass in den letzten 50 Jahren ein linearer Abfall der Spermienzahlen um 50 % zu verzeichnen sei, rief Zukunftsängste hervor. Unter Zugrundelegung der von Carlsen errechneten Regressionsgerade müßte demnach im Jahre 2060 der Nullpunkt erreicht sein.

Die Metaanalyse von Carlsen et al. wurde jedoch vielfach in methodischer Hinsicht kritisiert.⁶ Insbesondere die fehlende Berücksichtigung geographischer und ethnischer Unterschiede mit ihren bekannten erheblichen Einflüssen, die Gleichsetzung der nach diesem Zahlenmaterial bestehenden Stufenregression mit einer linearen Regression, die geringen Fallzahlen der Anfangsjahre, die zu einem eventuell nicht gerechtfertigten hohen Ausgangsniveau führten sowie die rein labortechnisch bedingte Variabilität der Meßergebnisse unterschiedlicher Untersuchungszentren ließen Zweifel an dieser Studie aufkommen.

Betrachtet man sämtliche Untersuchungen zusammenfassend, so kann fundiert nur gesagt werden, dass es ernstzunehmende Hinweise für eine Verschlechterung der Samenqualität gibt. Darüber hinausgehende Aussagen erscheinen spekulativ. Ein Bedarf an weiteren Untersuchungen ist daher nicht zuletzt auch wegen der bestehenden Verunsicherungen gegeben.

Hierfür bot sich das in der Abteilung für Andrologie des UKE vorhandene Datenmaterial an. Ziel war es, zu überprüfen, ob sich im Laufe von 4 Jahrzehnten

¹ Bostofte et al. 1983; Bendvold 1989; Bendvold et al. 1991; Osser et al. 1984

² Adamopoulos et al. 1996; Auger et al. 1995; Bujan et al. 1996; Fisch et al. 1996, S. 1009; Leto/Frensilli 1981; MacLeod/Wang 1979; Menkveld et al. 1986; Van Waeleghem et al. 1994; Vierula et al. 1996

³ Adamopoulos et al. 1996; MacLeod/Wang 1979, Menkveld et al. 1986; Vierula et al. 1996

⁴ Carlsen et al. 1992

⁵ Spiegel, Nr.9, 26.02.96 S. 226-239,

⁶ Brake/Krause 1992; Farrow 1994; Fisch et al. 1996, S. 1044; Lerchl/Nieschlag 1996; Olsen 1994; Olsen et al. 1995; Suominen/Vierula 1993

innerhalb des Patientengutes der Andrologischen Abteilung Veränderungen der Spermioigrammergebnisse eingestellt haben. Dazu wurden aus insgesamt 72507 Ejakulatuntersuchungen von 36283 Patienten die jeweils zeitlich zuletzt bestimmten Spermioigramme herausgesucht und einer statistischen Auswertung unterzogen. Selbstverständlich sind die an diesem geschlossenen Patientenkollektiv gewonnenen Ergebnisse nicht ohne weiteres auf andere andrologische Patientenkollektive oder gar auf das Normalkollektiv übertragbar. Angesichts der Tatsache, dass die These vom Abfall der Samenqualität jedoch größtenteils ebenfalls auf retrospektiven Untersuchungen von Männern mit unerfülltem Kinderwunsch gründet, erscheint der Untersuchungsansatz jedoch geeignet, diese These einer Überprüfung zu unterziehen. Dies gilt um so mehr, als dass die Fallzahlen dieser Studien maximal rund ein Drittel und die Länge ihrer Untersuchungszeiträume höchstens die Hälfte der hier vorliegenden Arbeit betragen.

Das Hauptaugenmerk dieser Untersuchung war somit auf die allgemeine Entwicklung des Fertilitätsstatus in den vergangenen 40 Jahren gerichtet. Darüber hinaus erbot sich hier die Gelegenheit, das Datenmaterial zusätzlich im Hinblick auf anderer postulierter Einflußfaktoren wie jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen, dem Patientenalter und dem Patientengeburtsjahr auszuwerten.

Dies erfolgte in der Absicht, eventuell bislang unbekannte Zusammenhänge aufzudecken, die möglicherweise über das begrenzte Patientengut hinaus auch für andere andrologische Zentren von Bedeutung sein könnten und sich unter Umständen sogar im Normalkollektiv wiederfinden lassen.

Des weiteren vermögen die Fall- und Untersuchungszahlen einen Eindruck von der Entwicklung der Abteilung für Andrologie seit ihrer Gründung im Herbst 1956 zu geben, auf die diese Arbeit ebenfalls an gegebener Stelle kurz eingeht.

2. Material und Methoden

2.1 Aufnahmekriterien und erfasster Zeitraum

Sämtliche Patienten der Abteilung für Andrologie des UKE, bei denen seit der Gründung im Oktober 1956 bis einschließlich Dezember 1995 eine Ejakulatuntersuchung durchgeführt wurde, sind mit ihrem jeweils zeitlich letztem Spermogramm registriert worden. Patienten ohne diese Untersuchung blieben unberücksichtigt.

2.2 Probengewinnung

Das Ejakulat wurde durch Masturbation nach einer mindestens 4tägigen sexuellen Karenz gewonnen. In der Regel geschah dies in den Räumen der Andrologie des Universitätskrankenhauses Eppendorf. Eine unverzügliche Aufbereitung und Untersuchung der frischen Probe war somit gewährleistet.

Nur in seltenen Ausnahmefällen wurde das Ejakulat von außerhalb des Krankenhauses mitgebracht.

2.3 Volumenmessung

Das Ejakulatvolumen wurde mittels eines graduierten Zylinders ermittelt.

2.4 Dichtemessung

Eine vollständige Verflüssigung des Spermas wurde abgewartet, danach 1:20 mit physiologischer NaCl-Lösung verdünnt und mit einem Tropfen 1 %iger Triphenyl-tetrazoliumchlorid-Lösung versetzt. Die Anzahl der in 16 Großquadraten (= insgesamt 1 mm² Flächeninhalt) einer Thoma-Zeiss-Zählkammer befindlichen Spermatozoen wurde ausgezählt und auf einen (1) Milliliter unverdünntes Ejakulat hochgerechnet. Diese Methode fand zwischen 1956 und 1987 unverändert Anwendung.

Nach 1987 erfolgte entsprechend der nun gültigen WHO-Richtlinie eine leichte Modifikation des Verfahrens.

Zur 1: 20 Verdünnung wurde nicht mehr die physiologische Kochsalzlösung sondern die empfohlene spezielle Verdünnungslösung genutzt.¹ Zur Auszählung verwendete wurde nun das Neubauer - Hämozytometer. Der Auszählungsmodus entspricht der WHO-Empfehlung.² Die Spermatozoendichten in beiden Zählkammern des Neubauer-Hämozytometers werden bestimmt, die beiden Werte gemittelt und hiervon auf die Spermatozoenzahl in einem (1) Milliliter unverdünntem Ejakulat hochgerechnet.

Die Ergebnisse wurden in die Laborbücher in Millionen Spermien pro Milliliter bis auf eine Stelle hinter dem Komma protokolliert.

¹ 50 g NaHCO₃ plus 10 ml 35-volumenprozentige Formalinlösung in 1000 ml H₂O

² WHO-Laborhandbuch, 1993

2.5 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte anhand der Laborbücher sowie der zugehörigen Patientenkarteen der Jahre 1956 bis einschließlich 1995.

Es wurde strikt darauf geachtet, jeden Patienten nur einmal in die Untersuchung aufzunehmen, um Verzerrungen durch Mehrfacherfassung, die Patienten mit schlechten Spermioigrammresultaten, bei denen mehrere Kontrollspermioigramme erfolgten, überrepräsentieren würde, zu vermeiden. Auch wenn Patienten mit normalen Befunden über verschiedene Jahre mehrfach untersucht wurden, sind sie nur einmal in diese Erhebung aufgenommen worden. Dementsprechend beziehen sich nachfolgende Berechnungen auch nicht auf die Gesamtzahl der zwischen 1956 und 1995 angefertigten Spermioigramme sondern auf die Gesamtzahl der in diesem Zeitraum so untersuchten Patienten.

Erfasst wurde das jeweils zuletzt erhobene Spermioigramm eines jeden Patienten.

Hierbei wurde billigend in Kauf genommen, dass es bei den mehrfach untersuchten Patienten durch zwischenzeitlich durchgeführte therapeutische Maßnahmen, z. B. Infektsanierung, zu einer Beeinflussung der Ejakulatparameter gekommen ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass jeder Patient in seinem individuell besten Fertilitätsstatus in diese Untersuchung aufgenommen und somit eine eventuell vorhandene Unschärfe der Erstuntersuchung vermieden wurde.

Folgende Daten entstammen unmittelbar dem Archivmaterial:

- Labornummer
- Datum der Untersuchung
- Geburtsdatum des Patienten
- Ejakulatvolumen in ml
- Spermatozoendichte in Mio./ml
- Labornummer einer eventuellen Voruntersuchung.

Die Spermatozoenmorphologie und -beweglichkeit blieben unberücksichtigt, da deren Schätzungen durch eine subjektive, nur schwer reproduzierbare Komponente seitens des Untersuchers belastet sind und sich im Laufe der Jahre darüber hinaus erhebliche Wandlungen der Beurteilungskriterien ergeben haben.¹

2.6 Datenverarbeitung

Die Daten wurden mit dem Datenbankprogramm Visual FoxPro 3.0 (für Windows 95) erfasst und mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel 7.0 (für Windows 95) und den Statistikprogrammen JMP 3.1.6.2 von SAS (für Windows 95) und SAS Version 6 für Windows ausgewertet.

Das Alter der Patienten zum Untersuchungszeitpunkt in vollendeten Lebensjahren sowie die Gesamtanzahl der Spermatozoen im Ejakulat wurden berechnet und als Erweiterung den Rohdaten hinzugefügt. Die so ergänzten Rohdaten bildeten die Grundlage der statistischen Auswertung.

2.7 Statistische Methoden

Zu Anfang eines jeden Kapitels steht eine Beurteilung der Werte auf Normalverteilung durch Bildung der zugehörigen Histogramme. Dies führte zur ausschließlichen Verwendung verteilungsunabhängiger statistischer Methoden. Zur Beschreibung der Werteverteilung wurden die 25iger Perzentile (= 1. Quartile), der Median (= 2. Quartile) und die 75iger Perzentile (= 3. Quartile) sowie Minimum und Maximum gewählt.

¹ Amelar/Dubin 1977; Chong 1983; Comhaire 1993; Dunphy et al. 1989; Knuth et al. 1989; Schirren 1995, S. 16; WHO-Laborhandbuch 1993

Da in der Literatur allerdings oft mit Durchschnittswerten gearbeitet wird, sind diese aus Gründen der Vergleichbarkeit ebenfalls mit aufgeführt. Zusätzlich sind auch die mit 15 % gestutzten Durchschnittswerte angegeben. Gestutzte Durchschnittswerte sind gegenüber Ausreißern wesentlich robuster, da bei ihrer Berechnung ein zuvor festgelegter Prozentsatz sowohl der höchsten als auch der niedrigsten Werte eliminiert worden ist und somit durch Ausreißer verursachte Extremwerte keinen Einfluss ausüben.¹

Als Maß für die Wertestreuung wurde der 50 % - Quantilsbereich ($X_{0,75} - X_{0,25}$) herangezogen.

Konfidenzintervalle sind für die vorliegende Arbeit nicht berechnet worden, da es sich hier um eine Totalerhebung handelt. Sie sind bei Stichprobenerhebungen erforderlich, bei denen stets der ermittelte Wert von dem wahren Wert der untersuchten Grundgesamtheit abweicht.² Bei Totalerhebungen hingegen entsprechen die errechneten Werte den wahren Werten, so dass die Angabe eines Vertrauensbereiches überflüssig ist.

Den Schwerpunkt dieser Arbeit bilden Zeitreihenanalysen. In einer erster Annäherung wurden hierfür die Berechnungen differenziert nach den einzelnen Jahren durchgeführt. In aller Regeln zeigten die entsprechenden Kurvenverläufe hierbei jedoch starke Schwankungen, die eine Auswertung erschwerten. Zur Kurvenglättung wurden daher gleitende Werte mit einem Intervall von 3 Jahren gebildet.

Die Zeitreihenanalysen machen zweiseitige Signifikanzprüfungen von Werteveränderungen erforderlich. Unter den verschiedenen statistischen Methoden wurde hierfür der Mann-Whitney-Unterschiedstest gewählt, da dieser keine Normalverteilung der Werte voraussetzt und deswegen für die hier durchgeführten Untersuchungen

¹ Sachs 1968, S. 281

² Sachs 1992, S. 329 ff

chungen am geeignetsten ist.¹ Dieser Test prüft die Nullhypothese, dass zwei Gruppen die gleichen Verteilungsfunktionen haben und somit identisch sind. Die Alternativhypothese lautet, dass die Mediane dieser beiden Gruppen unterschiedlich sind und somit die beiden verglichenen Gruppen nicht lediglich zwei zufällige Stichproben der gleichen Grundgesamtheit darstellen.

Ein zweiter Schwerpunkt stellt die Analyse von Beziehungszusammenhängen dar. Die Untersuchung erfolgte durch Bildung von Untergruppen und Vergleich ihrer unterschiedlichen Entwicklungen. Ferner wurden die Korrelationskoeffizienten nach Pearson zwischen den Variablen bestimmt.²

In Anlehnung an die Vorgehensweise ähnlicher Arbeiten wurden Regressionsgleichungen gesucht. Hierfür erfolgte jeweils die Berechnung von 3000 verschiedenen Regressionsformeln. Diejenige, die sowohl unter mathematischen Gesichtspunkten als auch unter sachlogischen Erwägungen am besten mit den jeweiligen Wertepaaren übereinstimmte, wurde ausgewählt und ist angegeben. Ihre grafische Darstellung als Regressionskurve erfolgt zusammen mit dem entsprechenden Scatter Plot.

¹ Sachs 1992, S. 380 ff

² Precht 1979, S. 221 ff

3. Befunde

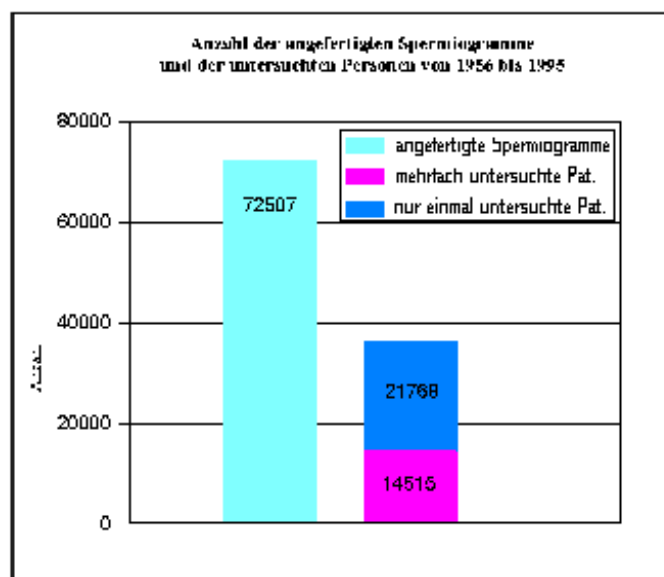
Aus der Vielzahl der durchgeführten Berechnungen und grafischen Darstellungen werden an dieser Stelle lediglich diejenigen mit den wesentlichen Informationen aufgeführt. Alle übrigen sind dem Anhang beigelegt.

3.1 Patientenzahlen und Anzahl angefertigter Spermioogramme

Tabelle Nr. 1: Überblick über Patientenzahlen und Anzahl der Ejakulatuntersuchungen von 1956 - 1995

	Anzahl
angefertigte Spermioogramme	72507
nur einmal untersuchte Patienten	21768
mehrfach untersuchte Patienten	14514
untersuchte Patienten insgesamt	36283

Diagramm Nr.1: Überblick über Patientenzahlen und Anzahl der Ejakulatuntersuchungen von 1956 - 1995



Zwischen Oktober 1956 und Dezember 1995 wurden von 36283 Patienten insgesamt 72507 Spermioogramme angefertigt. Durchschnittlich entfallen somit auf jeden Patienten 2,00 Spermioogramme.

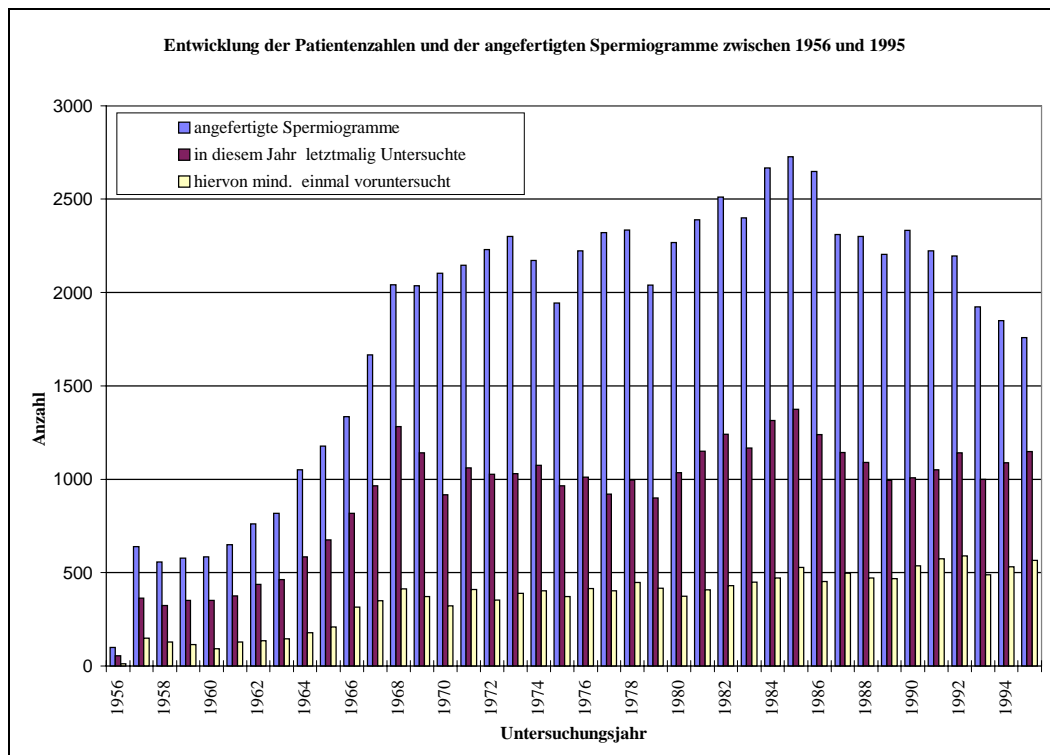
21768 Patienten wurden einmal und 14515 Patienten mehrfach untersucht. Sofern eine einmalige Untersuchung nicht ausreichte, wurden durchschnittlich 3,5 Spermioogramme erstellt.

Tabelle Nr. 2: Entwicklung der Patientenzahlen und der Zahl angefertigter Spermioogramme zwischen 1956 und 1995

Jahr	angefertigte Spermioogramme	in diesem Jahr letztmalig Untersuchte (= erfasste Patienten insgesamt)	erfasste Patienten MIT mindestens einer Voruntersuchung	erfasste Patienten OHNE eine Voruntersuchung
1956	99	55	12	43
1957	639	365	149	216
1958	558	325	129	196
1959	577	351	115	236
1960	585	351	92	259
1961	649	376	129	247
1962	762	437	136	301
1963	818	463	146	317
1964	1051	585	178	407
1965	1177	676	209	467
1966	1334	818	316	502
1967	1666	965	349	616
1968	2041	1282	414	868
1969	2036	1143	372	771
1970	2103	917	323	594
1971	2145	1061	411	650
1972	2230	1027	352	675
1973	2300	1029	389	640
1974	2172	1074	403	671
1975	1943	965	372	593
1976	2224	1012	416	596
1977	2322	921	403	518
1978	2334	996	447	549
1979	2039	901	418	483
1980	2268	1034	375	659
1981	2389	1150	407	743
1982	2512	1241	430	811
1983	2399	1168	449	719
1984	2667	1315	472	843
1985	2726	1375	528	847
1986	2648	1240	452	788

Jahr	angefertigte Spermio-gramme	in diesem Jahr letztmalig Untersuchte (= erfasste Patienten insgesamt)	erfasste Patienten MIT mindestens einer Voruntersuchung	erfasste Patienten OHNE eine Voruntersuchung
1987	2309	1144	497	647
1988	2299	1089	472	617
1989	2203	995	468	527
1990	2332	1008	536	472
1991	2224	1052	574	478
1992	2196	1140	590	550
1993	1922	1000	488	512
1994	1850	1088	531	557
1995	1759	1149	566	583

Diagramm Nr. 2: Entwicklung der Patientenzahlen und der Zahl angefertigter Spermio-gramme zwischen 1956 und 1995



Die Zahl, der von dieser Untersuchung pro Jahr registrierten Personen, ist nicht gleichzusetzen mit der Zahl aller in einem Jahr betreuter Patienten, da sich die Therapie zum Teil über mehrere Jahre erstreckt, die Patienten bei der hier durchgeführten Totalerhebung aber nur einmal mit ihrem letzten Spermio-gramm erfasst wurden. Ferner wurde nicht zwingend für jeden Hilfesuchenden ein Spermio-gramm angefer-

tigt. Dennoch vermag die Betrachtung der hier registrierten Patientenzahlen einen gewissen Eindruck von der Entwicklung der andrologischen Abteilung zu vermitteln.

Es zeigt sich - abgesehen von zwei Ausnahmejahren 1968 und 1969 - ein relativ kontinuierlicher Anstieg der Zahl letztmalig Untersuchter bis 1985 auf 1375 Fälle pro Jahr. Danach sinkt sie zunächst bis auf 995 p. a. im Jahre 1989 ab. Nach 1989 stieg ihre Anzahl wieder an und hat im Jahr 1995 bereits wieder 1149 p.a. erreicht.

Die Anzahl aller pro Jahr angefertigter Spermioogramme läuft bis 1990 zur Anzahl letztmalig Untersuchter in etwa parallel. Nach 1990 entkoppelten sich die beiden Entwicklungen. Trotz steigender Patientenzahlen kam es zu einem Rückgang der Ejakulatuntersuchungen. Wurden zuvor noch durchschnittlich 2,00 Spermioogramme pro Patient angefertigt, so sind es nach 1990 nur noch 1,83. Zurückzuführen ist dies auf eine Reduzierung der Wiederholungsuntersuchungen um rund 20 %.

3.2 Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Jahresmonate

Tabelle Nr. 3: Absolute und relative Verteilung des Untersuchungszeitpunktes auf die Monate im Zeitraum 1956-95

Untersuchungsmonat	Untersuchungshäufigkeit	
	absolut (N)	prozentual
Januar	3212	8,85 %
Februar	3140	8,65 %
März	3195	8,81 %
April	2868	7,90 %
Mai	2775	7,65 %
Juni	2990	8,24 %
Juli	3097	8,54 %
August	2866	7,90 %
September	3093	8,52 %
Oktober	3253	8,97 %
November	3397	9,36 %
Dezember	2397	6,61 %

Diagramm Nr. 3: Prozentuale Verteilung der Ejakulatuntersuchungen auf die Monate im Zeitraum 1956-95

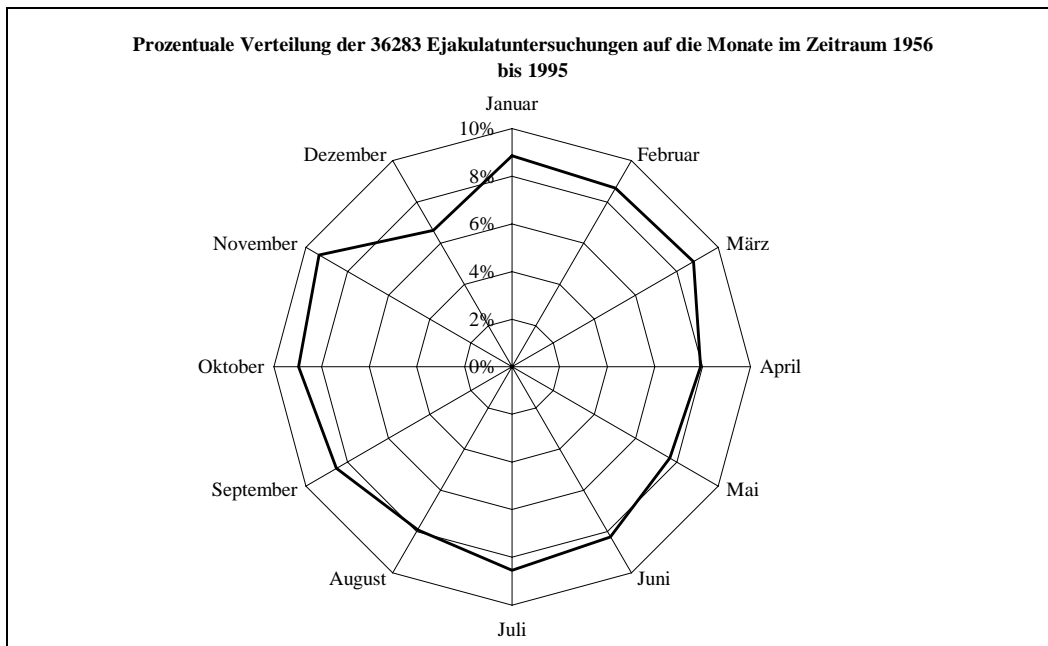


Diagramm Nr. 3 zeigt die durchschnittliche prozentuale Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate über den Gesamtzeitraum von 1956 bis 1995.

Bei einer gleichmäßigen Verteilung hätte man pro Monat 8,33 % der Gesamtuntersuchungsleistung zu erwarten. Die tatsächlichen Werte weichen hiervon jedoch ab. In den Ferienzeiten sinkt die Untersuchungshäufigkeit merklich ab. So reduzieren sich die monatlichen Anteile im Dezember auf 6,58 %, im April und Mai auf 7,90 % bzw. 7,65 % und schließlich im August auf 7,90 %. Dem stehen die übrigen Monate mit einem durchschnittlicher Anteil von 8,75 % gegenüber.

Auffällig ist eine erhöhte Untersuchungsfrequenz im November mit 9,29 %.

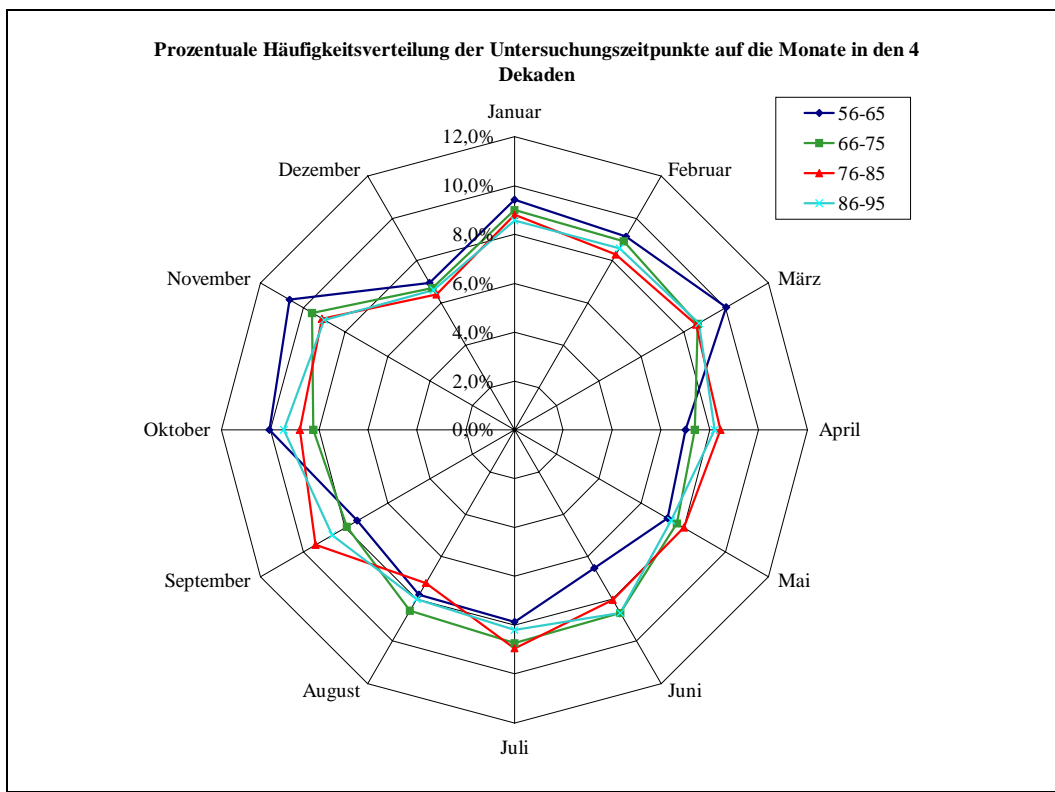
In einem nachfolgendem Schritt wurde untersucht, ob die Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate in den vergangenen 40 Jahren stärkeren Schwankungen unterlag und ob sie sich gar in eine Richtung verschoben hat.

Hierfür wurden die prozentualen monatlichen Verteilungen der Untersuchungszeitpunkte für jeweils 10 Jahre berechnet und die Werte der so gebildeten 4 Dekaden miteinander verglichen.

Tabelle Nr. 4: Absolute und relative Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate in den 4 Dekaden von 1956 bis 1995

	1. Dekade 1956-65		2. Dekade 1966-75		3. Dekade 1976-85		4. Dekade 1986-95	
	absolut	prozentual	absolut	prozentual	absolut	prozentual	absolut	prozentual
Januar	375	9,41 %	924	8,99 %	979	8,81 %	934	8,56 %
Februar	364	9,14 %	918	8,93 %	921	8,29 %	937	8,59 %
März	399	10,02 %	891	8,67 %	955	8,59 %	950	8,71 %
April	279	7,00 %	759	7,38 %	936	8,42 %	894	8,20 %
Mai	289	7,25 %	788	7,66 %	890	8,01 %	808	7,41 %
Juni	260	6,53 %	890	8,66 %	895	8,05 %	945	8,67 %
Juli	313	7,86 %	898	8,73 %	994	8,94 %	892	8,18 %
August	310	7,78 %	879	8,55 %	804	7,23 %	873	8,01 %
September	296	7,43 %	815	7,93 %	1043	9,39 %	939	8,61 %
Oktober	400	10,04 %	848	8,25 %	976	8,78 %	1029	9,44 %
November	423	10,62 %	982	9,55 %	1010	9,09 %	982	9,01 %
Dezember	276	6,93 %	689	6,70 %	710	6,39 %	722	6,62 %
Summe	3984		10281		11113		10905	

Diagramm Nr. 4: Prozentuale Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate in den 4 Dekaden von 1956 bis 1995



Die relativen monatsgleichen Fallzahlen liegen sehr eng beieinander und weichen nur um durchschnittlich 1,3 (Range: 0,6 bis 2,2) Prozentpunkte voneinander ab. Eine gerichtete Verschiebung ist nicht zu beobachten.

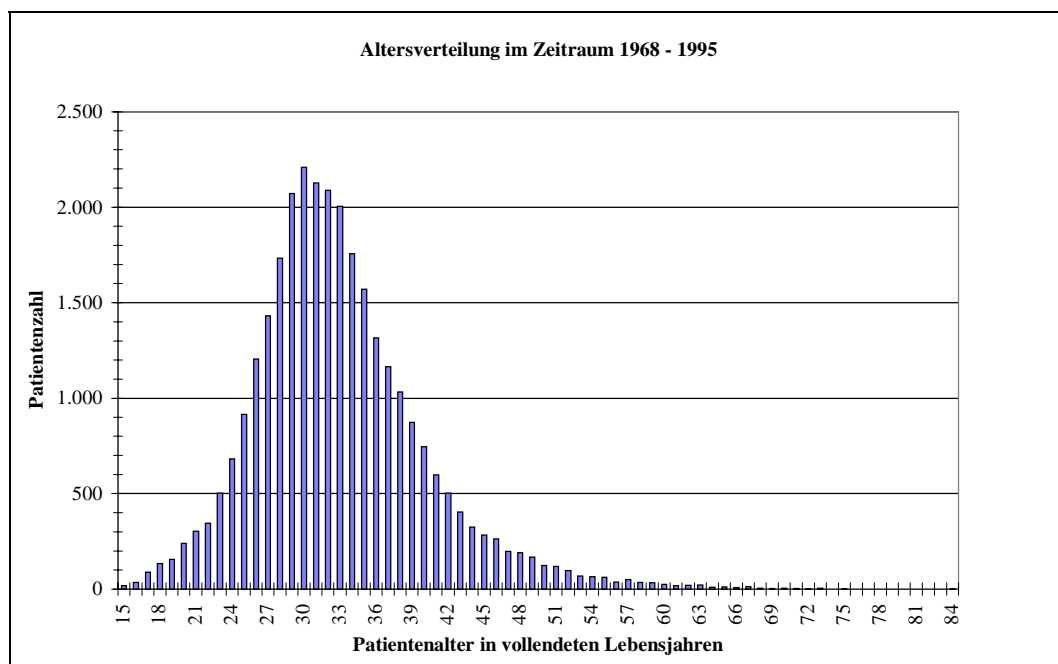
Die Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Jahresmonate kann somit als annähernd konstant angesehen werden.

3.3 Patientenalter

Tabelle Nr. 5: Verteilungsdaten des Patientenalters im Zeitraum 1968-1995

N = 30516	Patientenalter in Lebensjahren
Minimum	15
Maximum	86
durchschnittliches Patientenalter	32,92
gestutzter Durchschnitt (mit 2 X 15 %)	32,29
1. Quartile des Patientenalters	28
Median des Patientenalters	32
3. Quartile des Patientenalters	36

Diagramm Nr. 5: Altersverteilung 1968-1995



Das Geburtsdatum der Patienten konnte erst ab Anfang 1968 Eingang in die Erhebung finden. Entsprechend beziehen sich auch alle Auswertungen des Patientenalters auf den Zeitraum 1968 bis 1995.

Der jüngste Patient war 15 Jahre und der älteste 86 Jahre alt. Die 25iger Quantile liegt bei 28 Jahren, die 50iger Quantile (= Altersmedian) bei 32 Jahren, die 75iger Quantile bei 36 Jahren und der mit 15 % gestutzte Altersdurchschnitt bei 32,29 Jahren (ohne Stutzung: 32,92 Jahre).

Diagramm Nr. 5 zeigt das Histogramm des Patientenalters im Zeitraum 1968 bis 1995. Es besteht annähernd eine Normalverteilung des Alters.

Dies ändert sich jedoch erheblich bei Betrachtung einzelner Untersuchungsjahre. Exemplarisch sind die entsprechenden Histogramme für die Jahre 1973 und 1978 aufgeführt. Es ist empfohlen sich daher auch an dieser Stelle, von einer Verwendung der Maßzahlen, die eine Normalverteilung voraussetzen, abzusehen und die Perzentilen zu bevorzugen.

Diagramm Nr. 6: Altersverteilung 1973

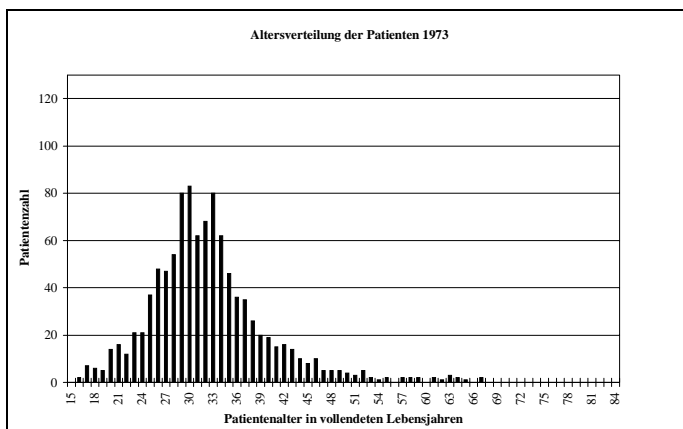


Diagramm Nr. 7: Altersverteilung 1978

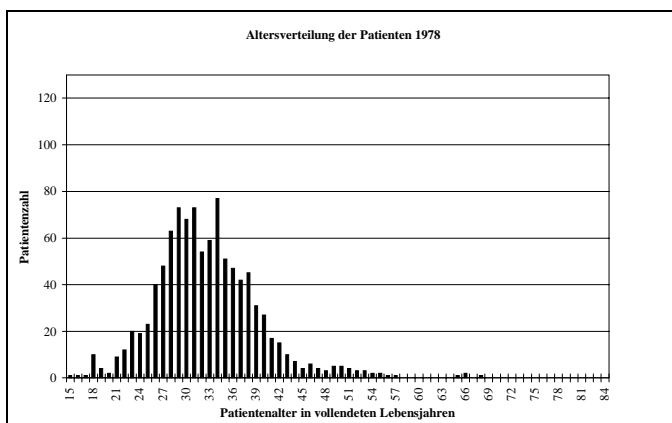
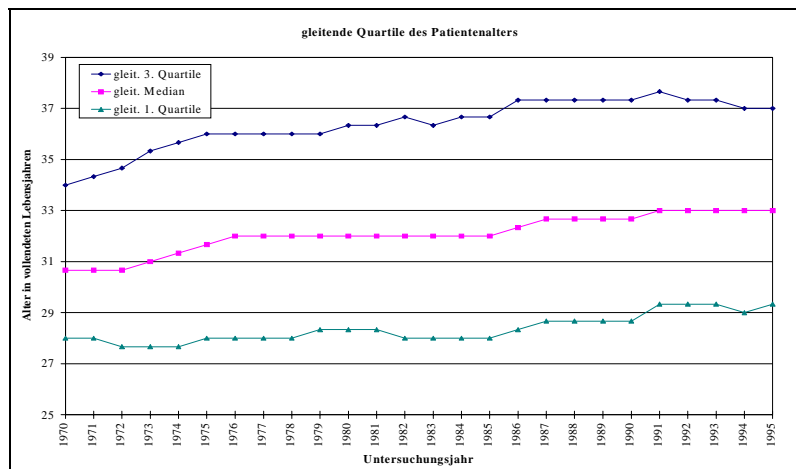


Tabelle Nr. 6: Daten des Patientenalters in den einzelnen Jahren von 1968 bis 1995

Jahr	Min.	Max.	Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1968	17	67	31,93	28,00		31,00		34,00	
1969	15	66	31,84	28,00		31,00		34,00	
1970	16	69	31,84	28,00	28,00	30,00	30,67	34,00	34,00
1971	15	64	31,66	28,00	28,00	31,00	30,67	35,00	34,33
1972	15	67	32,11	27,00	27,67	31,00	30,67	35,00	34,67
1973	16	67	32,42	28,00	27,67	31,00	31,00	36,00	35,33
1974	15	71	32,54	28,00	27,67	32,00	31,33	36,00	35,67
1975	15	62	32,45	28,00	28,00	32,00	31,67	36,00	36,00
1976	15	71	32,39	28,00	28,00	32,00	32,00	36,00	36,00
1977	15	73	32,53	28,00	28,00	32,00	32,00	36,00	36,00
1978	15	68	32,72	28,00	28,00	32,00	32,00	36,00	36,00
1979	17	66	32,87	29,00	28,33	32,00	32,00	36,00	36,00
1980	15	71	32,88	28,00	28,33	32,00	32,00	37,00	36,33
1981	15	69	32,38	28,00	28,33	32,00	32,00	36,00	36,33
1982	15	67	32,92	28,00	28,00	32,00	32,00	37,00	36,67
1983	15	70	32,60	28,00	28,00	32,00	32,00	36,00	36,33
1984	15	67	33,20	28,00	28,00	32,00	32,00	37,00	36,67
1985	16	73	33,15	28,00	28,00	32,00	32,00	37,00	36,67
1986	16	73	33,80	29,00	28,33	33,00	32,33	38,00	37,33
1987	16	75	33,43	29,00	28,67	33,00	32,67	37,00	37,33
1988	16	67	33,11	28,00	28,67	32,00	32,67	37,00	37,33
1989	16	72	33,82	29,00	28,67	33,00	32,67	38,00	37,33
1990	17	84	33,60	29,00	28,67	33,00	32,67	37,00	37,33
1991	18	86	34,16	30,00	29,33	33,00	33,00	38,00	37,67
1992	16	70	33,40	29,00	29,33	33,00	33,00	37,00	37,33
1993	17	73	33,90	29,00	29,33	33,00	33,00	37,00	37,33
1994	16	58	33,65	29,00	29,00	33,00	33,00	37,00	37,00
1995	17	68	34,08	30,00	29,33	33,00	33,00	37,00	37,00

Diagramm Nr. 8: gleitende Quartile des Patientenalters



Die Betrachtung der Entwicklung des Patientenalters in den 28 Jahren machte eine Kurvenglättung durch Bildung von über 3 Jahre gleitende Quartile erforderlich.

Der gleitende Median des Patientenalters stieg von 1968 bis 1995 um 2 Jahre an. Lag er Ende der 60iger Jahre noch bei 31 Lebensjahren, so beträgt er zum Ende des Untersuchungszeitraumes 33 Jahre. Der Abstand zwischen der gleitenden 25iger Quantile und der gleitenden 75iger Quantile nahm in dieser Zeit von 6 Jahre auf 8 Jahre zu. Die Streuung der Altersverteilung hat sich somit ausgeweitet.

Im nachfolgendem Teil werden die Spermio grammbefunde einer Analyse unterzogen. Unter den gemessenen Parametern wurden das Ejakulatvolumen, die Spermie dichte sowie die Gesamtspermatozoenanzahl im Ejakulat in die Untersuchung aufgenommen.

3.4 Ejakulatvolumen

Diagramm Nr. 9: Häufigkeitsverteilung des Ejakulatvolumens
zwischen 1956 und 1995

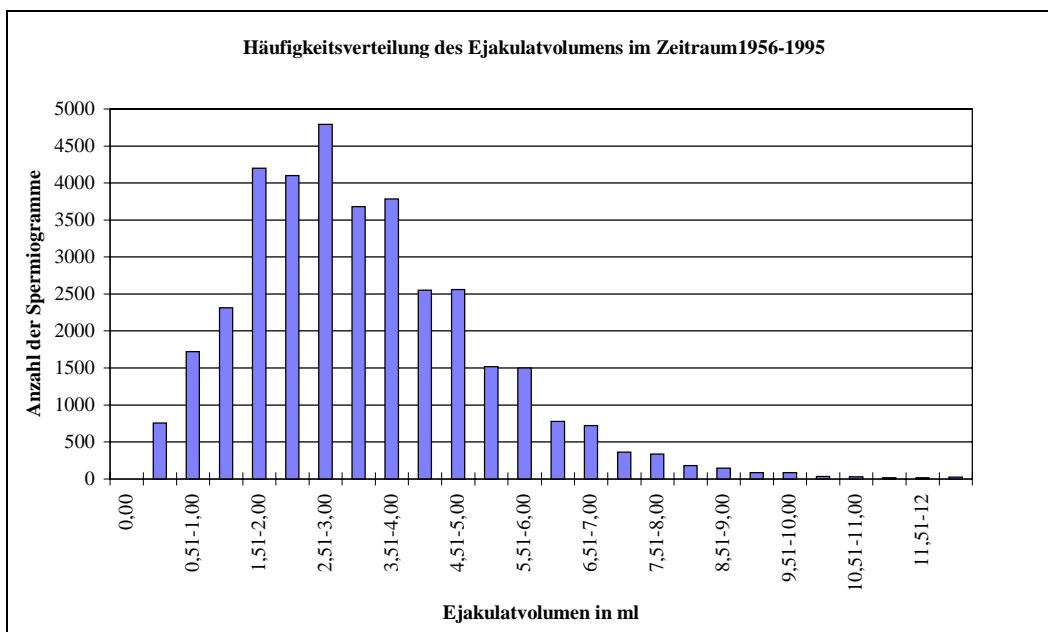


Tabelle Nr. 7: Ejakulatvolumen im Zeitraum 1956 bis 1995

N=36283	Ejakulatvolumen in ml
Maximum	15,00
durchschnittliches Volumen	3,45
gestutzter Durchschnitt	3,27
1. Quartile des Ejakulatvolumens	2,10
Median des Ejakulatvolumens	3,10
3. Quartile des Ejakulatvolumens	4,50

Diagramm Nr. 9 stellt das Histogramm des Ejakulatvolumens dar. Hierfür wurden Klassen in Schritten von 0,5 ml gebildet.

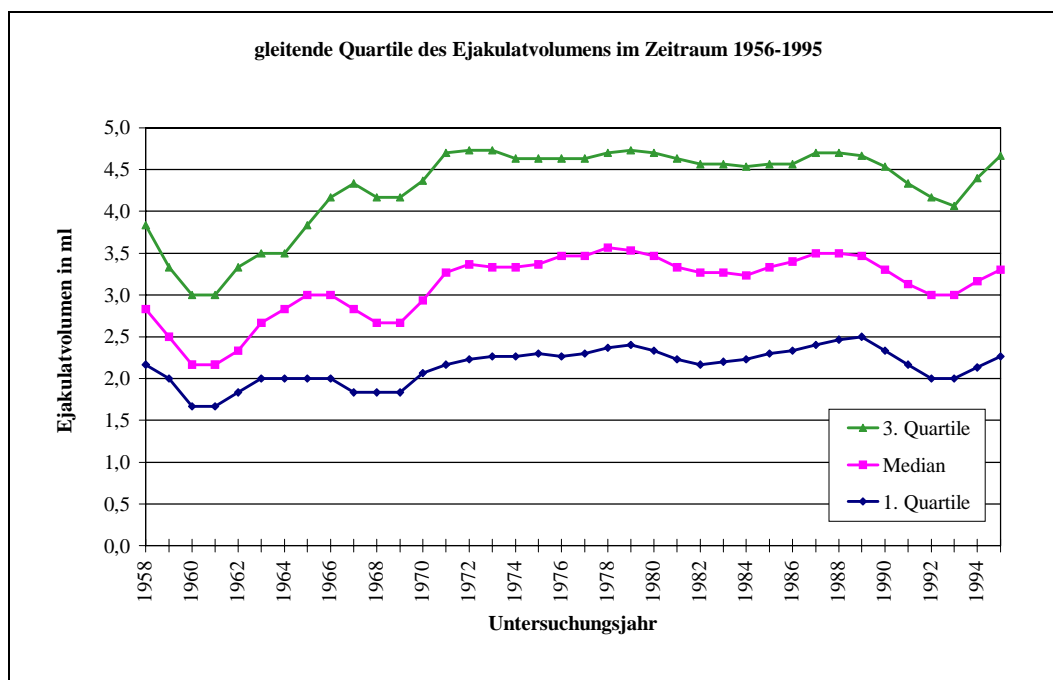
Das maximal gemessene Ejakulatvolumen betrug 15,00 ml. Die 25iger Quantile liegt bei 2,10 ml, die 50iger Quantile (= Median) bei 3,10 ml, die 75iger Quantile bei 4,50 ml und der mit 15 % gestutzte Volumendurchschnitt bei 3,27 ml (ohne Stutzung: 3,45 ml).

Tabelle Nr. 8: Ejakulatvolumen (in ml) der einzelnen Untersuchungsjahre
von 1956 bis 1995

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1956	0,50	9,00	2,97	2,88	2,00		3,00		4,00	
1957	0,40	10,20	3,24	3,17	2,50		3,00		4,00	
1958	0,20	8,00	2,79	2,72	2,00	2,17	2,50	2,83	3,50	3,83
1959	0,20	7,00	2,23	2,16	1,50	2,00	2,00	2,50	2,50	3,33
1960	0,10	6,00	2,35	2,35	1,50	1,67	2,00	2,17	3,00	3,00
1961	0,10	8,00	2,68	2,62	2,00	1,67	2,50	2,17	3,50	3,00
1962	0,25	13,90	2,99	2,83	2,00	1,83	2,50	2,33	3,50	3,33
1963	0,10	15,00	2,94	2,84	2,00	2,00	3,00	2,67	3,50	3,50
1964	0,10	8,00	3,04	2,96	2,00	2,00	3,00	2,83	3,50	3,50
1965	0,10	12,00	3,48	3,37	2,00	2,00	3,00	3,00	4,50	3,83
1966	0,30	10,00	3,33	3,19	2,00	2,00	3,00	3,00	4,50	4,17
1967	0,30	10,00	2,85	2,70	1,50	1,83	2,50	2,83	4,00	4,33
1968	0,20	12,00	2,88	2,74	2,00	1,83	2,50	2,67	4,00	4,17
1969	0,10	15,00	3,28	3,10	2,00	1,83	3,00	2,67	4,50	4,17
1970	0,10	10,80	3,58	3,46	2,20	2,07	3,30	2,93	4,60	4,37
1971	0,10	14,00	3,73	3,63	2,30	2,17	3,50	3,27	5,00	4,70
1972	0,10	13,70	3,58	3,43	2,20	2,23	3,30	3,37	4,60	4,73

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1973	0,10	11,60	3,50	3,40	2,30	2,27	3,20	3,33	4,60	4,73
1974	0,10	12,30	3,66	3,54	2,30	2,27	3,50	3,33	4,70	4,63
1975	0,10	10,50	3,55	3,46	2,30	2,30	3,40	3,37	4,60	4,63
1976	0,10	11,70	3,57	3,46	2,20	2,27	3,50	3,47	4,60	4,63
1977	0,10	11,50	3,63	3,54	2,40	2,30	3,50	3,47	4,70	4,63
1978	0,10	12,70	3,82	3,69	2,50	2,37	3,70	3,57	4,80	4,70
1979	0,20	12,40	3,58	3,51	2,30	2,40	3,40	3,53	4,70	4,73
1980	0,20	13,90	3,58	3,45	2,20	2,33	3,30	3,47	4,60	4,70
1981	0,10	10,30	3,54	3,43	2,20	2,23	3,30	3,33	4,60	4,63
1982	0,20	11,30	3,53	3,38	2,10	2,17	3,20	3,27	4,50	4,57
1983	0,10	14,80	3,61	3,49	2,30	2,20	3,30	3,27	4,60	4,57
1984	0,10	11,60	3,50	3,41	2,30	2,23	3,20	3,23	4,50	4,53
1985	0,10	14,40	3,63	3,53	2,30	2,30	3,50	3,33	4,60	4,57
1986	0,10	10,60	3,64	3,55	2,40	2,33	3,50	3,40	4,60	4,57
1987	0,10	13,00	3,77	3,70	2,50	2,40	3,50	3,50	4,90	4,70
1988	0,10	13,00	3,70	3,59	2,50	2,47	3,50	3,50	4,60	4,70
1989	0,10	11,00	3,62	3,53	2,50	2,50	3,40	3,47	4,50	4,67
1990	0,10	15,00	3,39	3,30	2,00	2,33	3,00	3,30	4,50	4,53
1991	0,10	10,00	3,21	3,10	2,00	2,17	3,00	3,13	4,00	4,33
1992	0,10	11,00	3,27	3,16	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,17
1993	0,10	15,00	3,30	3,17	2,00	2,00	3,00	3,00	4,20	4,07
1994	0,10	11,00	3,80	3,68	2,40	2,13	3,50	3,17	5,00	4,40
1995	0,10	14,80	3,70	3,70	2,40	2,27	3,40	3,30	4,80	4,67

Diagramm Nr. 10: gleitende Quartile des Ejakulatvolumens von 1956 bis 1995



Zur Betrachtung der zeitlichen Entwicklung erfolgte eine Glättung des Kurvenverlaufes durch Bildung gleitender Quartile (Intervall: 3 Jahre).

Die gleitenden Quartile verlagerten sich im Laufe der 40 Jahre in höhere Bereiche. Der gleitende Median stieg von 2,5 ml in den Anfangsjahren bis auf 3,5 ml im Jahre 1978 an ($p < 0,0001$). Im weiterem Verlauf ist insbesondere ein Einbruch nach 1989 auffällig, der seinen Tiefpunkt mit 3,0 ml 1992/93 erreichte ($p < 0,0001$). Danach stieg der gleitende Median wieder an und beträgt im Jahre 1995 3,3 ml ($p < 0,0001$).

Die gleitende 25iger und 75iger Quantile folgen diesem Verlauf. Die Differenz zwischen der 25iger und der 75iger Quantile betrug anfangs 1,5 ml und vergrößerte sich im Laufe der Zeit auf 2,5 ml ($p < 0,0001$). Die Quartilsabstände und somit die Streuung der Werte nahmen zu.

3.5 Spermiendichte

Tabelle Nr. 9: Verteilung der Spermiendichte im Gesamtzeitraum 1956-1995

N=36283	Spermiendichte in Mio./ml
Minimum	0,00
Maximum	1372,80
durchschnittliche Spermiendichte	55,39
gestutzter Durchschnitt (2 X 15 %)	36,45
1. Quartile der Spermiendichte	1,80
Median der Spermiendichte	27,50
3. Quartile der Spermiendichte	78,90

Diagramm Nr. 11: Häufigkeitsverteilung der Spermiedichte
zwischen 1956 und 1995

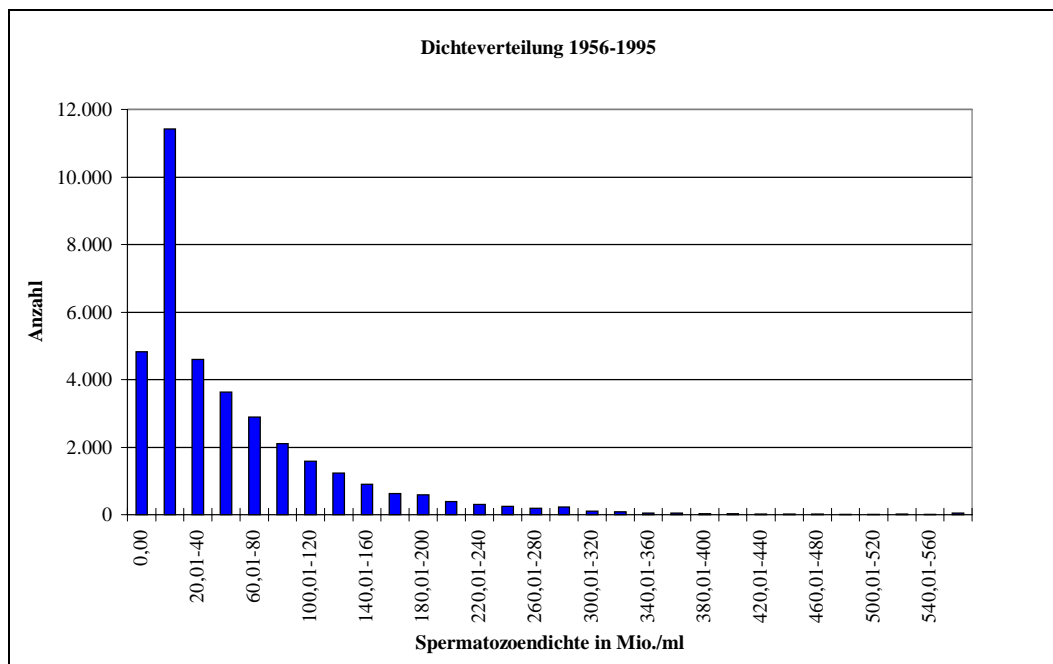


Diagramm Nr. 11 zeigt das Histogramm der Spermiedichte im Gesamtzeitraum 1956-1995. Die Klassenbildung erfolgte in Schritten von 20 Millionen/ml.

Die fehlende Normalverteilung ist unmittelbar ersichtlich.

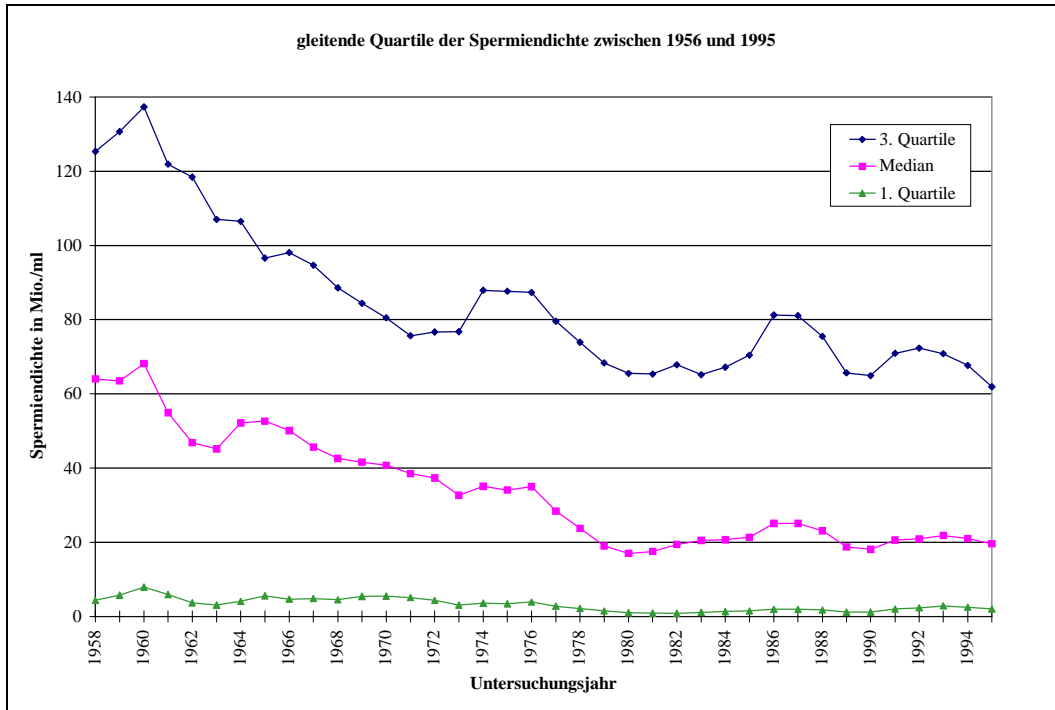
Die maximal gemessene Dichte betrug 1372,80 Mio/ml. Die 25iger Quantile liegt bei 1,80 Mio./ml, die 50iger Quantile (= Median) bei 27,50 Mio./ml, die 75iger Quantile bei 78,90 Mio./ml und der mit 15 % gestutzte Durchschnitt bei 36,45 Mio./ml (ohne Stutzung: 55,39 Mio./ml).

Trotz der sehr hohen Fallzahl von 36283 klaffen die Werte von Median, Durchschnitt und gestutztem Durchschnitt weit auseinander. Dies verdeutlicht die Ungeeignetheit von Durchschnittswerten und der übrigen eine Normalverteilung voraussetzenden Parameter zur Beschreibung, Analyse und zum unmittelbaren Vergleich mit anderen Arbeiten.

Tabelle Nr. 10: Spermiedichte der einzelnen Untersuchungsjahre
von 1956 bis 1995 (in Mio./ml)

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1956	0,00	521,00	98,44	78,40	4,00		74,00		123,00	
1957	0,00	600,00	76,70	60,79	1,50		42,00		107,00	
1958	0,00	313,00	89,97	82,60	7,50	4,33	76,00	64,00	146,00	125,33
1959	0,00	339,00	90,10	82,12	8,25	5,75	72,60	63,53	139,00	130,67
1960	0,00	439,00	85,10	73,44	7,95	7,90	56,00	68,20	126,90	137,30
1961	0,00	484,50	69,74	54,52	1,50	5,90	36,15	54,92	99,85	121,92
1962	0,00	318,00	77,96	66,44	1,50	3,65	48,40	46,85	128,45	118,40
1963	0,00	300,00	62,36	54,74	6,15	3,05	51,00	45,18	92,60	106,97
1964	0,00	372,30	64,16	56,87	4,50	4,05	57,00	52,13	98,40	106,48
1965	0,00	480,00	64,62	56,38	6,00	5,55	49,95	52,65	98,70	96,57
1966	0,00	384,60	63,33	53,85	3,38	4,63	43,20	50,05	97,10	98,07
1967	0,00	370,80	60,53	51,00	5,10	4,83	43,80	45,65	88,20	94,67
1968	0,00	438,00	53,59	45,39	5,10	4,53	40,80	42,60	80,40	88,57
1969	0,00	434,40	55,24	47,34	6,15	5,45	40,20	41,60	84,60	84,40
1970	0,00	588,20	53,43	44,65	5,20	5,48	41,20	40,73	76,60	80,53
1971	0,00	780,60	48,32	39,45	4,00	5,12	34,20	38,53	65,90	75,70
1972	0,00	591,20	60,00	47,63	3,70	4,30	36,70	37,37	87,50	76,67
1973	0,00	696,20	55,06	42,43	1,50	3,07	27,10	32,67	76,90	76,77
1974	0,00	532,40	66,50	54,44	5,60	3,60	41,55	35,12	99,38	87,93
1975	0,00	718,70	60,08	47,68	3,10	3,40	33,70	34,12	86,80	87,69
1976	0,00	606,20	55,61	43,09	3,10	3,93	29,75	35,00	75,75	87,31
1977	0,00	656,20	53,07	39,33	2,10	2,77	21,80	28,42	76,20	79,58
1978	0,00	954,90	51,37	37,72	1,20	2,13	19,80	23,78	69,90	73,95
1979	0,00	600,00	42,01	30,27	1,20	1,50	15,30	18,97	59,00	68,37
1980	0,00	700,00	50,18	34,08	0,60	1,00	15,90	17,00	67,68	65,53
1981	0,00	692,20	50,46	36,28	0,90	0,90	21,20	17,47	69,30	65,33
1982	0,00	788,00	49,77	36,58	0,90	0,80	21,10	19,40	66,60	67,86
1983	0,00	1122,50	45,62	32,95	1,50	1,10	19,30	20,53	59,48	65,13
1984	0,00	704,70	52,87	39,13	1,50	1,30	21,50	20,63	75,45	67,18
1985	0,00	1031,20	57,89	40,03	1,50	1,50	23,10	21,30	76,35	70,43
1986	0,00	1372,80	69,44	49,59	2,80	1,93	30,60	25,07	92,05	81,28
1987	0,00	937,50	53,36	39,42	1,50	1,93	21,65	25,12	74,83	81,08
1988	0,00	625,00	44,90	32,06	0,90	1,73	17,10	23,12	59,60	75,49
1989	0,00	402,70	45,22	33,08	1,20	1,20	17,40	18,72	62,50	65,64
1990	0,00	693,00	54,92	38,95	1,50	1,20	19,70	18,07	72,70	64,93
1991	0,00	644,20	56,25	42,07	3,40	2,03	24,70	20,60	77,48	70,89
1992	0,00	927,00	48,31	34,84	2,20	2,37	18,40	20,93	66,90	72,36
1993	0,00	697,00	49,03	36,74	2,80	2,80	22,50	21,87	68,18	70,85
1994	0,00	573,60	49,51	36,58	2,50	2,50	22,10	21,00	67,88	67,65
1995	0,00	550,60	37,86	26,14	0,60	1,97	14,10	19,57	49,60	61,89

Diagramm Nr. 12: gleitende Quartile der Spermiedichte von 1956 bis 1995



Zur Glättung des Kurvenverlaufes wurden wiederum über 3 Jahre gleitenden Quartile verwendet.

Die gleitende 25iger, 50iger und 75iger Quantile der Dichte fielen im Laufe der letzten 40 Jahre ab. Betrug der gleitende Median der Dichte 1958 noch 64,00 Mio./ml so ist er am Ende des Untersuchungszeitraumes auf 19,57 Mio./ml im Jahre 1995 gesunken ($p < 0,0001$). Eine nähere Betrachtung des Kurvenverlaufes zeigt, dass es sich hier nicht um einen linearen Prozess handelte, der sich gleichförmig über den gesamten Erhebungszeitraum erstreckte. In erster Annäherung kann gesagt werden, dass sich bis 1980 die Spermiedichte etwa alle 10 Jahre halbierte. Nach 1980 ist ein statistisch bedeutsamer Trend im Entwicklungsverlauf des Dichtemedians, der einen Anstieg oder weiteren Abfall der Werte signalisieren würde, nicht mehr nachweisbar. Der Zustand stabilisierte sich somit auf dem dann erreichten niedrigen Niveau.

Der sich im Perzentilenverlauf des Ejakulatvolumens darstellende Abfall zwischen 1989 und 1994 findet sich bei der Dichte nicht.

Tabelle Nr. 11: Prozentuale Anteile der Spermio-gramme mit Dichtewerten unter 10 Mio./ml, unter 20 Mio./ml und größer/gleich 100 Mio./ml an den Untersuchungen im Zeitraum 1956-1995

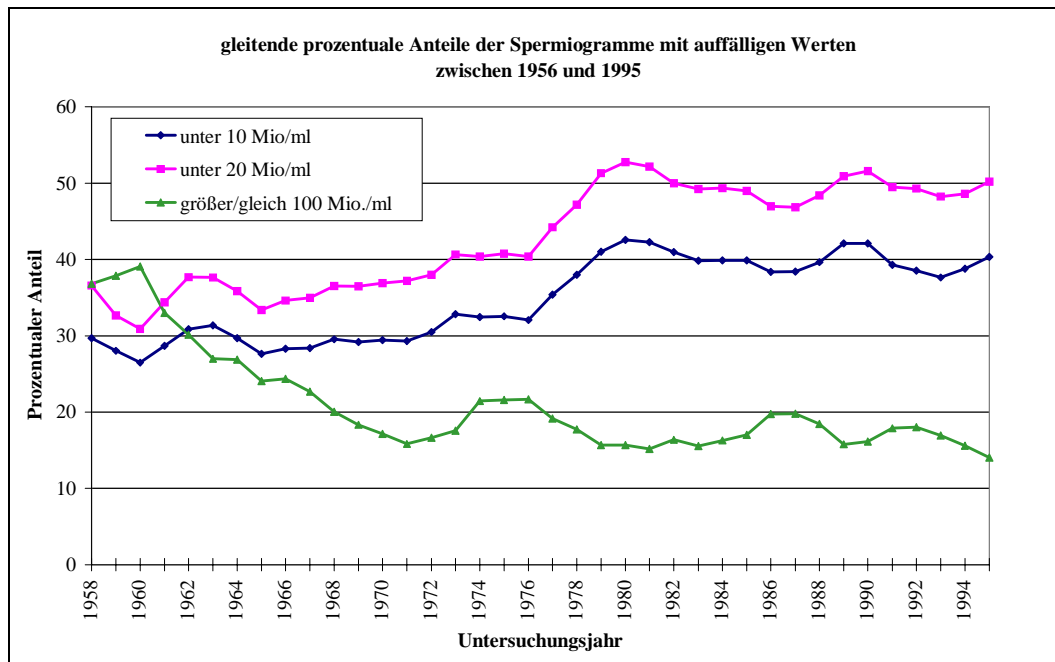
N=36283	Prozentualer Anteil
unter 10 Mio./ml	36,16 %
unter 20 Mio./ml	44,68 %
größer oder gleich 100 Mio./ml	18,85 %

Tabelle Nr. 12: Prozentuale Anteile am jeweiligen Jahresaufkommen von Spermio-grammen mit Dichtewerten unter 10 Mio./ml, unter 20 Mio./ml und größer/gleich 100 Mio./ml

N=36283	Prozentualer Anteil am jeweiligem Jahresaufkommen von Spermio-grammen mit Dichtewerten					
	unter 10 Mio/ml		unter 20 Mio/ml		größer/gleich 100 Mio/ml	
Jahr		gleitender Wert		gleitender Wert		gleitender Wert
1956	31,40		41,30		38,90	
1957	31,30		39,10		28,60	
1958	26,30	29,67	29,30	36,57	43,00	36,83
1959	26,50	28,03	29,50	32,63	42,00	37,87
1960	26,70	26,50	34,00	30,93	32,30	39,10
1961	32,80	28,67	39,70	34,40	24,80	33,03
1962	33,10	30,87	39,40	37,70	33,30	30,13
1963	28,20	31,37	33,80	37,63	22,80	26,97
1964	27,80	29,70	34,30	35,83	24,60	26,90
1965	26,90	27,63	32,10	33,40	24,80	24,07
1966	30,20	28,30	37,50	34,63	23,70	24,37
1967	28,10	28,40	35,30	34,97	19,50	22,67
1968	30,30	29,53	36,80	36,53	16,90	20,03
1969	29,10	29,17	37,40	36,50	18,60	18,33
1970	28,90	29,43	36,50	36,90	15,90	17,13
1971	29,90	29,30	37,60	37,17	13,00	15,83
1972	32,70	30,50	39,90	38,00	21,10	16,67
1973	35,90	32,83	44,50	40,67	18,60	17,57
1974	28,80	32,47	36,70	40,37	24,70	21,47
1975	33,00	32,57	41,10	40,77	21,50	21,60
1976	34,40	32,07	43,30	40,37	18,80	21,67
1977	38,80	35,40	48,20	44,20	17,20	19,17
1978	40,80	38,00	50,10	47,20	17,20	17,73
1979	43,40	41,00	55,60	51,30	12,70	15,70
1980	43,50	42,57	52,60	52,77	17,10	15,67

N=36283						
Prozentualer Anteil am jeweiligem Jahresaufkommen von Spermogrammen mit Dichtewerten						
Jahr	unter 10 Mio./ml		unter 20 Mio./ml		größer/gleich 100 Mio./ml	
		gleitender Wert		gleitender Wert		gleitender Wert
1981	39,80	42,23	48,40	52,20	15,70	15,17
1982	39,60	40,97	49,00	50,00	16,30	16,37
1983	40,10	39,83	50,40	49,27	14,70	15,57
1984	40,00	39,90	48,60	49,33	17,90	16,30
1985	39,60	39,90	47,90	48,97	18,50	17,03
1986	35,50	38,37	44,40	46,97	22,80	19,73
1987	40,10	38,40	48,20	46,83	18,10	19,80
1988	43,40	39,67	52,50	48,37	14,40	18,43
1989	42,80	42,10	52,00	50,90	14,90	15,80
1990	40,10	42,10	50,30	51,60	19,10	16,13
1991	34,90	39,27	46,10	49,47	19,70	17,90
1992	40,70	38,57	51,50	49,30	15,20	18,00
1993	37,30	37,63	47,10	48,23	15,90	16,93
1994	38,40	38,80	47,20	48,60	15,70	15,60
1995	45,30	40,33	56,40	50,23	10,50	14,03

Diagramm Nr. 13: Gleitende prozentuale Anteile am jeweiligen Jahresaufkommen von Spermogrammen mit Dichtewerten unter 10 Mio./ml, unter 20 Mio./ml und größer/gleich 100 Mio./ml



In Anlehnung an andere Arbeiten wurden zusätzlich die Prozentsätze der Spermio-gramme mit Werten größer/gleich 100 Mio./ml errechnet. In Ergänzung dieses An-satzes erfolgte auch eine Kalkulation der Prozentsätze mit niedrigen Spermiedich-ten. Dies wurde sowohl für den nach WHO-Richtlinien unteren Normbereich von 20 Mio./ml als auch für Dichten unter 10 Mio./ml durchgeführt. Da die Kurvenverläufe relativ starke Schwankungen aufweisen, wurden auch diese Werte über 3 Jahre gleitend berechnet.

Der Kurvenverlauf für Spermio-gramme mit einer Dichte größer/gleich 100 Mio./ml entspricht dem Verlauf des Dichtemedians und bringt somit keine neuen Informa-tionen.

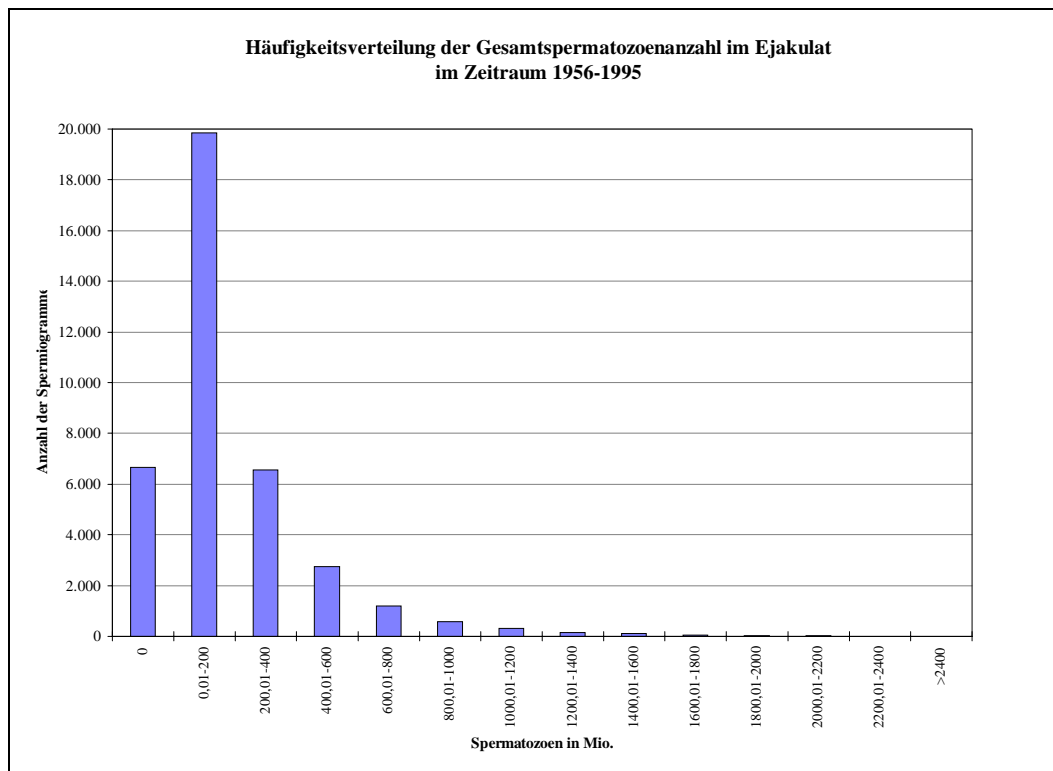
Hingegen zeigen die Kurven der niedrigen Dichtewerte eine Auffälligkeit, die zuvor nicht in diesem Maße deutlich wurde. Der prozentuale Anteil der Spermio-gramme mit Dichten unter 10 Mio./ml bzw. unter 20 Mio./ml nahm bis 1976 langsam zu ($p < 0,0001$). Zwischen 1976 und 1980 erhöhte sich ihr Anteil jedoch rapide. Ihr Zu-wachs ist in diesem kurzen Zeitraum von 5 Jahren mehr als doppelt so groß wie in den gesamten vergangenen 20 Jahren zuvor ($p < 0,0001$). Betrachtet man nun wie-derum den entsprechenden Zeitraum im Verlauf des Dichtemedians (Diagramm Nr. 12, Seite 26) so findet sich auch dort zu dieser Zeit ein stärkerer Abfall ($p < 0,0001$).

3.6 Gesamtspermienanzahl

Tabelle Nr. 13: Verteilung der Gesamtspermienanzahl im
Untersuchungszeitraum 1956-1995

N=36283	Gesamtspermienanzahl in Mio.
Minimum	0,00
Maximum	4965,48
Durchschnitt	179,69
gestutzter Durchschnitt (2 X 15 %)	114,16
1. Quartile	6,90
Median	82,50
3. Quartile	252,00

Diagramm Nr. 14: Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermatozoenanzahl im
Ejakulat zwischen 1956 und 1995



Histogramm Nr. 14 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermienanzahl im Ejakulat in Schritten von 200 Mio. Eine Normalverteilung besteht nicht.

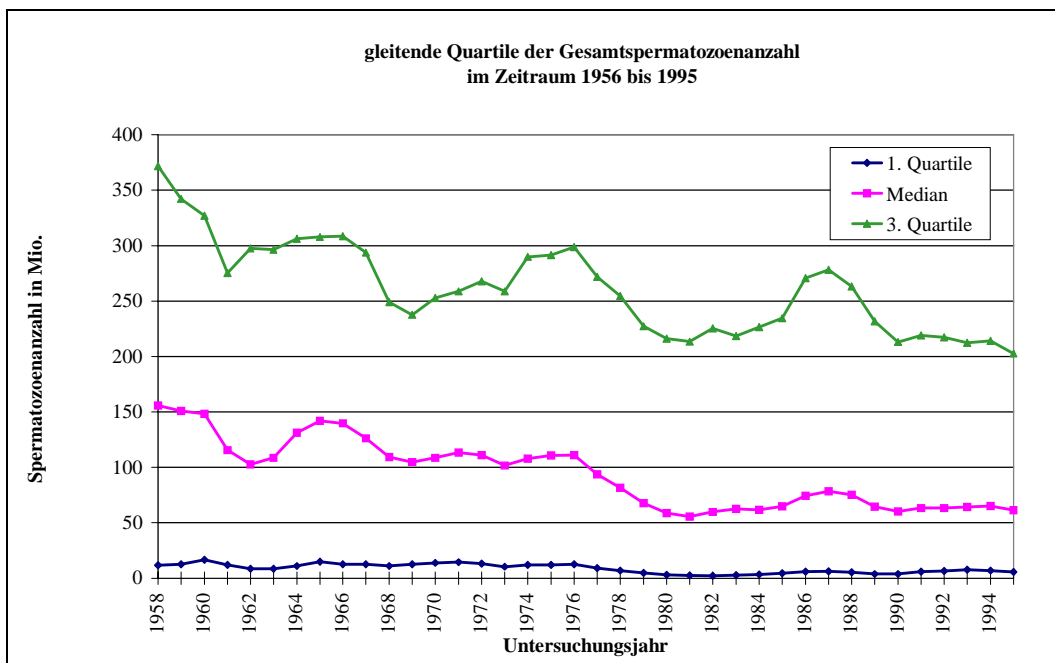
Die maximal gemessene Gesamtspermienanzahl betrug 4965,48 Mio. Die 25iger Quantile liegt bei 6,90 Mio., die 50iger Quantile (= Median) bei 82,50 Mio., die 75iger Quantile bei 252,00 Mio. und der mit 15 % gestutzte Durchschnitt bei 114,16 Mio. (ohne Stutzung bei 179,69 Mio.).

Tabelle Nr. 14: Gesamtspermatozoenanzahl in den einzelnen Untersuchungsjahren
1956 bis 1995

Jahr	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1956	2084,00	286,61	220,20	12,00		170,00		373,75	
1957	2028,00	262,57	187,66	4,50		120,00		336,00	
1958	1201,50	256,00	221,03	18,75	11,75	177,50	155,83	405,00	371,58
1959	1491,00	201,19	169,87	14,70	12,65	155,20	150,90	285,15	342,05
1960	1350,00	198,19	159,96	16,35	16,60	111,60	148,10	291,25	327,13
1961	1650,00	193,11	143,60	5,06	12,04	79,90	115,57	250,13	275,51
1962	1932,10	234,42	183,04	4,50	8,64	116,00	102,50	351,10	297,49
1963	1107,00	181,07	154,98	16,35	8,64	130,20	108,70	287,75	296,33
1964	871,20	188,40	164,40	12,60	11,15	147,60	131,27	280,00	306,28
1965	1651,50	228,39	189,26	15,23	14,73	147,90	141,90	355,50	307,75
1966	1884,30	199,76	161,64	9,75	12,53	124,05	139,85	289,74	308,41
1967	2184,00	167,18	134,59	13,20	12,73	106,80	126,25	235,80	293,68
1968	1411,20	152,36	123,28	10,39	11,11	96,60	109,15	221,51	249,02
1969	1622,40	174,18	142,37	14,63	12,74	111,00	104,80	255,60	237,64
1970	3235,10	193,21	154,81	16,10	13,71	117,74	108,45	281,25	252,79
1971	1677,51	170,04	138,39	12,24	14,32	111,24	113,33	239,70	258,85
1972	2411,50	200,55	154,99	11,16	13,17	103,95	110,98	282,14	267,70
1973	3202,52	186,20	137,21	7,50	10,30	89,92	101,70	254,20	258,68
1974	3036,14	233,10	185,75	17,24	11,97	129,78	107,88	333,01	289,78
1975	2730,00	210,37	158,71	11,47	12,07	112,35	110,68	286,62	291,28
1976	2364,18	192,83	146,67	9,29	12,67	90,90	111,01	276,38	298,67
1977	2875,60	179,19	132,63	6,75	9,17	77,70	93,65	253,00	272,00
1978	4965,48	184,83	132,67	4,46	6,83	75,90	81,50	234,55	254,64
1979	3558,52	145,98	102,17	3,15	4,79	49,14	67,58	194,31	227,29
1980	1592,50	158,63	115,66	2,12	3,24	51,35	58,80	219,59	216,15
1981	2076,60	159,82	116,77	2,27	2,51	66,53	55,67	225,87	213,26
1982	2228,46	164,61	118,43	1,98	2,12	61,20	59,69	230,40	225,29
1983	3367,50	152,27	108,93	4,31	2,85	60,03	62,59	198,61	218,29
1984	2340,00	171,91	126,51	4,13	3,47	64,20	61,81	250,32	226,44
1985	4125,00	192,32	134,17	5,20	4,55	69,96	64,73	254,39	234,44
1986	4369,75	239,13	167,40	8,65	5,99	89,12	74,43	307,29	270,67

Jahr	Max	Durchschnitt	gestutz. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1987	2043,80	187,59	137,95	4,82	6,22	75,75	78,28	272,78	278,15
1988	1610,00	154,70	114,16	3,00	5,49	60,48	75,12	209,58	263,22
1989	4027,00	156,39	110,79	3,60	3,81	57,61	64,61	212,63	231,66
1990	2097,20	169,42	118,23	4,50	3,70	62,40	60,16	216,70	212,97
1991	3372,69	170,60	124,63	9,92	6,01	69,90	63,30	227,76	219,03
1992	2996,00	144,06	105,40	5,60	6,67	57,00	63,10	207,06	217,17
1993	1220,00	147,53	112,81	7,55	7,69	65,60	64,17	202,53	212,45
1994	2939,82	174,72	128,85	7,80	6,98	73,08	65,23	232,50	214,03
1995	1578,60	130,05	130,05	1,80	5,72	45,00	61,23	172,80	202,61

Diagramm Nr. 15: Gleitenden Quartile der Gesamtspermatozoenzahl zwischen 1956 und 1995



Die Zeit um 1980 stellte sowohl für die Dichte als auch für das Ejakulatvolumen eine Zäsur dar. Es erscheint daher angebracht, für die Gesamtspermatozoenzahl, als Produkt dieser beiden Werte, die Zeit vor 1980 und nach 1980 getrennt zu erörtern. Zur Betrachtung der zeitlichen Entwicklung wurden wiederum über 3 Jahre gleitende Quartile erzeugt.

In der Zeit vor 1980 kommt wieder das Absinken der Samenqualität durch Reduktion des gleitenden Medians zur Darstellung. War bei dem gleitendem Median der Spermiendichte zwischen 1958 und 1980 noch ein Abfall um rund 50 % pro Dekade zu verzeichnen, so ist der Rückgang der Gesamtspermatozoenanzahl zwar statistisch deutlich ausgeprägt ($p < 0,0001$) aber von geringerem Ausmaß. In diesem Zeitraum fiel die Gesamtspermatozoenanzahl nicht wie die Spermiendichte auf ca. 30 % des Ausgangswertes sondern nur auf rund 40 % ab ($p < 0,0001$). Da die Gesamtspermatozoenanzahl das Produkt aus Spermiendichte und Ejakulatvolumen ist, erklärt sich diese geringere Reduktion aus dem zuvor beschriebenen Anstieg des Ejakulatvolumens bis 1978. Zum Teil (ca. zu 1/3) ist der Abfall der Dichtewerte somit auf einen Verdünnungseffekt und nicht auf eine reduzierte Spermatogenese zurückzuführen.

Für die Zeit nach 1980 ergaben Trendanalysen nach Dixon/Mood und nach Cox/Stuart keinen Anhalt für einen statistisch bedeutsamen Anstieg oder Abfall des Medians der Gesamtspermatozoenanzahl. Wie der Dichtemedian so kann auch der Gesamtspermatozoenmedian ab 1980 als konstant betrachtet werden.

Die Variabilität der Werte nahm ab. Die Differenz zwischen der 75iger und der 25iger Quantile betrug anfangs rund 300 Mio. Spermien und ist dann auf rund 210 Mio. gesunken ($p < 0,0001$).

Tabelle Nr. 15: Prozentuale Anteile der Ejakulatuntersuchungen mit Gesamtspermatozoenanzahlen unter 20 bzw. unter 40 Mio. im Zeitraum 1956-1995

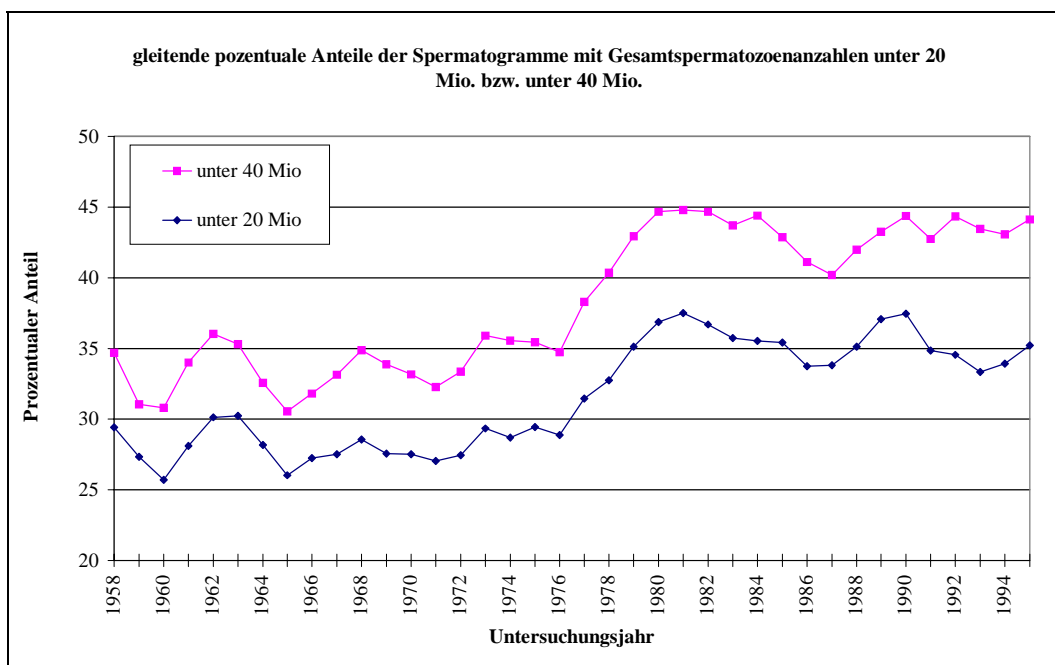
N=36283	Prozentualer Anteil
unter 20 Mio.	32,45 %
unter 40 Mio.	39,30 %

Tabelle Nr. 16: Prozentuale Anteile am jeweiligen Jahresaufkommen von Ejakulatuntersuchungen mit Gesamtspermatozoenanzahlen unter 20 Mio. bzw. unter 40 Mio.

N=36283	Prozentualer Anteil am jeweiligem Jahresaufkommen von Spermigrammen mit einer Gesamtspermatozoenanzahl			
	unter 20 Mio.		unter 40 Mio.	
Jahr		gleitender Wert		gleitender Wert
1956	32,40		40,70	
1957	30,70		34,30	
1958	25,10	29,40	29,10	34,70
1959	26,20	27,33	29,70	31,03
1960	25,80	25,70	33,60	30,80
1961	32,30	28,10	38,70	34,00
1962	32,30	30,13	35,80	36,03
1963	26,10	30,23	31,40	35,30
1964	26,10	28,17	30,50	32,57
1965	25,90	26,03	29,70	30,53
1966	29,70	27,23	35,20	31,80
1967	26,90	27,50	34,50	33,13
1968	29,00	28,53	34,90	34,87
1969	26,80	27,57	32,20	33,87
1970	26,70	27,50	32,40	33,17
1971	27,60	27,03	32,20	32,27
1972	28,00	27,43	35,50	33,37
1973	32,40	29,33	40,00	35,90
1974	25,70	28,70	31,20	35,57
1975	30,20	29,43	35,10	35,43
1976	30,70	28,87	37,90	34,73
1977	33,50	31,47	41,90	38,30
1978	34,00	32,73	41,20	40,33
1979	37,80	35,10	45,70	42,93
1980	38,80	36,87	47,10	44,67
1981	35,90	37,50	41,60	44,80
1982	35,40	36,70	45,30	44,67
1983	35,90	35,73	44,20	43,70
1984	35,30	35,53	43,70	44,40
1985	35,00	35,40	40,70	42,87
1986	30,90	33,73	38,90	41,10
1987	35,50	33,80	41,00	40,20
1988	38,90	35,10	46,00	41,97
1989	36,80	37,07	42,80	43,27

N=36283	Prozentualer Anteil am jeweiligem Jahresaufkommen von Spermogrammen mit einer Gesamtspermatozoenanzahl			
	unter 20 Mio.		unter 40 Mio.	
Jahr		gleitender Wert		gleitender Wert
1990	36,70	37,47	44,30	44,37
1991	31,00	34,83	41,10	42,73
1992	35,90	34,53	47,60	44,33
1993	33,10	33,33	41,70	43,47
1994	32,80	33,93	39,90	43,07
1995	39,70	35,20	50,80	44,13

Diagramm Nr. 16: Gleitende prozentuale Anteile der Ejakulatuntersuchungen mit Gesamtspermatozoenanzahlen unter 40 bzw. unter 20 Mio.



Analog dem Vorgehen unter Punkt 3.5 (S. 23 ff.) wurden die prozentualen Anteile der Spermogramme mit niedrigen Gesamtspermatozoenanzahlen im Ejakulat gesondert berechnet. Dies erfolgte sowohl für den nach WHO-Richtlinien unteren Normwert von 40 Mio. als auch für einen Wert von 20 Mio. Spermien. Zur Egalisierung des Kurvenverlaufes wurden wiederum über 3 Jahre gleitende Werte erzeugt. Die Kurvenverläufe entsprechen denen der Spermindichte.

3.7 Einflussfaktoren

Aus verschiedenen Studien ist bekannt, dass der Monat der Untersuchung¹ sowie das Alter des Patienten² einen Einfluss auf die Ejakulatparameter ausüben. In welchem Ausmaß dies erfolgt, wird in der Literatur jedoch unterschiedlich berichtet. Ferner wird von Irvine³ die Auffassung vertreten, dass es einen Beziehungszusammenhang zwischen dem Geburtsjahr des Patienten und dem Spermioigrammergebnis gäbe. Somit ist auch das Geburtsjahr als solches und nicht bloß als eine andere Form der Altersangabe als weiterer Einflussfaktor in Erwägung zu ziehen.

Nachfolgend wurde untersucht, ob diese genannten Einflussfaktoren auch in der hier durchgeführten Totalerhebung nachweisbar sind.

3.7.1 Einfluss des Untersuchungsmonats auf die Spermindichte

3.7.1.1 Betrachtung des Gesamtzeitraumes

Die Literatur beschreibt einen Rückgang der Spermindichte in den Sommermonaten Juni, Juli und August.⁴ Es wurde daher geprüft, ob eine Abhängigkeit der Spermindichte vom Untersuchungsmonat auch bei dem hier untersuchten Kollektiv festzustellen ist. Zunächst erfolgte eine entsprechende Berechnung des Dichtemedians für den Gesamtzeitraum 1956-1995.

¹ Hotchkiss 1941; Levine et al. 1988; Levine et al. 1990; Levine 1991; Levine et al. 1992; Mortimer et al. 1983; Politoff 1989; Reinberg et al. 1988; Saint Pol et al. 1989; Smolensky 1980; Snyder 1990; Tjoa et al. 1982

² MacLeod/Gold 1953; Mladenovic et al. 1994; Nieschlag et al. 1982; Schwartz et al. 1981; Schwartz et al. 1983

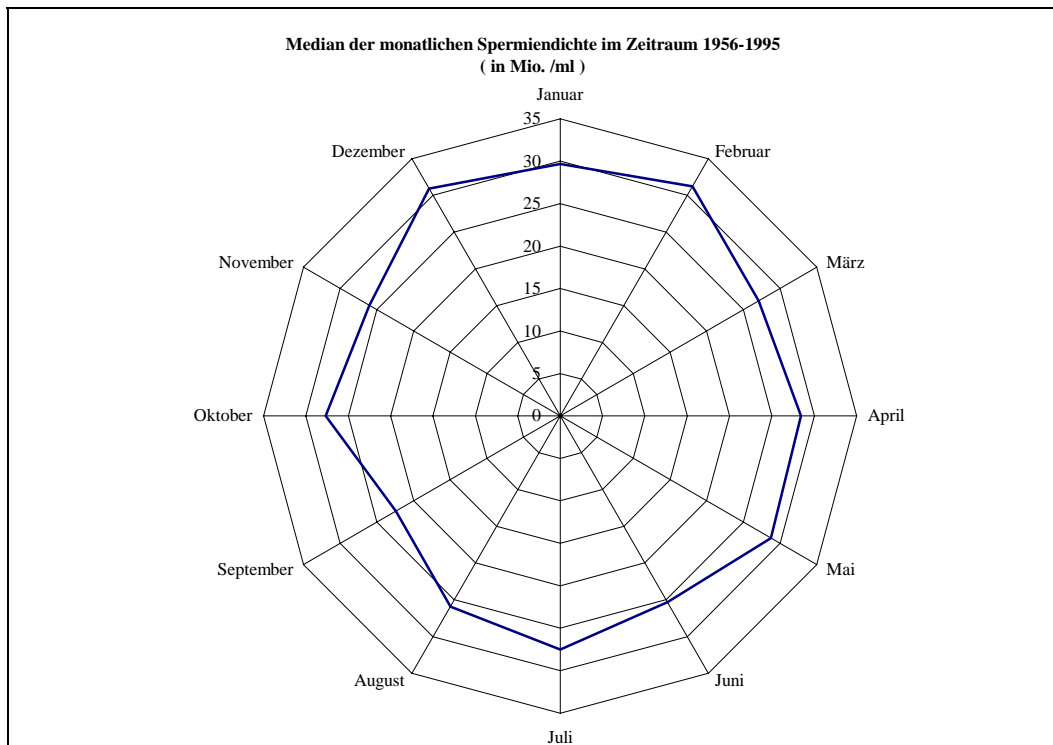
³ Irvine 1994; Irvine et al. 1996

⁴ Levine et al. 1988; Levine 1991; Levine et al. 1992; Mortimer et al. 1983; Politoff 1989; Reinberg et al. 1988; Saint Pol et al. 1989; Smolensky 1980; Snyder 1990; Tjoa et al. 1982

Tabelle Nr. 17: Absolute (in Mio./ml) und relative (Dezemberwert = 100 %)
 monatliche Spermiedichte über den Gesamtzeitraum 1956-1995

Untersuchungs- monat	N	Min.	Max.	Durch- schnitt	gestutzter Durch- schnitt	Median		P
						absolut	relativ	
Januar	3212	0,00	937,50	56,35	44,00	29,65	95,95 %	0,1992
Februar	3140	0,00	1372,80	57,46	44,39	31,20	100,97 %	0,0718
März	3195	0,00	664,30	55,05	42,41	27,00	87,37 %	0,7874
April	2868	0,00	700,00	58,62	44,44	28,40	91,90 %	0,1363
Mai	2775	0,00	954,90	55,55	42,95	28,70	92,88 %	0,7856
Juni	2990	0,00	715,40	50,90	39,07	25,30	81,87 %	0,0118
Juli	3097	0,00	787,50	55,90	43,13	27,50	88,99 %	0,4281
August	2866	0,00	788,00	52,00	40,03	25,90	83,81 %	0,0465
September	3093	0,00	780,60	51,00	38,22	22,40	72,49 %	0,0002
Oktober	3253	0,00	1122,50	55,82	42,50	27,65	89,48 %	0,3504
November	3397	0,00	1031,20	55,93	42,51	25,95	83,98 %	0,3002
Dezember	2397	0,00	850,00	60,18	46,19	30,90	100,00 %	0,0012

Diagramm Nr. 17: monatlicher Dichtemedian im Gesamtzeitraum 1956-1995



Die Spermiedichte zeigt eine monatliche Variabilität. Der Median schwankt zwischen 22,40 Mio./ml und 30,90 Mio./ml.

Statistisch auffällig ($p < 0,05$) sind die Monate Juni, August, September und Dezember. Setzt man den Dezemberwert von 30,90 Mio./ml gleich 100 % so entspricht der Juni einer Reduktion um 18 %, der August einer um 16 % und der September einer um 28 %. Demgegenüber liegen die statistisch unauffälligen Monate nur um durchschnittlich 9 % unter dem Dezemberwert.

Es ist beachtenswert, dass der Juli nicht zur Reihe der Monate mit statistisch signifikant niedrigen Spermienkonzentrationen gehört. Die Monate mit signifikant niedriger Werten bilden somit keinen zusammenhängenden Zeitraum.

3.7.1.2 Betrachtung der zeitlichen Entwicklungen

Eine Auswirkung des Untersuchungsmonates auf die Mediane der Spermiedichte war in dem Patientengut der Andrologischen Abteilung des UKE bei einer Betrachtung über den Gesamtzeitraum nachweisbar.

Es erheben sich die Fragen, ob dieser Einfluss über den gesamten Untersuchungszeitraum konstant vorhanden war und ob zeitliche Verschiebungen stattgefunden haben. Um diese Fragen zu klären wurden die Daten von jeweils 10 Jahren kumuliert ausgewertet und die Werte der so gebildeten 4 Dekaden miteinander verglichen.

Tabelle Nr. 18: Vergleich der monatlichen Dichtemediane absolut (in Mio./ml)
und relativ (Dezemberwert = 100 %) in den 4 Dekaden von 1956
bis 1995

	1. Dekade			2. Dekade			3. Dekade			4. Dekade		
	abs.	relativ	p	abs.	relativ	p	abs.	relativ	p	abs.	relativ	p
Jan.	48,00	83,19%	0,7318	38,55	80,48%	0,9516	22,10	83,87%	0,2544	22,15	95,27%	0,2835
Feb.	54,90	95,15%	0,8396	36,60	76,41%	0,3854	24,00	91,08%	0,0486	25,20	108,39%	0,0663
Mär.	48,00	83,19%	0,8264	36,60	76,41%	0,7629	19,30	73,24%	0,4362	21,80	93,76%	0,6119
Apr.	55,80	96,71%	0,8212	41,10	85,80%	0,2302	20,70	78,56%	0,5355	21,70	93,33%	0,1553
Mai	52,60	91,16%	0,6582	35,60	74,32%	0,8427	23,60	89,56%	0,5827	20,05	86,24%	0,9969
Juni	53,40	92,55%	0,0675	38,70	80,79%	0,5978	14,60	55,41%	0,0002	20,30	87,31%	0,4710
Juli	64,00	110,92%	0,0012	35,45	74,01%	0,2294	21,20	80,46%	0,5281	21,35	91,83%	0,8450
Aug.	45,65	79,12%	0,5263	39,00	81,42%	0,7166	18,75	71,16%	0,2380	14,30	61,51%	0,0010
Sept.	49,40	85,62%	0,3665	32,10	67,01%	0,1175	16,20	61,48%	0,0010	18,60	80,00%	0,1443
Okt.	55,20	95,67%	0,8826	37,80	78,91%	0,8861	21,80	82,73%	0,2905	20,20	86,88%	0,5724
Nov.	49,60	85,96%	0,5810	36,40	75,99%	0,5055	21,65	82,16%	0,8043	17,95	77,20%	0,1074
Dez.	57,70	100,0%	0,5349	47,90	100,0%	0,0213	26,35	100,0%	0,0374	23,25	100,0%	0,1199

Diagramm Nr. 18: Vergleich der monatlichen Dichtemediane (in Mio./ml) der
4 Dekaden von 1956 bis 1995

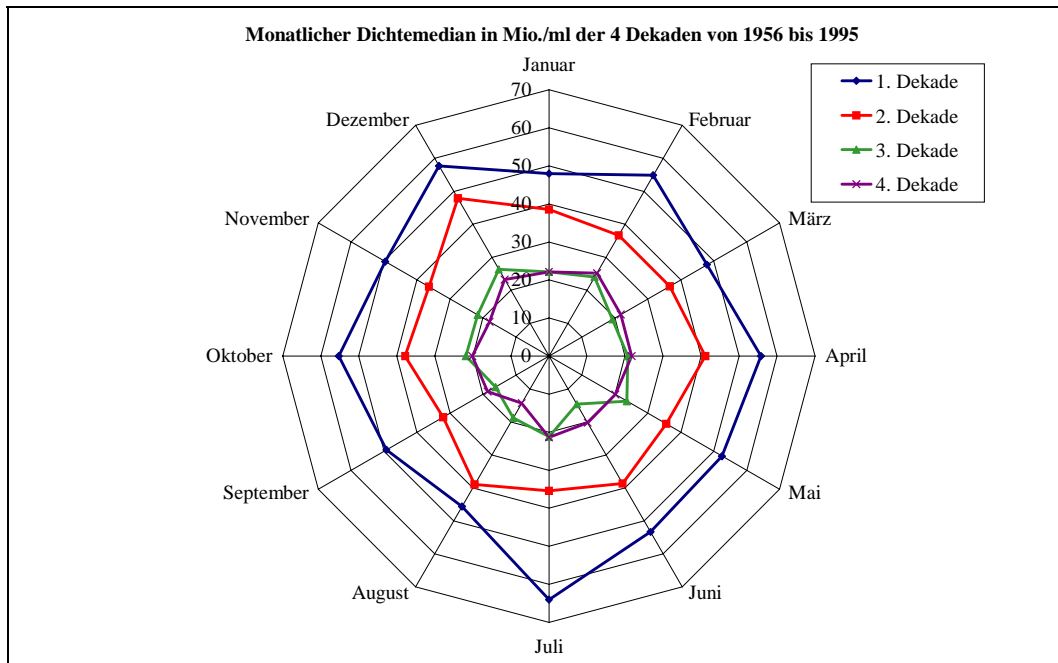
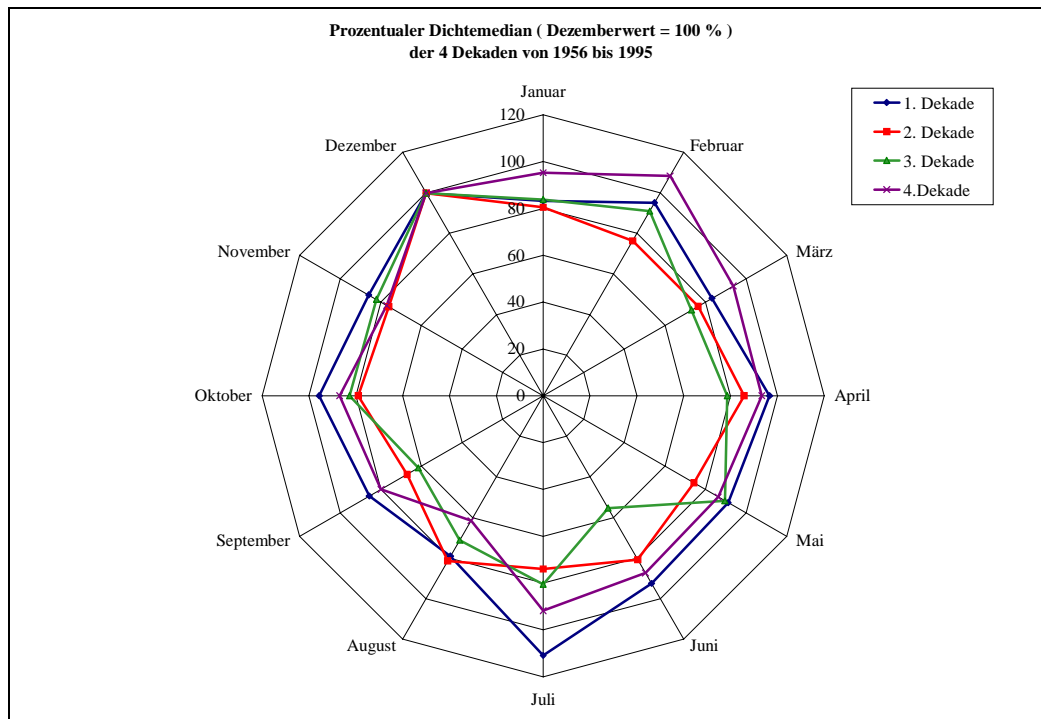


Diagramm Nr. 19: Vergleich der relativen prozentualen monatlichen Dichtemediane (Dezemberwert = 100%) der 4 Dekaden von 1956 bis 1995



Vergleicht man die 4 Dekaden miteinander, so kommt man zu folgenden Ergebnissen:

- Im Monat Dezember werden die höchsten oder zumindest eine der höchsten monatlichen Dichtewerte gemessen. Statistisch signifikant sind diese Dezemberpeaks nur für die beiden mittleren Dekaden 1966-75 und 1976-85 (jeweils $p < 0,05$).
- Die Monate Januar bis Mai sowie Oktober und November zeichnen sich durch Konstanz aus. Diese Monate weisen innerhalb der 4 Dekaden nur eine geringfügige prozentuale Schwankung gegenüber dem Bezugsmonat Dezember auf.
- Demgegenüber sind die Monate Juni, Juli, August und September ausgesprochen wechselhaft, denn es fallen sowohl relativ hohe als auch relativ niedrige Monatswerte auf. Jeweils vom Dichtemedian des Dezembers als 100% - Wert ausgehend entspricht der Juni zwischen 55% und 93%, der Juli zwischen 74% und

111 %, der August zwischen 62 % und 79 % und der September zwischen 61 % und 85 % dieses Wertes. Statistisch signifikant niedrig sind der Juni und der September in der 3. Dekade (1976 - 85) und der August in der 4. Dekade (1986-95) (jeweils $p < 0,05$). Einen signifikant hohen Wert besitzt hingegen der Juli in der 1. Dekade ($p < 0,05$).

Bereits die dekadenweise Auswertung zeigt eine beträchtliche Variationsbreite der monatsgleichen Werte. Diese dürfte sich noch vergrößern, wenn nach den einzelnen Untersuchungsjahren ausgewertet würde.

Es ist somit nicht möglich, durch Einführung eines fixen Korrekturfaktors, analog der Verfahrensweise von Vierula et al.¹, den monatsbedingten Einfluss heraus zu rechnen und so das einzelne Spermioigrammergebnis saisonbereinigt auf einen normgebenden Monat zu beziehen.

3.7.2 Einfluss des Patientenalters auf die Spermiendichte

Die Registrierung des Geburtsdatums in den systematischen Aufzeichnungen der Abteilung für Andrologie erfolgte erst ab Anfang 1968. Daher beziehen sich die nachfolgenden Berechnung lediglich auf die Jahre 1968 bis 1995 (N = 30516).

Zur Untersuchung des Einflusses des Patientenalters auf die Spermiendichte wurden 10 Altersklassen gebildet und diese getrennt ausgewertet.

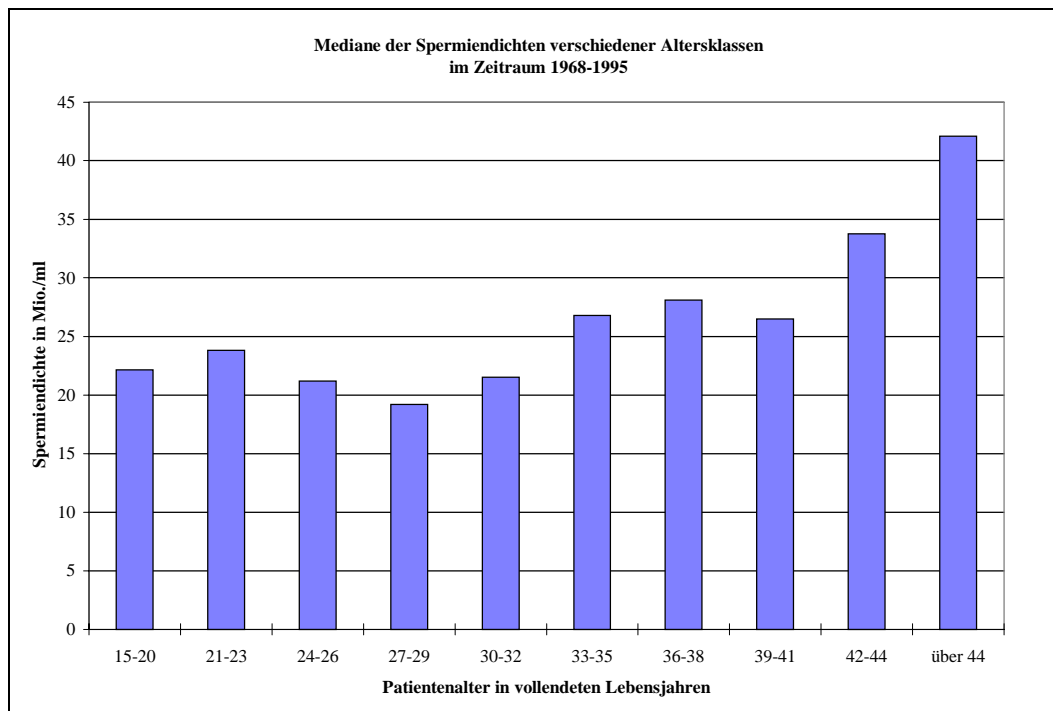
Zunächst erfolgte eine Berechnung über den gesamten Zeitraum 1968-1995 differenziert nach diesen Altersklassen.

¹ Vierula et al. 1996

Tabelle Nr. 19: Spermiedichte in Mio./ml differenziert nach dem Patientenalter im
Zeitraum 1968-1995

Patienten- alter in voll- deten Lebens- jahren	N	Min.	Max.	Durch- schnitt	gestutzter Durch- schnitt	Median	Prozent unter 10 Mio./ml	Prozent größer/gleich 100 Mio./ml
15-20	668	0,00	588,20	46,91	34,90	22,15	37,30	13,50
21-23	1150	0,00	696,20	48,26	36,45	23,80	36,40	15,00
24-26	2802	0,00	651,00	47,20	36,12	21,20	40,20	15,80
27-29	5236	0,00	850,00	45,72	33,49	19,20	41,50	14,20
30-32	6424	0,00	787,50	48,90	36,36	21,50	39,30	16,00
33-35	5331	0,00	954,90	53,21	40,97	26,80	36,00	18,00
36-38	3513	0,00	1132,80	55,13	41,61	28,10	34,90	17,80
39-41	2218	0,00	1122,50	57,03	42,50	26,50	36,50	19,20
42-44	1230	0,00	937,50	67,03	50,94	33,75	32,20	22,80
über 44	2269	0,00	1372,80	75,24	58,09	42,10	30,10	26,00

Diagramm Nr. 20: Dichtemedian differenziert nach dem Patientenalter im
Zeitraum 1968-1995



Vom 15. bis zum 32. Lebensjahr ist der Dichtemedian relativ konstant. Ein statistisch bedeutsamer Unterschied zwischen den ersten 5 Altersgruppen findet sich lediglich gegenüber den 27-29jährigen, deren Dichtemedian mit 19,20 Mio./ml etwas unterhalb der entsprechenden Vergleichswerte von 21,20 Mio./ml bis 23,80 Mio./ml liegt.

Nach dem 32. Lebensjahr steigt die Dichtemedian sprunghaft zur nächst höheren Altersklasse der 33-35jährigen auf 26,80 Mio./ml an ($p < 0,0001$). Bis zum 41. Lebensjahr findet sich keine statistisch bedeutsame Veränderung mehr.

Zur nachfolgenden Altersklasse der 42-44jährigen ereignet sich wiederum ein sprunghafter Anstieg auf nun 33,75 Mio./ml ($p = 0,0018$). Der Unterschied der 42 - 44jährigen zur Altersklasse der Über - 44jährigen ist wiederum nicht signifikant ($p = 0,0614$).

Zusammenfassend kann somit eine dreistufige Entwicklung des Dichtemedians in Abhängigkeit vom Patientenalter festgestellt werden:

In einer ersten Phase vom 15. bis zum 32. Lebensjahr befindet sich der Dichtemedian auf dem niedrigsten Niveau, steigt dann rapide an und geht in eine zweite Phase mit relativ konstanten Werten vom 33. bis zum 41. Lebensjahr über. Nach dem 41. Lebensjahr erfolgt ein weiterer Schub in Richtung höhere Werte, so dass nun eine dritte Phase beginnt.

Dieser summarischen Betrachtung eines Zeitraumes von 28 Jahren folgte als nächster Schritt die Untersuchung der zeitliche Entwicklung der verschiedenen Altersklassen.

Zunächst wurde die Einteilung in 10 Altersklassen beibehalten und die Zeit in 7 Blöcke á 4 Jahre gegliedert. Das hierdurch entstandene Diagramm (Anhang B.3:

Diagramm Nr. 65) erwies sich jedoch als zu unübersichtlich. Es wurde daher eine Vereinfachung mit 3 an Stelle von 10 Altersklassen (15 bis 32 Jahre; 33 bis 41 Jahre; über 41 Jahre) und nur noch 4 statt 7 Zeitabschnitten (á 7 Jahre) gewählt.

Tabelle Nr. 20: Spermiendichte in Mio./ml der 15- bis 32jährigen Patienten
in verschiedenen Untersuchungszeiträumen

	N	1. Quartile	Median	3. Quartile
1968 - 74	4629	4,40	35,50	77,50
1975 - 81	3756	1,50	17,35	63,10
1982 - 88	4358	0,90	15,60	61,80
1989 - 95	4106	1,30	15,60	54,90

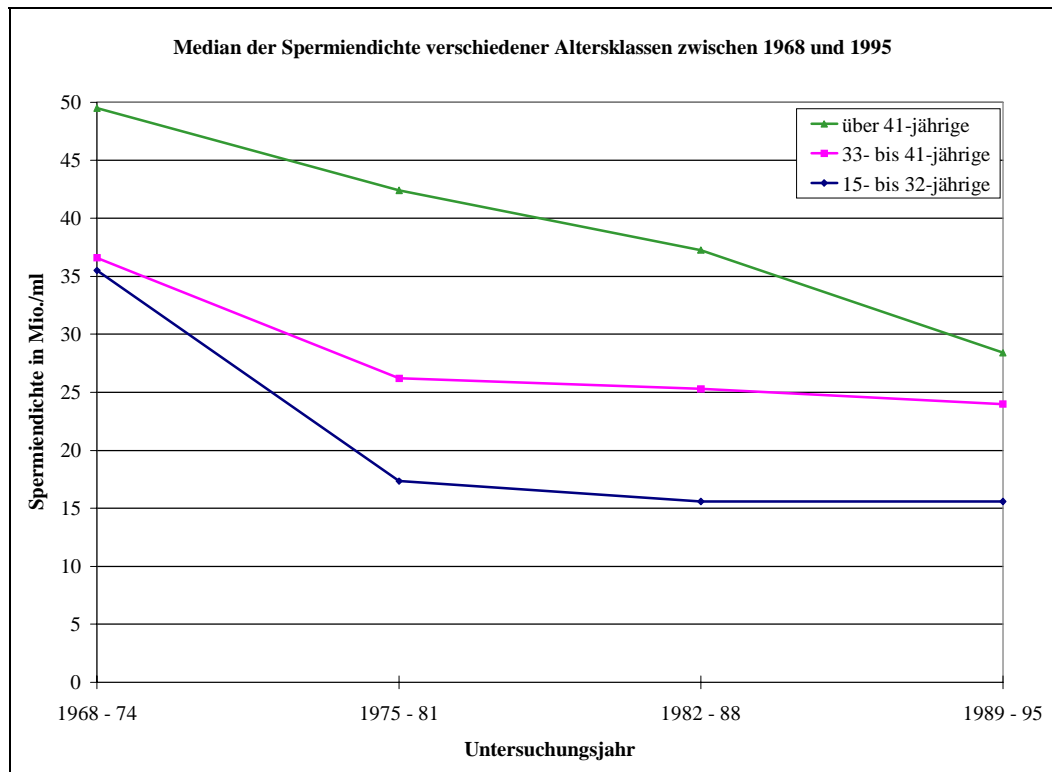
Tabelle Nr. 21: Spermiendichte in Mio./ml der 33- bis 41jährigen Patienten
in verschiedenen Untersuchungszeiträumen

	N	1. Quartile	Median	3. Quartile
1968 - 74	2239	4,00	36,60	80,90
1975 - 81	2647	2,50	26,20	77,50
1982 - 88	3158	2,40	25,30	76,20
1989 - 95	3402	2,80	24,00	71,50

Tabelle Nr. 22: Spermiendichte in Mio./ml der über 41jährigen Patienten
in verschiedenen Untersuchungszeiträumen

	N	1. Quartile	Median	3. Quartile
1968 - 74	666	9,60	49,50	111,00
1975 - 81	575	2,50	42,40	109,90
1982 - 88	1056	5,60	37,25	100,80
1989 - 95	1010	3,10	28,40	81,60

Diagramm Nr. 21: Spermiedichteentwicklung bei Patienten verschiedener Altersklassen zwischen 1968 und 1995



Es fällt auf, dass die Dichtemediane aller Altersgruppen zwischen 1968 und 1995 abgefallen sind (jeweils $p < 0,0001$).

Dabei hat die älteste Patientengruppe zu jedem Zeitpunkt einen deutlich höheren Dichtemedian als die jüngeren ($p < 0,0001$). Der Dichtemedian dieser Gruppe, der über 41jährigen, besitzt einen fast linearen Abfall, ausgehend von 49,50 Mio./ml im Zeitraum 1968-74 auf 28,40 Mio./ml für den Zeitraum 1989-95.

Bei den jüngeren Patienten 15 - 32 Jahre und 33 - 41 Jahre ereignete sich hingegen ein signifikanter Abfall ihres Dichtemedians ausschließlich in der Zeit vor 1981 ($p < 0,0001$). Die weitere Entwicklung dieser beiden Gruppen bis 1995 ist statistisch nicht bedeutsam.

Unter 3.5 wurde dargelegt, dass sich die Spermiendichte nach 1980 auf dem erreichten niedrigen Niveau stabilisierte. Bei der nun erfolgten Differenzierung nach dem Patientenalter zeigt sich, dass diese Stabilisierung nicht für Patienten zutrifft, die zum Untersuchungszeitpunkt über 41 Jahre alt waren. Da jedoch diese Altersgruppe mit 3307 Fällen einen relativ geringen Anteil von lediglich 9 % aller Dichtemessungen ausmacht, schlug ihre Entwicklung bei der zuvor angestellten globalen Betrachtung der Spermiendichte nicht durch.

3.7.3 Einfluss des Geburtsjahres auf die Spermiendichte

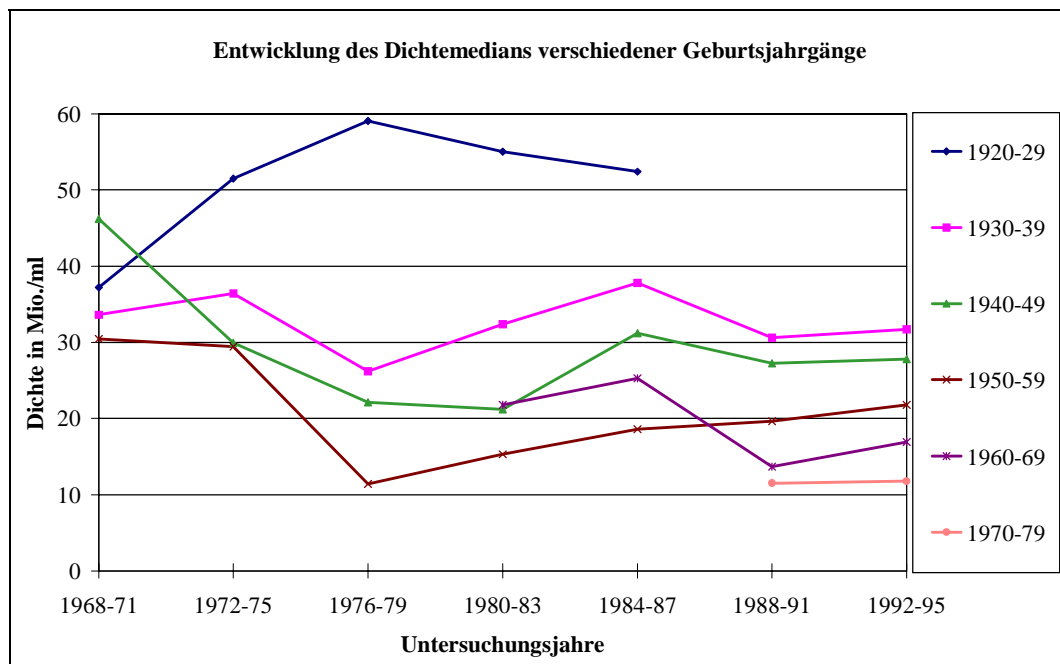
Tabelle Nr. 23: Entwicklung des Dichtemedians (Mio./ml) verschiedener Geburtsjahrgangsklassen zwischen 1968 und 1995

Untersuchungs- jahr	Geburtsjahrgangsklasse					
	1920-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79
1968-71	37,20	33,60	46,20	30,45		
1972-75	51,50	36,40	29,95	29,45		
1976-79	59,05	26,20	22,10	11,40		
1980-83	55,00	32,40	21,20	15,30	21,80	
1984-87	52,40	37,80	31,20	18,60	25,30	
1988-91		30,60	27,25	19,65	13,70	11,50
1992-95		31,70	27,80	21,80	16,90	11,75

Tabelle Nr. 24: Fallzahlen zur vorangegangenen Tabelle Nr. 23

Untersuchungs- jahr	Geburtsjahrgangsklasse					
	1920-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79
1968-71	432	2225	1590	63	0	0
1972-75	228	1225	2200	300	1	0
1976-79	96	601	2350	743	19	0
1980-83	59	398	1966	1967	189	0
1984-87	55	279	1366	2804	562	4
1988-91	22	117	616	2195	1132	55
1992-95	4	40	303	1659	2229	140

Diagramm Nr. 22: Entwicklung des Dichtemedians verschiedener Geburtsjahrgangsklassen zwischen 1968 und 1995



Differenziert in 6 verschiedene Geburtsjahrgangsklassen, die jeweils eine Dekade umfassen, stellt Diagramm Nr. 22 die Entwicklung der zugehörigen Dichtemediane dar.

Für einige Jahrgangsklassen laufen die Kurven über den gesamten Untersuchungszeitraum. Andere beginnen oder enden wegen zu geringer Fallzahlen zwischenzeitlich.

Geburtsjahrgänge 1920 bis 1929:

Die Klasse der zwischen 1920 und 1929 Geborenen weist bis 1976 - 79 einen ausgeprägten Anstieg ihres Dichtemedians auf und erreicht schließlich mit 59,05 Mio./ml den höchsten Wert aller Jahrgangsklassen ($p = 0,0132$). Nach 1979 geht ihr Dichtemedian langsam in niedrigere Werte über. Zu diesem Zeitpunkt sind die Patienten dieser Altersklasse zwischen 51 und 63 Jahre alt. Aufgrund der relativ geringen Fallzahl in diesem Altersbereich ist der Rückgang statistisch jedoch nicht signifikant ($p = 0,4678$).

Geburtsjahrgänge 1930 bis 1939:

Die Klasse der zwischen 1930 und 1939 Geborenen weist zwischen 1976 und 1979 einen Rückgang ihres Dichtemedians um rund 22 % auf ($p = 0,0463$) mit einer sich hieran anschließenden Erholungsphase, die bis Mitte der 80iger Jahre dauert ($p = 0,0042$). Der weitere Verlauf ihres Dichtemedians ist statistisch nicht signifikant. Der sich dort andeutende mäßige Abfall der Werte würden bei einem nun bestehendem Mindestalter dieser Gruppe von 49 Jahren aber auch nicht unerwartet sein.

Im Vergleich zur vorangegangenen Gruppe fällt hier ein Einbruch der Spermiedichte zwischen 1976 und 1987 und ein Kurvenverlauf auf insgesamt niedrigerem Niveau auf.

Geburtsjahrgänge 1940 bis 1949:

Diese Patientengruppe hat zwischen 1968 - 71 und 1980 - 83 einen ausgeprägten Abfall ihres Dichtemedians von anfangs 46,20 Mio./ml auf schließlich 21,20 Mio./ml ($p < 0,0001$). Dies entspricht einer Reduktion um 54 %. Im Unterschied zur vorangegangenen Jahrgangsgruppe setzt das Absinken des Dichtemedians bereits zu Beginn des Untersuchungszeitraumes ein und dauert länger an. Der Anstieg der Werte erfolgt hier um 4 Jahre verzögert, endet jedoch ebenfalls 1987 ($p < 0,0001$). Der weitere Kurvenverlauf mit der sich andeutenden geringen Abnahme ist wiederum nicht signifikant ($p = 0,5560$).

Auffällig ist ferner ein Kurvenverlauf, der sich im Vergleich zu den vorangegangenen Jahrgangsgruppen in insgesamt niedrigeren Bereichen bewegt.

Geburtsjahrgänge 1950 bis 1959:

Auch diese Klasse besitzt zwischen 1976 und 1979 den bereits zuvor bemerkten Dichteeinbruch mit einer Abnahme um nun 63 % ($p = 0,0099$) sowie einen sich daran anschließenden Anstieg der Werte ($p < 0,0001$).

Wiederum liegt der Kurvenverlauf insgesamt niedriger als bei den vorangegangenen Klassen.

Geburtsjahrgänge 1960 bis 1969:

Der Kurvenverlauf der zwischen 1960 und 1969 Geborenen beginnt erst 1980.

Die zwischen 1988 und 1991 zu verzeichnende Reduktion des Dichtemedians um 46 %, die prinzipiell auch bei den 3 vorangegangenen Jahrgangsgruppen zu beobachten ist, überschreitet nun erstmals das Signifikanzniveau ($p = 0,0039$). Der sich anschließende leichte Anstieg im Zeitraum 1992 - 95, der sich ebenfalls bei den vorangegangenen 3 Gruppen findet, ist allerdings nicht mehr statistisch eindeutig ($p = 0,3566$).

Auch für die Geburtsjahrgänge 1960 bis 1969 liegt der Kurvenverlauf zumindest teilweise unterhalb denen der zuvor beschriebenen Geburtsjahrgangsklassen.

Geburtsjahrgänge 1970 bis 1979:

Der Kurvenverlauf setzt erst 1988 ein. Für diese Geburtsjahrgänge kann daher nur festgestellt werden, dass sie die niedrigsten Dichtemediane aller Geburtsjahrgänge aufweist ($p < 0,0001$).

Zusammenfassend kann somit festgestellt werden:

- Je früher die Geburtsjahrgänge sind, desto höher liegt der zugehörige Kurvenverlauf ihres Dichtemedians. Hieraus folgt, dass unabhängig vom Untersuchungszeitpunkt und damit auch vom Lebensalter des Patienten eine Beziehung zum Geburtsjahrgang besteht.
- Fast alle Kurvenverläufe zeigen eine hoch signifikante Depression ihres Dichtemedians mit anschließender Erholungsphase zwischen 1976 und 1983. Somit besteht ebenfalls eine Abhängigkeit des Dichtemedians vom Untersuchungsjahr. Allein die Gruppe der frühesten Geburtsjahrgänge 1920-1929 ist von diesem Phänomen ausgenommen. Hingegen scheint das Geburtsjahrgang 1940-49 im besonderem Maße diesem Effekt unterlegen gewesen zu sein, da bei dieser Gruppe die Dichtedepression früher einsetzt und die Depressionsphase länger andauert als bei den übrigen Gruppen.

- Der Einfluss des Untersuchungsjahres auf die Dichtemediane der verschiedenen Geburtsjahrgänge könnte ein weiteres mal zwischen 1988 und 1995 wirksam geworden sein. Von den 4 Jahrgangsgruppen zeigen 3 in diesem Zeitraum erneut eine Phase mit niedrigeren Werten. Zwar ist nur für eine Jahrgangsgruppe die Dichtedepression statistisch signifikant, dennoch erscheint es unwahrscheinlich, dass 3 von 4 Entwicklungsverläufen sich rein zufällig parallel verändern sollten.

3.7.4 Korrelationskoeffizienten

Tabelle Nr. 25: Pearson-Korrelationskoeffizienten zwischen dem Merkmal "Dichte" und den übrigen erfassten Parametern

	Korrelationskoeffizient zur Spermiendichte	p
Ejakulatvolumen	-0,08264	0,0001
Gesamtspermienzahl	0,82972	0,0001
Untersuchungstag	-0,00513	0,3282
Untersuchungsmonat	-0,00230	0,6613
Untersuchungsjahr	-0,08228	0,6613
Geburtstag	-0,00473	0,4088
Geburtsmonat	0,01021	0,0744
Geburtsjahr	-0,09378	0,0001
Patientenalter	0,10055	0,0001

In Anlehnung an die Arbeit von Menkveld et al. (1986)¹ wurden die Korrelationskoeffizienten nach Pearson zwischen der Spermiendichte und sämtlichen übrigen erhobenen Merkmalen berechnet.

Lediglich die Korrelation zur Gesamtspermatozoenzahl ist mit einem Wert von 0,82972 nennenswert vorhanden. Hingegen sind die Beträge der Koeffizienten zu den Merkmalen "Untersuchungsmonat", "Untersuchungsjahr", "Geburtsjahr" und "Patientenalter" nahe bei dem Wert 0.

Korrelationskoeffizienten setzen jedoch eine lineare Beziehung zwischen normal-

¹ Menkveld et al. 1986

verteilten Daten voraus.¹ Da zum einen die Daten hier nicht-normal verteilt sind und zum anderen in den vorangegangenen Berechnungen auch keine lineare Entwicklung der Spermiedichte gegenüber einem anderem Merkmal ersichtlich war, kommt dieses Ergebnis nicht unerwartete und kann nicht dazu verwendet werden Beziehungszusammenhänge auszuschließen.

3.7.5 Regressionsanalysen

In verschiedenen Publikationen werden lineare Regressionsgleichungen zur Zeitreihenanalyse verwendet.² Das statistische Verfahren der Regression ist daher auch hier angewandt worden.

Die Analyse erfolgte zweigleisig. Berechnet wurden sowohl zweidimensionale Regressionsgleichungen als auch als eine multiple lineare Regression.

- Die Berechnung lediglich zweidimensionaler Regressionen bildete den ersten Ansatz. Hierdurch konnten für die Merkmale "Untersuchungsjahr" und "Untersuchungsmonat" Regressionsgleichungen unter Einbeziehung des gesamten Erhebungszeitraum von 1956 bis 1995 bestimmt werden. Es wurden jeweils die Regressionsgleichungen für 3000 verschiedene Regressionsformeln gesucht und diejenigen mit dem größten Bestimmtheitsmaß (r^2) ausgewählt.
- Der zweite Ansatz erfolgte durch Analyse einer multiplen linearen Regressionsgleichung. Hierfür dienten das Merkmal „Spermiedichte“ als abhängige Variable und die Merkmale "Untersuchungsjahr", "Untersuchungsmonat", "Patientenalter" und "Geburtsjahr" als unabhängige Variablen. Da die beiden letztgenannten Merkmale erst ab Anfang 1968 bekannt sind, erfasst die multiple lineare Regression nur den Untersuchungszeitraum von 1968 bis 1995.

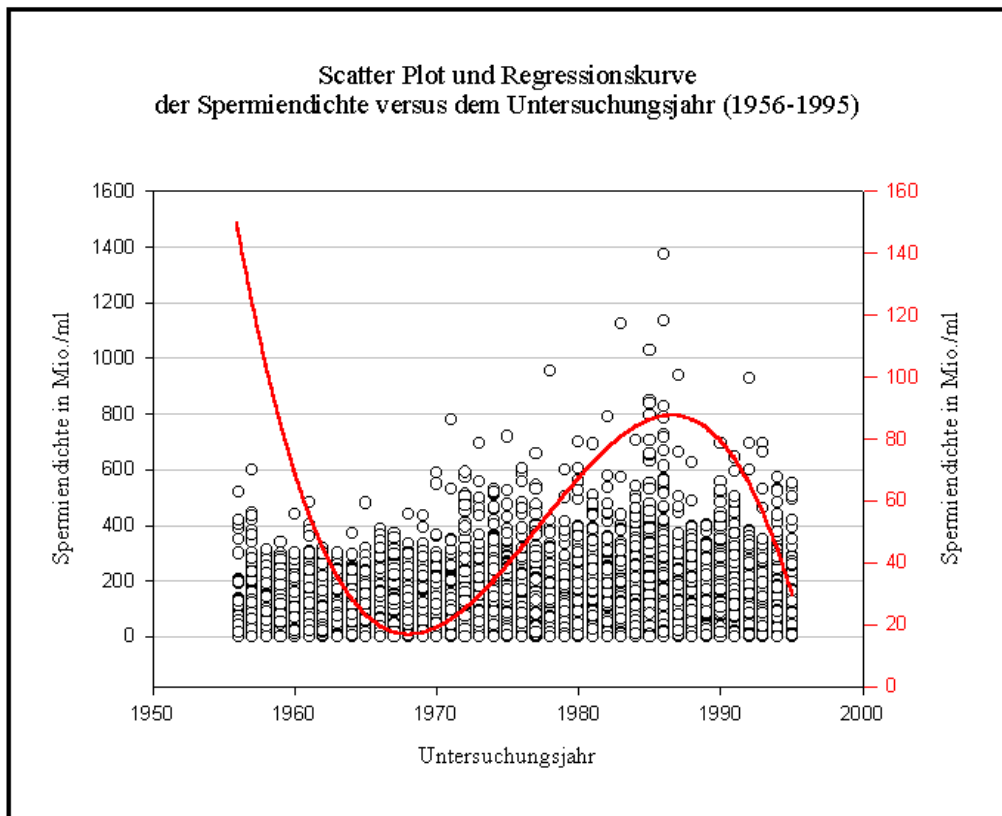
¹ Sachs 1992, S. 495

² Auger et al. 1995; Carlsen et al. 1992; Fisch et al. 1996; Vierula et al. 1996

Nicht-lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Untersuchungsjahr für 1956-1995:

Spermiedichte in Mio./ml =	$(-12010003875,737)$ $+ (-345223,0727) * \text{Untersuchungsjahr}$ $+ 1545789487,9304 * \ln \text{Untersuchungsjahr}$ $+ 2122402496265,9474 / \text{Untersuchungsjahr}$ $+ [(-57964918616136,0455) * \ln \text{Untersuchungsjahr} / \text{Untersuchungsjahr}^2]$
$r^2 = 0,0229931316$	

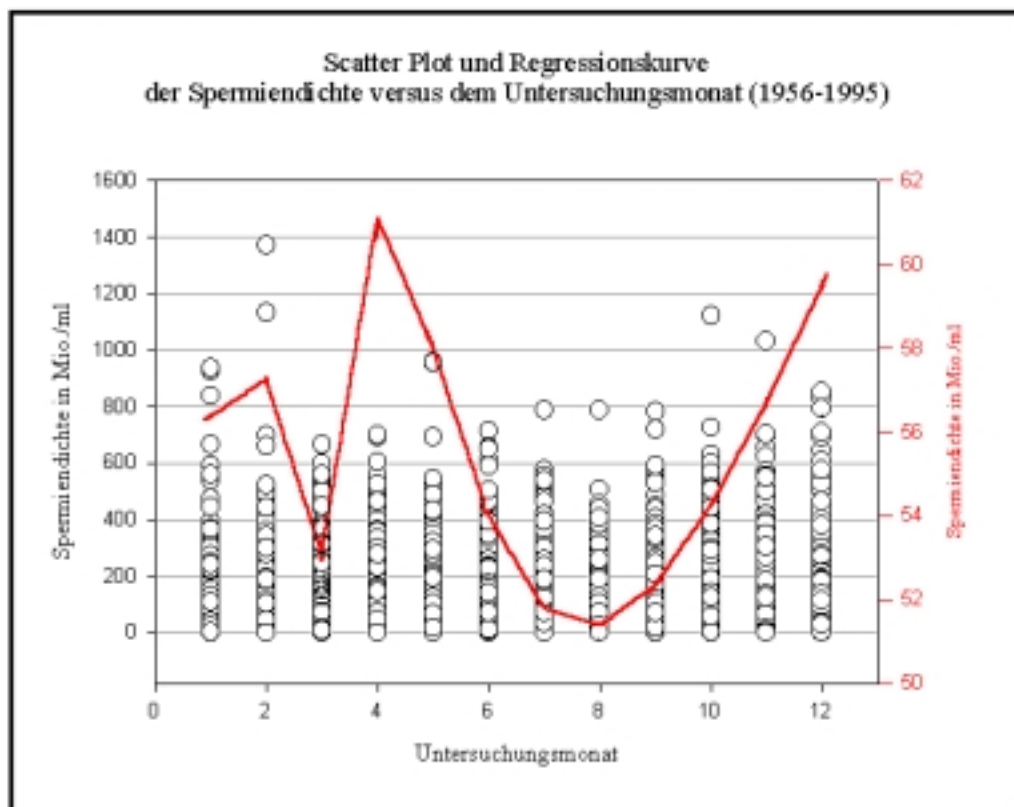
Diagramm Nr. 23: Scatter Plot und Regressionskurve der Spermiedichte versus dem Untersuchungsjahr für 1956-1995



Nicht-lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Untersuchungsmonat für 1956-1995:

Spermiedichte in Mio./ml =	$163,9744$ $+ (- 2416,4366) / \text{Untersuchungsmonat}$ $+ 18395,0446 / \text{Untersuchungsmonat}^2$ $+ (- 60070,2733) / \text{Untersuchungsmonat}^3$ $+ 84384,662 / \text{Untersuchungsmonat}^4$ $+ (- 40400,5995) / \text{Untersuchungsmonat}^5$
$r^2 = 0,0018231380$	

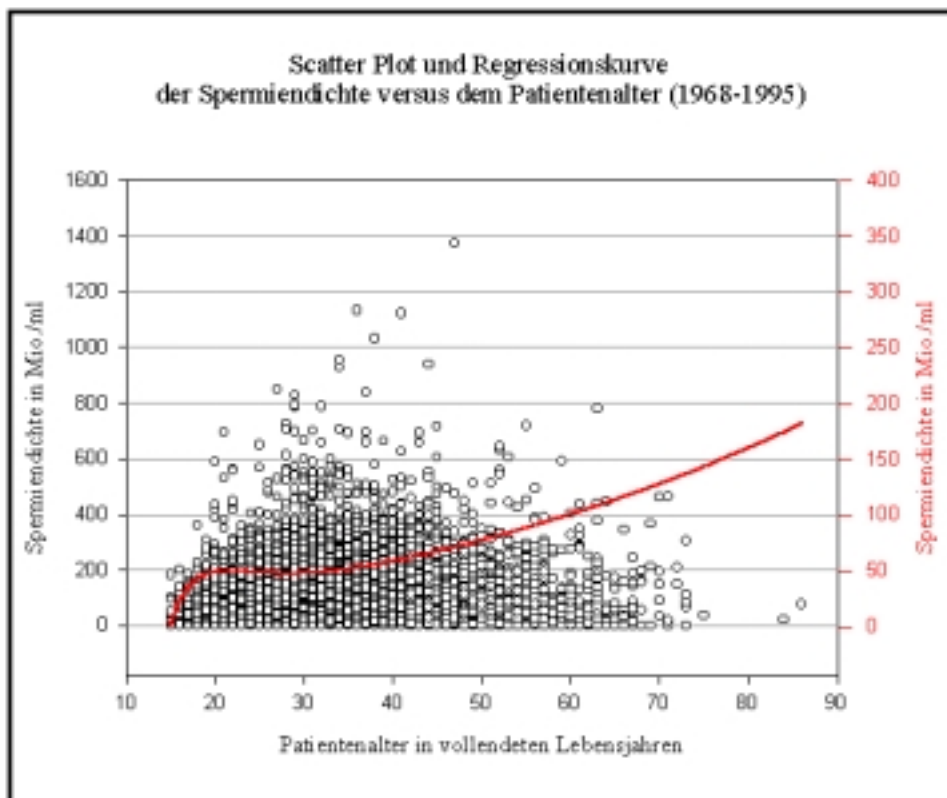
Diagramm Nr. 24: Scatter Plot und Regressionskurve der Spermiedichte versus dem Untersuchungsmonat für 1956-1995:



Nicht-lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Patientenalter für 1968-1995:

Spermiedichte in Mio./ml =	$(- 94278,2587)$ $+ 27,3913 * \text{Patientenalter}$ $+ 705518,4546 / \text{Patientenalter}^{0,5}$ $+ (- 612277,3915) / \text{Patientenalter}^{1,5}$ $+ (- 1927591,0488) * \ln \text{Patientenalter} / \text{Patientenalter}^2$
$r^2 = 0,0116809847$	

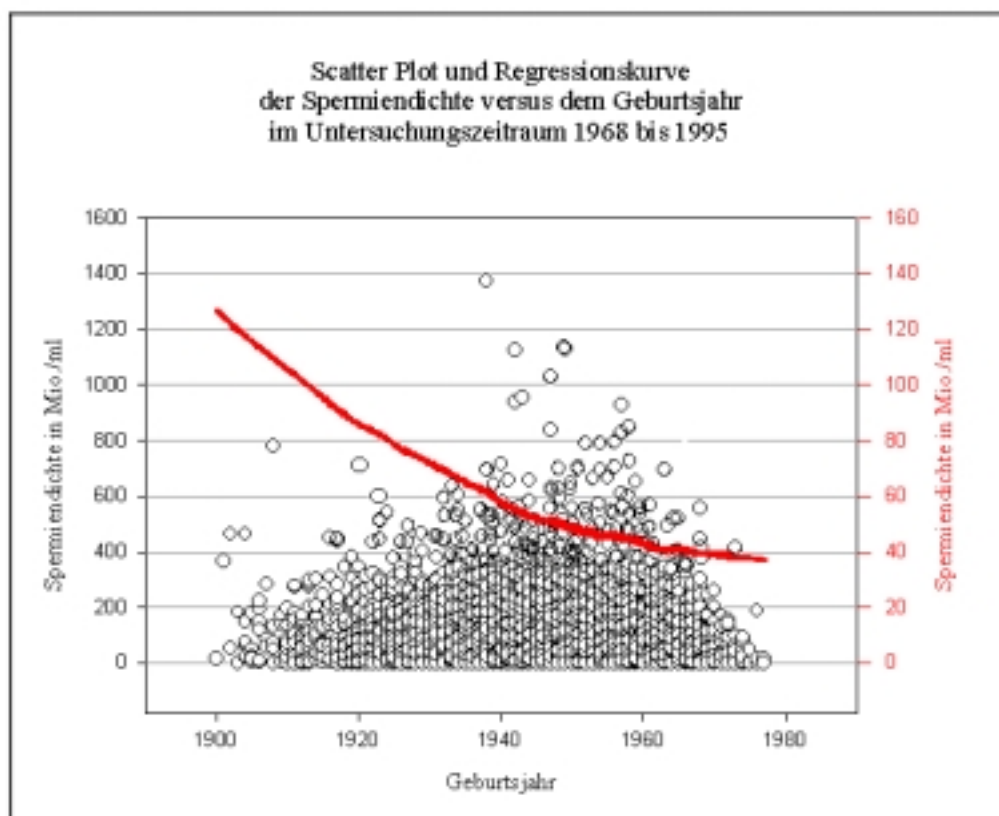
Diagramm Nr. 25: Scatter Plot und Regressionskurve der Spermiedichte versus dem Patientenalter für 1968-1995



Nicht-lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Geburtsjahr für 1968-1995:

Dichte in Mio./ml =	$(- 6013985,1437)$ $+ 396130,5509 * \ln \text{Geburtsjahr}$ $+ 22826101,5397 / \ln \text{Geburtsjahr}$
$r^2 = 0,0136381758$	

Diagramm Nr. 26: Scatter Plot und Regressionskurve der Spermiedichte versus dem Geburtsjahr für 1968-1995



Multiple Regressionsgleichung für 1968 - 1995:

Spermiendichte in Mio./ml =	$756,914147$ $+ 0,29984673 * \text{Untersuchungsmonat (1 bis 12)}$ $+ 2,78658525 * \text{Untersuchungsjahr (19**)}$ $+ (- 3,1625237) * \text{Geburtsjahr (19**)}$ $+ (- 2,0394981) * \text{Patientenalter in}$ <div style="text-align: right;">vollendeten Lebensjahren</div>
$r^2 = 0,011938$	

Das Augenmerk sei besonders auf die äußerst geringen Bestimmtheitsmaße (r^2) gerichtet, die trotz intensivster Bemühungen lediglich zwischen 0,0018231380 und 0,0229931316 betragen. Dies bedeutet, dass die Regressionsgleichungen nur zu 0,18231380 % bis maximal 2,29931316 % die Variabilität der Spermiendichte zu „erklären“ vermögen. Dieses muss als unzureichend bezeichnet werden.

Die Regressionsformeln können daher nicht sinnvoll genutzt werden, um das Verhalten der Spermiendichte wiederzugeben oder mit Hilfe der jeweiligen unabhängigen Variablen vorherbestimmbar zu machen.

4. Diskussion

4.1 Entwicklung der Abteilung für Andrologie

Die Abteilung für Andrologie des Universitätskrankenhauses Hamburg-Eppendorf verfügt seit 1956 über eine lückenlose, systematische Erfassung der Spermauntersuchungsergebnisse. Die Zahl der angefertigten Spermioogramme und der von dieser Erhebung registrierten Personenzahlen pro Jahr vermag einen gewissen Anhaltspunkt für die Entwicklung dieser Abteilung zu geben.

Es muss an dieser Stelle erneut darauf hingewiesen werden, dass die Zahl der von der vorliegenden Untersuchung registrierten Personen nicht gleichzusetzen ist mit der Zahl der tatsächlich pro Jahr von der Abteilung für Andrologie betreuten Patienten. Von der vorliegenden Arbeit wurden nur die Patienten erfasst, bei denen auch eine Ejakulatuntersuchung stattfand. Ferner wurden Patienten, die in mehreren Kalenderjahren ein Spermioogramm erhielten, nur einmal für das Jahr ihrer zeitlich letzten Untersuchung aufgenommen. Patienten mit einer Aspermie und solche, die lediglich eine Beratung wünschten, sind in diese Erhebung nicht eingegangen.

Relativ kontinuierlich stieg die Zahl der jährlichen Spermioogramme von 639 im Jahre 1957 bis auf 2726 im Jahre 1985 an. Anschließend sank sie wieder bis auf 1759 im Jahre 1995 ab.

Die Anzahl der registrierten Personen verläuft hierzu bis 1990 parallel. Ihre Zahl erhöhte sich von 365 im Jahre 1957 auf 1375 für 1985 und verringerte sich danach bis 1990 zunächst ebenfalls.

1990 entkoppelten sich jedoch die beiden Kurvenverläufe. Bei weiter sinkenden jährlichen Spermioogrammzahlen stieg die Patientenzahlen an.

Die Entkopplung der beiden Kurvenverläufe seit 1990 mit weiter fallenden jährlichen Spermioogrammzahlen bei gleichzeitigem Anstieg der Personenzahlen lässt sich auf einen Wechsel des andrologischen Therapiekonzeptes zurückführen, der sich Ende der 80iger Jahre vollzog und auf der Einführung und zunehmenden Bedeutung der In-vitro-Fertilisation (IVF) aus andrologischer Indikation beruht. Vor

der Ära der IVF folgten die langfristigen Therapieversuche dem Ziel der Maximierung der Spermienzahlen und der Optimierung ihrer messbaren Funktionen. Dieses führte zu vielfältigen und zum Teil lang dauernden Therapiebemühungen mit entsprechend häufig notwendigen Kontrolluntersuchungen. Mit Verbreitung der Therapiemöglichkeit einer In-vitro-Fertilisation bei Oligozoospermie ist das Erzielen einer maximalen Spermiedichte weniger zwingend geworden, so dass man im Einzelfall nach Erfolglosigkeit primärer Therapieversuche ggf. diesen Weg abkürzen und die Entscheidung zur IVF stellen kann. Dies führt zwangsläufig zu einem Rückgang der zur Therapiekontrolle angefertigten Spermioграмme. Die Rate der Wiederholungsuntersuchungen ist ab 1990 entsprechend auch um rund 20 % gesunken.

Es muss somit festgehalten werden, dass die Betrachtung der pro Jahr durchgeführten Ejakulatuntersuchungen nur für die Zeit vor Einführung von IVF und anderer Verfahren der assistierten Fertilisierung die Entwicklung der quantitativen Patientenversorgung angemessen widerzuspiegeln vermag.

4.2 Patientenalter

Das Geburtsdatum der Patienten konnte erst ab Anfang 1968 Eingang in die Datenerhebung finden. Entsprechend setzt die Untersuchung der Altersentwicklung erst zu diesem Zeitpunkt ein.

Der Altersmedian ist im Untersuchungszeitraum 1968 bis 1995 um 2 Jahre von 31 auf 33 vollendete Lebensjahre gestiegen.

Anlass zur Ejakulatuntersuchung war in der Regel die Diagnostik und Therapiekontrolle bei unerfülltem Kinderwunsch. Entsprechend erklärt sich die Zunahme des Altersmedians aus der auch bei der Normalbevölkerung zu beobachtenden Verlagerung des Kinderwunsches in spätere Lebensabschnitte.¹

¹ Statistisches Jahrbuch 1995

Der jüngste Patient war 15 und der älteste Patient 86 Jahre alt. Zwischen 1968 und 1995 wurden bei 6435 Patienten unter 21 Jahren und 48 Patienten über 65 Jahren Spermauntersuchungen durchgeführt.

Bei den Jugendlichen ergab sich der Grund eines Spermiogramms aus der Abklärung angeborener oder erworbener Fehlbildungen oder endokriner Dysfunktionen. Die Spermiogramme von Patienten im höheren Lebensalter wurden anlässlich einer bakteriologischen Ejakulatuntersuchung vollständigkeithalber der Laborroutine folgend mit angefertigt.

4.3 Spermindichte, Ejakulatvolumen und Gesamtspermienanzahl

1974 wurde erstmalig eine Studie veröffentlicht, die im Vergleich zweier Jahreszeiträume eine abfallende Spermaqualität aufzeigte.¹ Nachfolgend erschienen zur Überprüfung dieser Befunde weitere Arbeiten.² Einen Überblick über die hierzu erfolgten Untersuchungen mit Angabe von Fallzahlen, Studiendesign und wesentlichen Ergebnissen vermittelt Tabelle Nr. 26.

¹ Nelson/Bunge 1974

² Adamopoulos et al. 1996; Auger et al. 1995; Bendvold 1989; Bendvold et al. 1991; Brake/Krause 1992; Bromwich et al. 1994; Bostofte et al. 1983; Bujan 1996; Carlsson et al. 1992; Fisch et al. 1996, S. 1009; Irvine 1994; Irvine et al. 1996; James 1980; Leto/Frensilli 1981; MacLeod/Wang 1979; Menkveld et al. 1986; Osser et al. 1984; Rehan et al. 1975; Sheriff 1983; Smith et al. 1978; Olsen et al. 1995; Van Waeleghem et al. 1994; Vierula et al. 1996

Tabelle 26: Literaturübersicht

Autor und Jahr	Anzahl erfasster Personen	Art der erfassten Personen	Studiendesign	wesentliches Ergebnis der Studie
Nelson/ Bunge 1974	386	Prävasektomiepatienten	Vergl. eigener Werte aus 1970-74 mit der Veröffentlichung von MacLeod 1951	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte
Rehan et al. 1975	1.300	Prävasektomiepatienten	Vergl. eigener Werte aus 1969-75 mit der Veröffentlichung von MacLeod 1951	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte
Smith et al. 1978	2.543	Prävasektomiepatienten	Vergl. eigener Werte aus 1974-77 mit der Veröffentlichung von MacLeod 1951	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme von Dichte, Volumen, Gesamtspermatozoenzahl.
MacLeod/ Wang 1979	14.476	Patienten einer Infertilitätsklinik	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1966-77	<ul style="list-style-type: none"> keine Veränderungen
James 1980	7.639	Männer mit gesicherter Fertilität	Metaanalyse aus 17 Veröffentlichungen zwischen 1934 und 1979	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte
Leto/ Frensilli 1981	275	angehende Samenspender	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1973-80	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte
Bostofte et al. 1983	2.077	Patienten einer Infertilitätsklinik	Vergl. von 1077 Männern 1952 mit 1000 Männern 1972	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte
Sheriff 1983	1.500	Prävasektomiepatienten	Vergl. eigener Werte aus 1980-83 mit den Veröffentlichungen von MacLeod 1951, Rehan 1975, Smith 1978	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme von Dichte, Volumen, Gesamtspermatozoenzahl
Osser et al. 1984	370	Patienten einer Infertilitätsklinik	Vergl. von 185 Männern aus 1960/61 mit 185 aus 1980/81	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme von Dichte, Volumen, Gesamtspermatozoenzahl
Menkveld et al. 1986	4.153	Patienten einer Infertilitätsklinik	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1968-82	<ul style="list-style-type: none"> keine Veränderung von Dichte, Volumen, Gesamtspermatozoenzahl.
Bendvold 1989	283	Patienten einer Infertilitätsklinik	Vergl. von 135 Männern aus 1966 mit 148 aus 1986	<ul style="list-style-type: none"> keine Veränderung von Dichte, Volumen, Gesamtspermatozoenzahl

Bendvold et al. 1991	785	Patienten einer Infertilitätsklinik	Vergl. von 141 Männern aus 1956 mit 201 aus 1966 und mit 219 aus 1976 sowie mit 224 aus 1986	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme von Dichte, Volumen, Gesamtspermatozoenzahl
Carlsen et al. 1992	14.947	Männer mit nachgewiesener Fertilität sowie Männer ohne Verdacht auf Infertilität	Metaanalyse aus 61 Publikationen zwischen 1938 und 1991	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme vom Dichte, Volumen, Gesamtspermatozoenzahl
Brake/Krause 1992	13.167	Männer mit nachgewiesener Fertilität sowie Männer ohne Verdacht auf Infertilität	Reanalyse eines Teils der Studie von Carlsen 1992 unter Berücksichtigung lediglich der 48 Publikationen zwischen 1970 und 1991	<ul style="list-style-type: none"> sehr diskreter Abfall der Dichte zu Anfang der 70iger Jahre, danach konstante Werte
Van Waeleghem et al. 1994	360	angehende Samenspender	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1977-94	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte keine Veränderung des Volumens
Irvine 1994	3.729	Samenspender	Aufschlüsselung der Werte nach GEBURTSJAHREN der Spender: 1940 bis 1969 (Keine Angabe des Spendezeitraumes)	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte
Auger et al. 1995	1.351	Samenspender	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1973-92	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme von Dichte, Gesamtspermatozoenzahl keine Veränderung des Volumens
Olsen et al. 1995	14.947	Männer mit nachgewiesener Fertilität sowie Männer ohne Verdacht auf Infertilität	Reanalyse der Studie von Carlsen 1992	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme der Dichte in den 60iger Jahren, konstante Werte ab 1970
Irvine et al. 1996	577	Samenspender	Aufschlüsselung der Werte nach GEBURTSJAHREN der Spender: 1951 bis 1973 (Spendezeitraum: 1984 bis 1995)	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme von Dichte und Gesamtspermatozoenzahl
Bujan 1996	302	Samenspender	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1977-92	<ul style="list-style-type: none"> keine Veränderung der Dichte

Fisch et al. 1996	1.283	Prävasektomiepatienten	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1970-94	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme der Dichte • keine Veränderung des Volumens
Vierula et al. 1996	5.481	Patienten einer Infertilitätsklinik	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1967-94	<ul style="list-style-type: none"> • keine Veränderung der Dichte • Abnahme des Volumens • keine Veränderung der Gesamtspermatozoenzahl
Adamopoulos et al. 1996	2.385	Patienten einer Infertilitätsklinik	kontinuierliche Untersuchung der Jahre 1977-93	<ul style="list-style-type: none"> • Abnahme des Volumens • Abnahme der Gesamtspermatozoenzahl

Die frühen Arbeiten verglichen die von MacLeod in den Jahren 1950/51 veröffentlichten Werte mit denen eines eigenen Patientengutes zu einem späteren Zeitraum.¹ Im Wesentlichen wurden durch sie der Eindruck einer sich verschlechternden Samenqualität bestärkt. Diese Arbeiten berücksichtigen jedoch nicht den bekannten Einfluss geographischer und ethnischer Faktoren.² Eine weitere potentielle Fehlerquelle, denen diese Arbeiten unterliegen, ergibt sich aus den unterschiedlichen Messverfahren der Laboratorien, die bei identischen Spermaproben um bis zu 70 % voneinander abweichende Messergebnisse liefern können.³

Spätere Arbeiten analysierten die zeitliche Entwicklung unter ausschließlicher Zugrundelegung eines eigenen Untersuchungsgutes.⁴ Auch wenn diese Studien den Einfluss der oben genannten Fehlerquellen somit teilweise vermeiden, so vergleichen einige dieser Arbeiten lediglich 2 weiter auseinanderliegende Jahrgänge mit-

¹ Nelson/Bunge 1974; Smith et al. 1978; Sheriff 1983; Rehan et al. 1975

² Fisch et al. 1996, S. 1009 und S. 1044

³ Lerchl/Nieschlag 1996; Neuwinger et al. 1990

⁴ Adamopoulos et al. 1996; Auger et al. 1995; Bendvold 1989; Bendvold et al. 1991; Bostofte et al. 1983; Bujan et al. 1996; Fisch et al. 1996, S. 1009; Irvine 1994; Irvine et al. 1996; Leto/Frensilli 1981; MacLeod/Wang 1979; Menkveld et al. 1986; Osser et al. 1984; Van Waeleghem et al. 1994; Vierula et al. 1996

einander und führen keine durchgängige zeitliche Analyse durch.¹ Hierdurch sind sie im verstärkten Maße zufälligen Schwankungen der beiden miteinander verglichenen Zeiträume unterworfen.

Lediglich 9 Arbeiten mit insgesamt 30.066 erfassten Spermioogrammen untersuchen die zeitliche Entwicklung über den von ihnen angegebenen Zeitraum kontinuierlich.² Hiervon greifen wiederum 4 Arbeiten mit insgesamt 26.495 Spermioogrammen auf Männer einer Infertilitätsklinik zurück.³

Die Ergebnisse dieser späteren Arbeiten fielen recht unterschiedlich aus und stützen nur zum Teil den Eindruck vom Abfall der Fertilität.

Insbesondere eine 1992 erschienene Metaanalyse von Carlsen et al. gab der Hypothese einer sich verschlechternden Samenqualität Auftrieb.⁴ Diese Veröffentlichung trug wesentlich dazu bei, dass dieses Thema auch von der Laienpresse aufgegriffen wurde und dort bereits ein Niedergang der männlichen Fertilität als gesicherte wissenschaftliche Erkenntnis postuliert wird.⁵ Vor allem die dort getroffene Aussage, dass in den letzten 50 Jahren ein linearer Abfall der Spermienzahlen um 50 % zu verzeichnen sei, rief Zukunftsängste hervor. Unter Zugrundelegung der von Carlsen et al. errechnete Regressionsgeraden schlussfolgerte man, dass demnach im Jahre 2060 der Nullpunkt erreicht sein müsste.

Die Metaanalyse von Carlsen et al. wurde jedoch vielfach in methodischer Hinsicht kritisiert. Insbesondere die fehlende Berücksichtigung geographischer und ethnischer Unterschiede mit ihren bekannten erheblichen Einflüssen, die Gleichsetzung der bei Nachuntersuchungen des Zahlenmaterials gefundenen Stufenregression mit

¹ Bostofte et al. 1983; Bendvold 1989; Bendvold et al. 1991; Osser et al. 1984

² Adamopoulos et al. 1996; Auger et al. 1995; Bujan et al. 1996; Fisch et al. 1996, S. 1009; Leto/Frensilli 1981; MacLeod/Wang 1979; Menkveld et al. 1986; Van Waeghelem et al. 1994; Vierula et al. 1996

³ Adamopoulos et al. 1996; MacLeod/Wang 1979, Menkveld et al. 1986; Vierula et al. 1996

⁴ Carlsen et al. 1992

⁵ Der Spiegel, Nr.9, 26.02.96, S. 226-239

einer linearen Regression, die geringen Fallzahlen der Anfangsjahre, die zu einem eventuell nicht gerechtfertigten hohem Ausgangsniveau führten sowie eine bereits rein labortechnisch bedingte Variabilität der Messergebnisse unterschiedliche Untersuchungszentren ließen Zweifel am Wert dieser Studie aufkommen.¹

Ein Abfall der Spermaqualität ist somit bei näherer Betrachtung keineswegs gesicherte Erkenntnis sondern eine Hypothese, die weiterer Untersuchungen bedarf. Dies als Ausgangspunkt nehmend analysiert die vorliegende Arbeit die zwischen Oktober 1956 und Dezember 1995 von der Abteilung für Andrologie des UKE angefertigten Spermioigrammresultate mit der Fragestellung, ob eine nachlassende Spermaqualität im Patientengut dieser Abteilung zu beobachten ist.

Es muss betont werden, dass es sich hier um ein geschlossenes Patientenkollektiv handelt und die Ergebnisse sich nicht einfach auf andere andrologische Patientenkollektive oder gar auf das Normalkollektiv übertragen lassen.

Für eine retrospektive Zeitreihenanalyse andrologischer Patientendaten erscheint die Abteilung für Andrologie des Universitätskrankenhauses Hamburg-Eppendorf geradezu ideal geeignet. Sie ist vermutlich in Europa eines der ältesten Institutionen ihrer Art und kann daher mit entsprechenden Fallzahlen weit in die Vergangenheit zurückblicken.

Sämtliche hier interessierende Spermioigrammresultate wurden seit der Gründung einheitlich erhoben und dokumentiert. Diese Konstanz ist für die Beurteilung der zeitlichen Entwicklung von nicht zu unterschätzender Bedeutung, da vergleichende Untersuchungen verschiedener Messmethoden beträchtliche Abweichungen ihrer Ergebnisse aufgedeckt haben.² Auch die personelle Seite zeichnet sich durch Kontinuität aus. In der Institutsleitung gab es von 1956 bis heute nur einmal einen Wech-

¹ Brake/Krause 1992; Farrow 1994; Fisch et al. 1996, S. 1044; Lerchl/Nieschlag 1996; Olsen 1994; Olsen et al. 1995; Suominen/Vierula 1993

² Chong et al. 1983; Cooper et al. 1992; Freund/Carol 1964; Jequier/Ukombe 1983; Knuth et al. 1989; Neuwinger et al. 1990

Diese Parameter weisen einen dem Median in etwa konformen Verlauf auf und zeigen, dass die Wahl einer anderen Kenngröße nicht zu wesentlich anderen Ergebnissen führt.

Im Vergleich zur Spermiendichte entwickelte sich das Ejakulatvolumen entgegengesetzt. Die Untersuchung ergab einen Anstieg des Ejakulatvolumenmedians von 2,5 ml in den Anfangsjahren auf 3,5 ml bis 1978. Auch hier wurden als weitere beschreibende Parameter die 1. Quartile, die 3. Quartile, der Durchschnitt und der gestutzte Durchschnitt berechnet, die in ihrer Tendenz mit dem Median übereinstimmen.

Diese Zunahme des Ejakulatvolumens ist in vorangegangenen Studien (siehe Tabelle 26) nicht beobachtet worden. Diese Arbeiten fanden das Ejakulatvolumen entweder als konstant oder rückläufig.

Mit dem Anstieg des Ejakulatvolumens erklärt sich ein Teil des Dichteabfalls als Verdünnungseffekt. Deutlich wird dies anhand der Gesamtspermatozoenzahl im Ejakulat, die nicht wie die Dichte auf 31 % sondern "nur" auf rund 40 % ihres Ausgangswertes abgesunken ist.

In Anlehnung an die Metaanalyse von Carlsen et al. (1992) sowie den Publikationen von Auger et al. (1995), Vierula et al. (1996) und Fisch et al. (1996) wurden Regressionsgleichungen der Spermiendichte versus dem Untersuchungsjahr und auch der übrigen Merkmale "Untersuchungsmonat", "Geburtsjahr" und "Patientenalter" errechnet. Unter den durchgeführten Iterationen mit jeweils 3000 verschiedenen Regressionsformeln erwiesen sich die von diesen Arbeitsgruppen angewandte lineare Form der Regression bereits mathematisch als am wenigsten geeignet. Jedoch auch die sowohl rechnerisch und sachlogisch optimierten Regressionsgleichungen vermögen die Spermiendichte nicht angemessen wiederzugeben wie ein Vergleich der Scatter Plots und der Dichtemedianverläufe mit den angegebenen Regressionskurven verdeutlicht. Die Bestimmtheitsmaße der Regressionsgleichungen zeigen, dass diese den Verlauf der Messwerte nur zu maximal 2,299 % ($r^2 = 0,0229931316$) wiedergeben können.

Dieses schlechte Resultat der Regressionsgleichungen kommt nicht unerwartet. Eine Regressionsgleichung setzt ein der Werteverteilung zugrunde liegendes, mathematisch fassbares und zu jedem Zeitpunkt gleichermaßen gültiges Abhängigkeitsprinzip voraus. Hinzu kommt, dass Regressionsgleichungen nur dann exakt berechnet werden können, wenn äußere Störgrößen ausgeschaltet werden oder diese nur eine zufällige Beeinflussung der Wertepaare ausüben. Im Zusammenhang mit dem Abfall der männlichen Fertilität werden jedoch Faktoren vermutet, die sich zunehmend depressiv auf die Spermiendichte auswirken. Das statistische Verfahren der Regression ist daher hier nicht angemessen.

Ebenso wenig wie eine Regressionsgleichung zwischen der Spermiendichte und dem Untersuchungsjahr im Stande ist, die vergangene Entwicklung wiederzugeben, vermag sie die zukünftige Entwicklung der Dichte vorhersagbar zu machen.

4.4 Prüfung der Ergebnisse auf mögliche Fehlerquellen und Verzerrungen durch äußere Einflüsse

Das zugrundeliegende Datenmaterial weist einen Abfall der registrierten Spermatozoendichte auf. Im Untersuchungsgut der Abteilung für Andrologie des UKE hat somit eine Verschlechterung der Samenqualität stattgefunden.

Es ist zu prüfen, ob veränderte Untersuchungs- oder Rahmenbedingungen diese Reduktion ganz oder zum Teil hervorgerufen haben. Sukzessive werden daher nachfolgend mögliche Einflussfaktoren erörtert:

- sexuelle Karenzzeit
- Messverfahren
- Untersuchungsmonat
- Patientenalter
- Selektionsbias

4.4.1 Sexuelle Karenzzeit

Es wird beschrieben, dass die Spermienkonzentration abhängig von der Länge der sexuellen Karenzzeit um den Faktor 4 schwanken kann.¹ Sowohl eine zu kurze als auch eine zu lange Zeitspanne wirkt sich negativ auf die Spermiedichte im Ejakulat aus.

Der Einfluss der Karenzzeit ist somit beachtenswert und wäre in der Lage die beobachtete Entwicklung des Dichtemedians hervorzurufen.

Die Zeit sexueller Abstinenz ist nicht dokumentiert worden. Jedoch wurden die Patienten einheitlich während des gesamten Untersuchungszeitraumes aufgefordert, eine mindestens 4tägige Karenz vor Abgabe der Spermaprobe einzuhalten.

Sicherlich hielten sich nicht alle Patienten an diese Vorgabe. Es steht jedoch zu erwarten, dass sich abweichend verhaltende Patienten spätestens bei Bekanntgabe eines ungünstigen Befundes dem Untersucher offenbart haben, bzw. zur Durchführung der Kontrollbestimmung den Anweisungen folgten. Diese Überlegung war mit ein Grund, nicht die Erst- sondern die Letztuntersuchung als Ausgangsbasis dieser Arbeit zu wählen. Ferner muss beachtet werden, dass hier weniger der einzelne absolute Wert von Belang ist als vielmehr die relative Entwicklung des Dichtemedians. Eine Normalverteilung der tatsächlichen Karenzzeit vorausgesetzt, heben sich bei den vorhandenen Fallzahlen positive wie negative Auswirkungen gegenseitig auf. Aber auch eine überwiegend einseitige Abweichung wäre nicht von wesentlicher Bedeutung, solange sie konstant ausgeprägt bliebe. Lediglich ein stetig zunehmender, gerichteter Abweichungstrend im Beobachtungszeitraum wäre in der Lage, das Bild zu verzerren. Eine solche Annahme erscheint aber extrem unwahrscheinlich.

Die sexuelle Karenzzeit kommt daher als Ursache der beobachteten Dichteentwicklung nicht in Betracht.

¹ Baker et al. 1981; Cooper et al. 1993; Freund 1962; Levin et al. 1986;

MacLeod/Gold 1952; Sauer et al. 1988; Schwartz et al. 1979; Spira/Ducot 1985

4.4.2 Messverfahren

Eine Veränderung im Messverfahren kann sowohl durch die Einführung einer technischen Neuerung als auch durch einen Wechsel der ausführenden Person erfolgen.

Seit dem Beginn der systematischen Datenerfassung in der Abteilung für Andrologie im Jahre 1956 bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes 1995 haben sich nur geringfügige technische Änderungen des Messverfahrens resultierend aus den jeweils gültigen WHO-Empfehlungen ergeben. Veränderte Messergebnisse für die Parameter "Ejakulatvolumen" und "Spermiendichte" dürften sich hierdurch nicht eingestellt haben. Ein eventueller Einfluss einer verfahrenstechnischen Änderung müsste sich zudem durch eine sprunghafte Veränderung der Datenlage zum Zeitpunkt ihrer Einführung, zu erkennen geben. Die nach den Untersuchungsjahren differenzierten Kurvenverläufe weisen jedoch keinen abrupten Wechsel auf. Eine Verfälschung der Zeitreihenanalysen durch Änderung der Messtechnik ist daher weitgehend ausgeschlossen.

Die personelle Besetzung eines Labors kann über einen Zeitraum von 40 Jahren naturgemäß nicht absolut konstant sein. Die Personalfluktuationsrate war jedoch gering und ein Ausscheiden in der Regel altersbedingt. Die neu hinzukommenden Mitarbeiter wurden von älteren eingewiesen und in ihrer Arbeit überwacht, so dass eine Kontinuität gewahrt blieb.

Der Einflussfaktor „Messverfahren“ erscheint daher denkbar gering zu sein.

4.4.3 Untersuchungsmonat

In der Literatur wird ein Abfall der Spermiendichte in den Monaten Juni, Juli und August um bis zu 50 % beschrieben.¹ Es wurde daher untersucht, in wieweit dieser jahreszeitliche Faktor die zuvor dargelegte Entwicklung der Spermiendichte in die eine oder andere Richtung beeinflusst haben könnte.

Es ist vorstellbar, dass der Abfall der Spermaqualität zum Teil auf einer vermehrten Untersuchung in Monaten mit geringerer Spermienkonzentration zurückzuführen wäre. Ebenso ist aber auch ein umgekehrter Vorgang denkbar und das wahre Ausmaß des Abfalles der Spermaqualität würde durch eine gehäufte Untersuchung in Monaten mit einem positiven Einfluss auf die Spermiendichte kaschiert.

Voraussetzung hierfür ist, dass erstens im vorliegendem Datenmaterial ein monatsbedingter Einfluss nachweisbar ist und zweitens innerhalb des Untersuchungszeitraumes eine Verschiebung der jahreszyklischen relativen monatlichen Untersuchungshäufigkeiten stattgefunden hat.

- Bei einer kumulativen Auswertung der monatlichen Dichtemediane über den Gesamtzeitraum von 40 Jahren (1956-1995) fällt zunächst seine Variabilität mit Werten zwischen 22,40 Mio./ml und 30,90 Mio./ml auf.

Statistisch auffällig ($p < 0,05$) sind die Monate Juni, August, September und Dezember. Setzt man den Dezemberwert von 30,90 Mio./ml gleich 100 % so entspricht der Juni einer Reduktion um 18 %, der August einer um 16 % und der September einer um 28 %. Demgegenüber liegen die statistisch nicht auffälligen Monate nur um durchschnittlich 9 % unter dem Dezemberwert. Es ist beachtenswert, dass der Juli nicht zur Reihe der Monate mit signifikant niedrigen Spermienkonzentrationen gehört. Die Monate niedriger Werte bilden somit

¹ Hotchkiss 1941; Levine et al. 1988; Levine 1991; Levine et al. 1992; Mortimer et al. 1983; Politoff 1989; Reinberg et al. 1988; Saint Pol et al. 1989; Smolensky 1980; Snyder 1990; Tjoa et al. 1982

keinen zusammenhängenden Zeitraum, wie es bei einer als Ursache diskutierten Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur zu erwarten wäre.

Im nachfolgenden Schritt wurde der Frage nachgegangen werden, ob der Einfluss des Untersuchungsmonats auf die Spermiedichte konstant war. Die Erfassungszeit wurde hierfür in 4 Dekaden unterteilt und jeder Zeitabschnitt einzeln berechnet. Ein Vergleich der 4 Dekaden zeigt, dass die Beziehung der Spermiedichte zum Untersuchungsmonat erheblichen Schwankungen unterliegt. Statistisch auffällig ($p < 0,05$) sind in der 1. Dekade nur der Juli, in der 2. Dekade der Dezember, in der 3. Dekade der Februar, Juni, September und Dezember und in der 4. Dekade der August.

Jeweils vom Dichtemedian des Dezembers als 100 % - Wert ausgehend entspricht der Juni zwischen 55 % und 93 %, der Juli zwischen 74 % und 111 %, der August zwischen 62 % und 79 % und der September zwischen 61 % und 85 % dieses Wertes. Zeigt bereits die dekadeweise Auswertung beträchtlichen Differenzen, so dürften diese bei einer Betrachtung der einzelnen Untersuchungsjahre noch sehr viel größer werden.

Allein der Dezemberwert weist eine gewisse Kontinuität auf, indem regelmäßig in diesem Monat der höchste oder zumindest einer der höchsten Dichtemediane zu verzeichnen ist und der Dezemberwert in 2 der 4 Dekaden sowie bei Betrachtung des Gesamtzeitraumes statistisch signifikant ist.

Ein circannualer Rhythmus kann daher, wenn überhaupt, nur für dieses Dezemberhoch festgestellt werden.

- Die zweite Voraussetzung war, dass sich die Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Jahresmonate verschoben hätte. Die diesbezügliche Datenanalyse ergab jedoch, dass sie zwischen 1956 und 1995 relativ konstant geblieben ist. Die monatsgleichen prozentualen Fallzahlen liegen dicht beieinander und differieren durchschnittlich nur um 1,3 Prozentpunkte. Eine gerichtete, langsame Verschiebung der Untersuchungshäufigkeiten konnte durch einen Vergleich der 4 Dekaden ausgeschlossen werden.

Zusammenfassend ist somit festzustellen:

Eine Abhängigkeit der Spermiendichte vom Untersuchungsmonat im Sinne eines regelmäßigen Jahresrhythmus kann allenfalls für den Monat Dezember angenommen werden. Eine gerichtete Umverteilung der auf die Monate entfallenden Anteile an den jährlichen Fallzahlen ist nicht nachweisbar.

Ein jahreszeitlich bedingter Faktor in Kombination mit einer Verschiebung des Untersuchungszeitpunktes kommt daher als Ursache der beobachteten Entwicklung der Spermiendichte nicht in Betracht.

4.4.4 Patientenalter

Der Altersmedian der Patienten ist im Untersuchungszeitraum 1968 bis 1995 um 2 Jahre von 31 vollendeten Lebensjahren auf 33 vollendete Lebensjahre gestiegen.

Es ist zu überlegen, welchen Einfluss diese Altersveränderung des Patientenkollektives auf die zu beobachtende Spermiendichte ausübte.

Hierfür ist zunächst festzustellen, in welcher Beziehung das Lebensalter der Patienten zu den Spermioigrammresultaten steht.

Die Spermiendichte steigt mit dem Alter des Patienten stufenförmig an. Zwischen dem 15. und 32. Lebensjahr liegt ihr Median zwischen 19,20 Mio./ml und 23,80 Mio./ml, ohne dass nennenswerte signifikante Unterschiede innerhalb dieser Altersspanne bestehen. In diesem Altersbereich kann somit die Dichte als nahezu konstant angesehen werden.

Zum 33. Lebensjahr ist ein abrupter Anstieg zu verzeichnen ($p < 0,0001$). Bis zum 42. Lebensjahr beträgt der Median nun zwischen 26,80 Mio./ml und 28,10 Mio./ml. Die Werte dieses Altersbereiches sind gegenüber dem ersten Altersbereich signifikant unterschiedlich, nicht jedoch untereinander. Es kann somit von einer 2. Plateauphase gesprochen werden.

Ab dem 42. Lebensjahr ereignet sich erneut ein signifikanter rascher Anstieg ($p < 0,0001$). Die Dichtewerte liegen nun bei 33,75 Mio./ml bzw. 42,10 Mio./ml. Der Unterschied zwischen den 42-44jährigen und den über-44jährigen ist wiederum nicht signifikant, wohl aber der Unterschied zu den vorangegangenen Altersklassen unterhalb des 42. Lebensjahres.

Es findet sich somit ein dreistufiger, ansteigender Verlauf der Spermienkonzentration in Abhängigkeit vom Patientenalter mit einer ersten Plateauphase zwischen dem 15. und dem 32. Lebensjahr, einer zweiten Plateauphase zwischen den 33. und dem 42. Lebensjahr und einer dritten Plateauphase ab dem 42. Lebensjahr. Das Ende dieser dritten Phase kann nicht angegeben werden, da für ein Patientenalter über 44 Jahre keine weitere Unterteilung in Altersklassen erfolgte.

Die Häufigkeitsverteilung des Patientenalters hat sich im Laufe der Jahre in höhere Bereiche verschoben. Lag der Altersmedian Ende der 60iger Jahre noch bei 31 Lebensjahren, so ist er bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes auf 33 Lebensjahre angestiegen. Damit liegt die Verschiebung des Altersmedian genau in dem Alterssegment, in dem der erste sprunghafte Anstieg der Spermienkonzentration zu registrieren ist. Dies bedeutet, dass die Altersentwicklung des Patientenkollektives nicht ohne Einfluss auf den Verlauf des Dichtemedians geblieben sein kann. Die Verlagerung der Altersverteilung wird eine positive Auswirkung auf die registrierte Spermienkonzentration ausgeübt haben.

Auf die Altersentwicklung des Patientengutes ist somit der Abfall der Spermien-dichte auf keinen Fall zurückzuführen. Das zu beobachtende Ausmaß der Dichtereduktion wird hierdurch nicht begründet sondern eher abgeschwächt.

In einem nächsten Schritt wurde daher überlegt, ob in Anlehnung an die Veröffentlichung von Vierula et al.¹ mittels einer Regressionsgleichung der Alterseinfluß herausgerechnet werden kann, um somit eine altersbereinigte Darstellung der Dichtentwicklung zu erhalten. Hierfür war zunächst zu prüfen, ob sich die Dichteme-

¹ Vierula et al. 1996

diane der verschiedenen Altersklassen während des Beobachtungszeitraumes in einem konstantem Verhältnis zueinander befunden haben. In diesem Falle hätten alle Altersklassen gleichförmig von der Reduktion der Spermiedichte betroffen sein müssen und ihre Kurvenverläufe wären parallel zueinander. Um dies zu prüfen wurden die Patienten in drei Altersklassen eingeteilt.

Die Gruppe der älteren Patienten "42 Jahre und älter" weist über den gesamten Zeitraum von 1968 bis 1995 einen nahezu linearen Abfall auf. Dem gegenüber ereignete sich der Abfall des Dichtemedians der beiden jüngeren Altersgruppen "15 bis 32 Jahre" und "33 bis 41 Jahre" nur in der Zeit vor 1981. Hierbei war das Ausmaß der Reduktion bei den 15- bis 32jährigen fast doppelt so groß wie bei den 33- bis 41jährigen. Das Dichteverhältnis der verschiedenen Altersgruppen zueinander war somit über die Jahre nicht konstant. Die bestimmte Regressionsgleichung besitzt daher auch trotz optimaler Anpassung nur ein verschwindend geringes Bestimmtheitsmaß ($r^2 = 0,0018231380$).

Eine Umrechnung auf einen altersmäßig standardisierten Patienten kann somit nicht gelingen. Eine altersbereinigte Darstellung der Dichteentwicklung des Gesamtkollektives ist nicht möglich.

4.4.5 Selektionsbias

Universitätskrankenhäuser haben in der Regel ein selektioniertes Patientengut. Die von ihnen versorgten Erkrankungen entsprechen in der Häufigkeit ihres Auftretens und ihres Schweregrades nicht der Inzidenz in der Bevölkerung. Der Selektionseffekt ist um so ausgeprägter je mehr die betreffende Erkrankung von den niedergelassenen Ärzten diagnostiziert und therapiert werden kann.

Eine Veröffentlichung von MacLeod und Wang aus dem Jahre 1979 legt dar, dass eine Selektion durch andrologische Voruntersuchungen nicht ohne Auswirkung auf den Dichtemedian des Patientenkollektives einer Infertilitätsklinik ist.¹ Es fanden

¹ MacLeod/Wang 1979

sich in dem von diesen beiden Autoren analysierten Datenmaterial Dichtemediane von 55,0 Mio./ml bei Patienten, die aufgrund einer Voruntersuchung zugewiesen waren ($n = 5476$) und von 76,5 Mio./ml bei nicht-voruntersuchten Patienten ($n = 9000$). Die Spermiendichte beider Patientengruppen hatten sich im Untersuchungszeitraum 1966 bis 1977 nicht verändert.

Es ist daher zu überlegen, ob eine zunehmende Selektion durch eine auswärtige andrologische Voruntersuchung möglicherweise die Entwicklung der Spermiendichte im Patientengut der Abteilung für Andrologie zu erklären vermag. Retrospektiv ließ sich leider nicht erkennen, welche Personen aufgrund eines pathologischen Befundes einer andrologischen Voruntersuchung dem UKE zugeführt worden sind und welche das UKE als erste Anlaufstelle gewählt hatten und somit ohne vorherige auswärtige Diagnostik vorstellig wurden.

Ein hypothetischer Ansatz kann jedoch abschätzen lassen, ob eine zunehmende Selektion des Patientengutes durch eine vorangegangene externe andrologische Untersuchung die festgestellte Entwicklung des Dichtemedians ausreichend gut erklären würde.

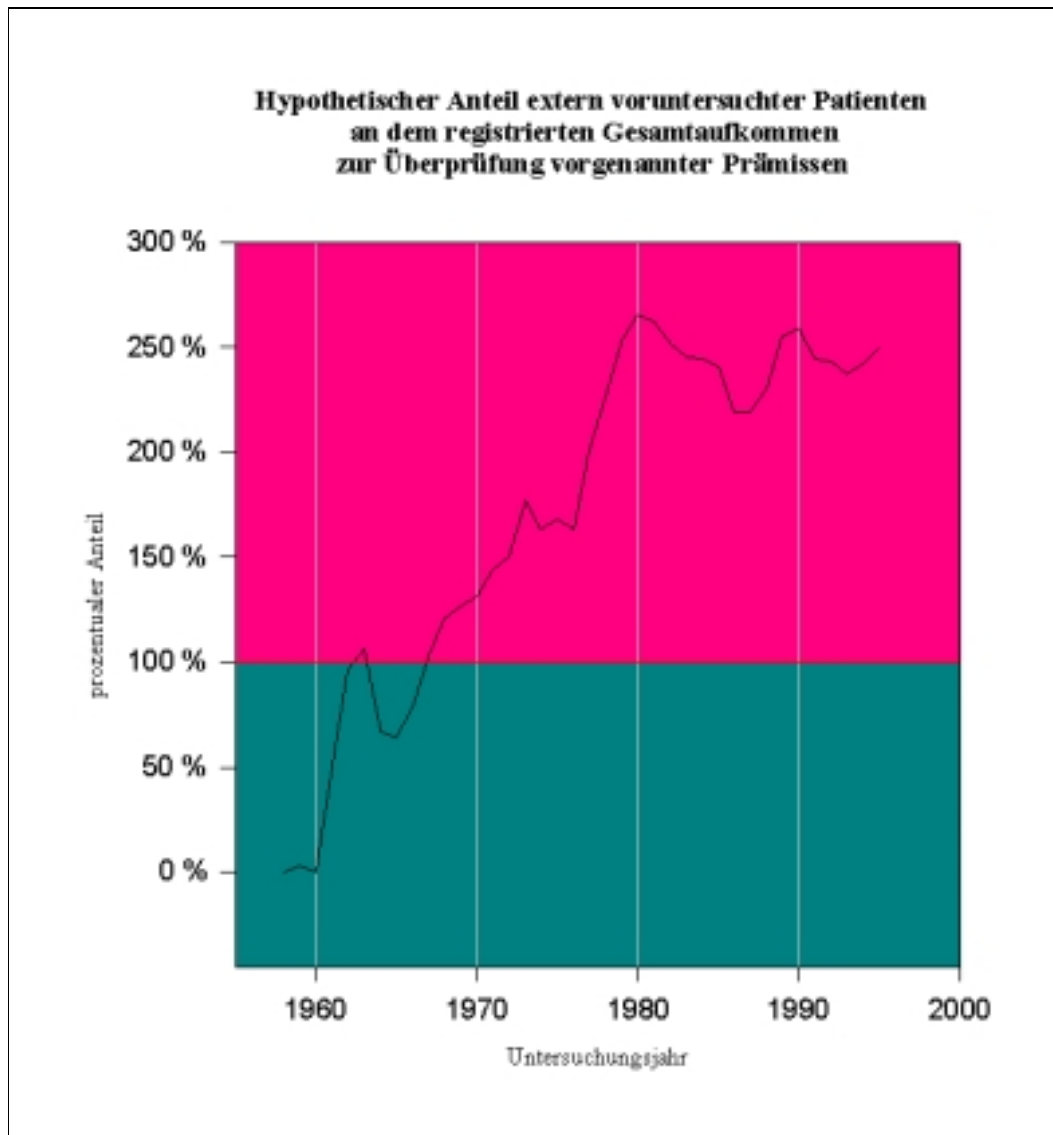
Hierfür soll von folgenden unbewiesenen, jedoch nicht unrealistisch erscheinenden Prämissen ausgegangen werden:

- Zur Gründungszeit der Abteilung für Andrologie war diese Einrichtung im norddeutschen Raum die einzige Einrichtung, die eine entsprechende Diagnostik und Therapie anbot. Es bestand somit zu Anfang kein Selektionseffekt der beschriebenen Art. Der Anteil voruntersuchter Patienten betrug demnach 0 %.
- In den Folgejahren widmeten sich zunehmend niedergelassene Ärzte und nicht-universitäre Krankenhäuser diesem Gebiet. Entsprechend nahm der prozentuale Anteil der aufgrund einer auswärtigen Diagnostik zugewiesenen Patienten zu.
- Der Median der Spermiendichte von nicht-voruntersuchten Patienten ist größer als der von zugewiesenen Patienten.
- Das Verhältnis der Dichtemediane dieser beiden Patientengruppen entspricht mit 1 zu 0,72 dem in der Veröffentlichung von MacLeod und Wang (1979).

- Die bei der Betrachtung des gesamten Patientenkollektives festgestellte Dichtereduktion gründet sich vollständig auf der Zunahme des prozentualen Anteiles voruntersuchter Patienten.

Unter Zugrundelegung des tatsächlichen Verlaufs der Spermiedichtemedians kann berechnet werden, wie sich der prozentuale Anteil voruntersuchter Patienten entwickelt haben müsste, um diese Annahmen zu erfüllen. In Diagramm Nr. 27 ist das Ergebnis dieser Berechnung grafisch aufgetragen.

Diagramm Nr. 27: Hypothetische Zunahme des Anteils voruntersuchter Patienten



Ausgehend von 0 % voruntersuchter Patienten in den Gründungsjahren der Andrologischen Abteilung hätte ihr Anteil unter den oben genannten Prämissen bereits 1967 die 100 % - Grenze endgültig überschritten.

Die nachfolgende weitere Reduktion des Dichtemedians vermag dieses Modell nicht zu erklären.

Sicherlich wird die selektionierende Maßnahme auswärtiger Voruntersuchungen einen Effekt ausgeübt haben. Als alleinige Erklärung der Dichteentwicklung ist dieser Selektionseffekt jedenfalls nicht ausreichend.

Weitere Selektionsmechanismen sind denkbar und sollen daher nachfolgend erörtert werden.

Indikation zur andrologischen Diagnostik ist in aller Regel ein unerfüllter Kinderwunsch. Es besteht somit eine Paarsterilität.

Lange Zeit herrschte in der Bevölkerung der Glaube, dass diese überwiegend weiblich bedingt sei. Entsprechend stand eine gynäkologische Diagnostik und Therapie an erster Stelle. Erst wenn eine Sterilität bzw. Infertilität der Frau ausgeschlossen war, wurde eine Ursachensuche auf Seiten des Mannes betrieben. Nur langsam setzte sich die Erkenntnis durch, dass männliche und weibliche Ursachen mit jeweils 30 % - 40 % etwa gleich häufig sind. Mit dem Einsetzen des Bewusstseins, dass die Paarsterilität aber ebenso häufig männlich wie weiblich bedingt ist, wurde von gynäkologischer Seite eine Umkehrung des diagnostischen Prozederes gefordert. Mit Hinweis auf die im Vergleich zur andrologischen Diagnostik relativ hohe Invasivität der diagnostischen Maßnahmen bei der Frau, wurde die primäre Fertilitätsabklärung des Mannes als der bessere Weg angesehen.

Falls dieser Forderung auch Folge geleistet worden ist, so wäre mit zunehmender Umstellung des diagnostischen Ganges ein Rückgang des beschriebenen Selektionseffektes und ein resultierender Anstieg der besseren Befunde zu erwarten. Tatsächlich zeigte jedoch die Auswertung des Datenmaterials die höchsten Dichtewerte in

den Anfangsjahren. Entweder hat die vermutete Selektion in Wirklichkeit nicht stattgefunden oder sie fand statt und die Dichtemediane müssten zum Vergleich mit den nachfolgenden Jahrzehnten eigentlich noch höher angesiedelt werden.

Ein weiterer Selektionsmechanismus könnte sich aus dem Fortschritt der gynäkologischen Infertilitätstherapie Anfang der 70iger Jahre ergeben haben.

Die Einführung und Etablierung von Gonadotropinen in der zweiten Hälfte der 60iger¹ und von Clomiphen in der ersten Hälfte der 70iger² bewirkte, dass in Fällen einer rein weiblich bedingten Fertilitätsstörung alsbald eine Schwangerschaft eintraf. Normal fertile Ehemänner erschienen daher erst gar nicht zur andrologischen Untersuchung. Bei kombiniert weiblich-männlich bedingter Paarsterilität wurden auch Männer mit unterdurchschnittlichen Spermienkonzentrationen befähigt, ein Kind zu zeugen. Diese blieben wegen des nun eingetretenen Erfolges einer andrologischen Diagnostik fern.

Aus diesem Selektionsmechanismus geht für die Andrologie ein vermehrter Anteil von Männern mit hochgradiger Oligozoospermie/Azoospermie und eine Verminderung von Normalbefunden hervor. Dies galt zumindest solange, wie eine weibliche Infertilitätsdiagnostik der männlichen Infertilitätsdiagnostik vorgeschaltet blieb.

Die verschiedenen denkbaren Selektionsmechanismen wirkten zum Teil synergistisch und zum Teil antagonistisch. Aufgrund des vorliegenden Datenmaterials können sie nicht genauer quantifiziert werden. Erst recht nicht kann ihr Zusammenspiel zuverlässig abgeschätzt werden. Es bleibt daher nur übrig, die theoretischen Möglichkeiten aufzuzeigen.

¹ Runnebaum/Rabe 1987, S. 346 ff

² Runnebaum/Rabe 1987, S. 346 ff

4.5 Versuch einer Diskriminierung zwischen betroffenen und nicht betroffenen Untergruppen

Als wesentliches Ergebnis der bisherigen Erörterungen kann festgehalten werden, daß es bezogen auf die Gesamtpopulation der Patienten zwischen 1956 und 1980 zu einer Reduktion der Spermiedichte um rund 70 % des Ausgangswertes kam mit einem besonders starken Rückgang in der 2. Hälfte der 70iger Jahre.

Diese Beobachtung ist nicht durch eine Änderung der Untersuchungsbedingungen oder anderer Rahmenbedingungen erklärbar. Methodische Ursachen sind somit nicht ersichtlich. Hieraus ergibt sich der Hinweis, daß organische Gründe vorliegen müssen. Im Gegensatz zu methodischen Ursachen ist es für organische Ursachen unwahrscheinlich, daß alle Patienten gleichermaßen betroffen sein sollten. Es wurde daher versucht, Untergruppen ausfindig zu machen, deren Spermiedichte in auffälliger Weise von dem zuvor skizzierten allgemeinen Entwicklungsverlauf abweichen.

Die Bildung von Untergruppen erfolgte auf zweierlei Arten. Zum einem wurde eine Unterteilung nach dem Lebensalter der Patienten zum Zeitpunkt ihrer Untersuchung und zum anderem nach dem Jahr ihrer Geburt vorgenommen.

4.5.1 Differenzierung nach dem Patientenalter

Eine zunächst verwendete Einteilung in 10 Altersklassen und eine zeitliche Gliederung in 7-Jahresblöcke erwies sich als zu unübersichtlich (Anhang B: Diagramm Nr. 65). Es wurde daher eine Vereinfachung mit 3 an Stelle von 10 Altersklassen (15 bis 32 Jahre; 33 bis 41 Jahre; über 41 Jahre) und nur noch 4 statt 7 Zeitabschnitten (á 7 Jahre) gewählt.

Es fällt auf, dass die Dichtemediane aller Altersgruppen abgefallen sind ($p < 0,0001$). Dabei weisen die älteren Patienten zu jedem Zeitpunkt eine deutlich höheren Spermiendichte auf als die jüngeren ($p < 0,0001$).

Der Dichtemedian der Altersklasse der über 41jährigen zeigt einen fast linearen Abfall, ausgehend von 49,50 Mio./ml im Zeitraum 1968-74 auf 28,40 Mio./ml im Zeitraum 1989-95.

Bei den jüngeren Patienten "15 - 32 Jahre" und "33 - 41 Jahre" ereignete sich hingegen ein signifikanter Abfall ihres Dichtemedians ausschließlich in der Zeit vor 1981 ($p < 0,0001$). Die weitere Entwicklung bis 1995 dieser beiden Gruppen ist statistisch nicht bedeutsam.

Unter 3.5 wurde dargelegt, daß sich die Spermatozoendichte nach 1980 auf dem erreichten niedrigen Niveau stabilisierte. Bei der nun erfolgten Differenzierung nach dem Patientenalter zeigt sich, dass diese Stabilisierung nicht bei Patienten erfolgte, die zum Untersuchungszeitpunkt über 41 Jahre alt waren. Da jedoch diese Altersgruppe mit 3307 Fällen einen relativ geringen Anteil von lediglich 9 % aller Messungen ausmacht, schlug ihre Entwicklung bei der zuvor angestellten globalen Betrachtung der Spermiendichte nicht durch.

Die Altersgruppe der über 41jährigen weist somit eine auffällige, abweichende Entwicklung auf. Es kann nicht behauptet werden, daß diese Altersklasse nicht betroffen oder im Endeffekt weniger betroffen sein wird als die jüngeren Patienten. Der kontinuierliche Abfall in dieser Altersklasse im Gegensatz zu dem stufenförmigen Abstieg bei den Jüngeren erweckt eher den Eindruck, als ob die schädlichen Faktoren diese Altersklasse lediglich mit einer zeitlichen Dämpfung erreicht und deswegen ihr Kurvenverlauf gleichförmiger wird.

4.5.2 Differenzierung nach dem Geburtsjahr

Unter 3.7.3 wurde die Entwicklung der Spermiendichte 6 verschiedener Geburtsjahrgangsklassen, die jeweils eine Dekade umfaßt, untersucht.

Für einige Jahrgangsklassen erfolgte die Auswertung über den gesamten Untersuchungszeitraum. Andere beginnen oder enden wegen zu geringen Fallzahlen zwischenzeitlich.

Es konnten folgende Beobachtungen gemacht werden:

Je früher die Geburtsjahrgänge sind, desto höher liegt der zugehörige Kurvenverlauf des Dichtemedians.

Vergleicht man die Spermiendichte verschiedener Geburtsjahrgangsklassen zu Zeitpunkten, zu denen die Patienten das gleiche Alter haben, so stellt man fest, dass die Angehörigen früherer Geburtsjahrgänge stets höher Spermiendichten besitzen als die nachfolgender Jahrgänge. Hieraus folgt, dass das Geburtsjahr unabhängig vom Patientenalter einen Einfluss auf die Spermiendichte ausübt.

Der Einfluss des Geburtsjahres ist aber auch nicht identisch mit dem Einfluss des Untersuchungsjahres, denn die Spermiendichtemediane der Geburtsjahrgangsklassen weisen einen unterschiedlichen zeitlichen Verlauf auf. Die meisten Kurvenverläufe zeigen eine hoch signifikante Depression des Dichtemedians in der 2. Hälfte der siebziger Jahre mit anschließender Erholungsphase. Die Gruppe der frühesten Geburtsjahrgänge 1920 - 1929 ist hingegen von diesem Effekt ausgenommen. Im Gegensatz hierzu scheinen die Geburtsjahrgänge 1940 - 49 im besonderem Maße diesem Effekt unterlegen gewesen zu sein, da bei dieser Gruppe die Dichtedepression bereits 1971 einsetzt und die Depressionsphase bis 1983 und somit länger andauert als bei den übrigen Jahrgangsgruppen.

4.6 Vergleich mit der Literatur

Im folgendem Teil wird diskutiert wie sich die hier gefundenen Ergebnisse in die bislang veröffentlichte Literatur einfügen. Das besondere Augenmerk gilt dabei Erklärungsversuchen für vorhandene oder scheinbare Unvereinbarkeiten.

Frühere Arbeiten verwendeten in der Regel nicht den Median sondern den Durchschnittswert der Spermiendichte zur Zeitreihenanalyse. Der Durchschnittswert ist aus bereits oben genannten Gründen für eine angemessene Beschreibung der Datenlage ungeeignet. Es ist daher nicht sinnvoll, die Beträge der Durchschnittswerte direkt miteinander in Beziehung zu setzen. Die in der vorliegenden Untersuchung gleichwohl durchgeführte zusätzliche Berechnung dieses Wertes ergab jedoch, dass mit Hilfe des Durchschnittswertes die Qualität einer Entwicklung als positiv oder negativ zutreffend erkannt werden kann. Es bietet sich daher an, das Ergebnis dieser Untersuchung lediglich in Hinblick auf Auftreten und Zeitraum einer Dichtereduktion den früheren Arbeiten gegenüber zu stellen.

Vergleicht man das hier gefundene Ergebnis einer Dichtereduktion bis 1980 mit anschließendem Übergang in konstante Werte mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen, so ist dieses bezüglich des Auftretens und des Zeitraumes einer Dichtereduktion vereinbar mit den Arbeiten von James 1980, Leto/Frensilli 1981, Bostofte et al. 1983, Osseer et al. 1984, Bendvold et al. 1991 sowie den Metaanalysen von Brake/Krause 1992 und Olsen et al. 1995, die eine Reanalyse des Datenmaterials von Carlsen et al. (1992) durchführten. Eine Veröffentlichung von Auger et al. 1995 enthält lediglich eine lineare Regressionsanalyse zwischen der Spermiendichte und den Untersuchungsjahren 1973 bis 1992. Dem kann daher nur entnommen werden, dass die Spermiendichte in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes höher lag als in der zweiten Hälfte. Eine weitere zeitliche Eingrenzung ist mit den dort gemachten Angaben nicht machbar. Insofern steht auch diese Publikation nicht im Widerspruch zu den hier gefundenen Ergebnissen. Ebenso verhält es sich den Angaben von Van Waeleghem im Jahre 1994. Auch dort wurde unter Anwendung einer

linearen Regressionsanalyse eine gefundene Dichtereduktion zwischen 1977 und 1994 veröffentlicht, ohne dies zeitlich näher zu spezifizieren.

Keine Übereinstimmung besteht hingegen mit den Arbeiten von MacLeod/Wang 1979 (New York; USA), Menkveld et al. 1986 (Tygerberg; Südafrika), Bujan et al. 1996 (Toulouse; Frankreich), Fisch et al. 1996 (New York, Minnesota, Los Angeles; USA) und Vierula et al. 1996 (Turku; Finnland).

Die Studie von Vierula et al. (1996) stützt sich auf Erstuntersuchungen von 5481 Männern einer Infertilitätsklinik zwischen 1967 und 1994. Die Labordaten wurden zunächst unter Zugrundelegung einer multiplen linearen Regressionsgleichung umgerechnet auf einen 30jährigen Mann mit einer 4tägigen sexuellen Abstinenzdauer, dessen Spermauntersuchung im letzten Jahresdrittel stattfindet. Eine Angabe des Bestimmtheitsmaßes und somit der Güte dieser Anpassung fehlt.

Erst nach der Justierung auf diesen selbst definierten Standardpatienten erfolgte die statistische Auswertung mit dem Resultat einer unveränderten Spermiendichte innerhalb des Erhebungszeitraumes.

Diese dreifache Transformation macht einen Vergleich dieser Untersuchung mit der vorliegenden Arbeit unmöglich. Die hier durchgeführte eigene Analyse der Faktoren "Patientenalter" und "Untersuchungsmonat" zeigte, dass die Dichtemediane weder für verschiedenen Altersklassen noch für die Untersuchungsmonate in einem konstanten Verhältnis stehen. Entsprechend erwiesen sich die errechneten Regressionsgleichungen als höchst unzulänglich. Eine Umrechnung auf einen Standardpatient mittels einer linearen Regression wäre somit bei dem eigenem untersuchtem Kollektiv nicht vertretbar. Auch eine optimal angepasste nicht-lineare Regression bietet hier keine Möglichkeiten.

Der Artikel von Fisch et al. (1996) postuliert einen Anstieg der Spermiendichte zwischen 1970 und 1994. Untersucht wurden die Spermiogramme von insgesamt 1.283 Prävasektomiepatienten dreier Zentren in den USA.

Das Kollektiv unterscheidet sich damit bereits erheblich von dem einer Andrologischen Abteilung. Ausdrücklich wird in diesem Artikel auf die unterschiedliche Altersstruktur, das unterschiedliche sexuelle Abstinenzverhalten vor Abgabe der Samenprobe und auf die vermutlich geographisch bedingte unterschiedliche Spermiendichte der drei Patientenkollektive verwiesen. Für die durchgeführte summarische Auswertung sämtlicher 1.283 Ejakulatuntersuchungen wird jedoch nicht diskutiert, ob eine Verschiebung der proportionalen Anteile der 3 unterschiedlichen Zentren zwischen 1970 und 1994 stattfand und der beobachtete Anstieg der Spermiendichte eventuell hierauf zurückzuführen wäre. Eine Auswertung der einzelnen Zentren ergab nur für 2 Orte einen signifikanten Anstieg der Spermiendichte, ohne dass dieser genauer quantifiziert wird. In Anbetracht der Tatsache, dass für eine Periode von 25 Jahren die Fallzahlen der beiden Zentren hier lediglich 662 bzw. 400 betragen und eine lineare Regression als einzige Analyseverfahren verwendet wurde, scheint diese Veröffentlichung mehr dem Stadium einer Pilotstudie zu entsprechen.

Bujan et al. (1996) führten eine retrospektive Erhebung der Erstuntersuchungen von 302 Samenspendern zwischen 1977 und 1992 durch, mit dem Ergebnis, dass keine signifikante Änderung des Dichtemedians zu verzeichnen gewesen sei.

Auch hier unterscheidet sich das untersuchte Kollektiv erheblich von dem einer Andrologischen Abteilung. Nur die ersten 4 Jahre fallen in den Zeitraum, in dem nach der vorliegenden Arbeit ein Abfall der Dichte zu erwarten wäre. Eventuell war die bei Bujan et al. bestehende durchschnittliche Fallzahl mit 18 Einzelmessungen pro Jahr bei der erheblichen Variabilität der Spermiendichte zu gering, um eine auffällige Entwicklung innerhalb der Anfangsjahre aufzeigen zu können. Ferner wäre es auch denkbar, dass der von der vorliegenden Arbeit festgestellte Dichteabfall bis 1980 mit anschließendem Übergang in kontinuierliche Werte bei dem von Bujan et al. untersuchtem Kollektiv bereits einige Jahre früher erfolgte und somit ihrer Datenanalyse, die erst im Jahre 1977 einsetzt, entging.

Somit weist auch diese Studie nicht unbedingt ein Resultat auf, das dem der vorliegenden Arbeit widerspricht.

Menkveld et al. werteten 4.153 Erstuntersuchungen der Jahre 1968 bis 1982 von Männern einer Infertilitätsklinik aus. Aufgrund eines multikulturellen Klientels war eine Aufsplittung erforderlich. Die größte Gruppe bildeten hierbei mit 50,8 % die Angehörigen der weißen Rasse. Die Zeitreihenanalyse bestand in der Berechnung von Pearson-Korrelationskoeffizienten. Es wird in der Veröffentlichung aufgeführt, dass die Koeffizienten für die Merkmalspaare "Spermiendichte/Untersuchungsjahr" und "Ejakulatvolumen/Untersuchungsjahr" keine beachtenswerte Größe erreichten. Die hieraus gezogene Schlussfolgerung lautete, dass es auch keine Veränderung dieser Parameter im Laufe der 15 Jahre gegeben hätte.

Bereits bei Darstellung der Pearson-Korrelationskoeffizienten für das eigene Datenmaterial wurde erwähnt, dass Korrelationskoeffizienten eine lineare Beziehung normal-verteilter Werte voraussetzen. Jahreszahlen kontinuierlich durchgeführter Untersuchungen können nicht normal-verteilt sein. Zumindest im eigenen Untersuchungsgut besteht auch weder eine Normalverteilung der Spermiendichte noch eine lineare Entwicklung ihres Medians. Entsprechend ergab eine Berechnung des Korrelationskoeffizienten auch keinen Betrag, der in einem auffälligem Größenbereich liegt, obwohl sich die Spermiendichte im Laufe der Zeit um beträchtliche 70 % reduzierte. Die von Menkveld et al. gefundenen geringen Korrelationskoeffizienten stehen im Einklang mit den eigenen Korrelationskoeffizienten. Die von Menkveld et al. aus den geringen Korrelationen gezogene Schlussfolgerung kann jedoch nicht zwingend nachvollzogen werden.

Somit ist auch diese Veröffentlichung nur scheinbar im Widerspruch mit der vorliegenden Arbeit.

Eine weitere Analyse wurde im Jahre 1979 von MacLeod und Wang publiziert. Insgesamt 14.476 andrologische Patienten der Jahre 1966 bis 1977 wurden in die Studie aufgenommen. Es wurde differenziert zwischen einer Gruppe von Personen, die direkt aufgrund eines unerfüllten Kinderwunsches vorstellig wurden, ohne zuvor von einer auswärtigen Stelle untersucht worden zu sein ($n = 9.000$) und einer zweiten Gruppe, die nach vorangegangener externer andrologischer Diagnostik zur weiteren Abklärung bzw. Therapie speziell zugewiesen wurde ($n = 5.476$). Die

erste Gruppe entspricht einer Totalerhebung der Zeit zwischen dem 04.01.1966 und dem 20.06.1977. Die zweite Gruppe ist eine Stichprobe der Jahrgänge 1966 bis 1976. Erwartungsgemäß ist der Median der Spermienkonzentration in der Gruppe der Zugewiesenen deutlich niedriger als in der ersten Gruppe (55,0 Mio./ml versus 76,5 Mio./ml). Die Ejakulatvolumina können hingegen als gleich betrachtet werden. Es wurden die Durchschnittswerte, die Mediane sowie die prozentualen Anteile der besonders hohen und der besonders niedrigen Dichtewert berechnet und einer Signifikanzprüfung auf mögliche Entwicklungstrends unterzogen. In beiden Gruppen fand sich zwischen 1966 und 1977 kein signifikanter Anstieg oder Abfall ihrer Spermienkonzentration.

Die angewandte Methodik ist unzweifelhaft. Die mehrspurige, sorgfältige Auswertung des Datenmaterials macht das Resultat dieser Studie nachvollziehbar.

Unter 4.4.5. wurde dargelegt, dass eine Übertragung der Studienergebnisse von MacLeod und Wang nicht die Dichtereduktion innerhalb des eigenen Patientenkollektives zu erklären vermag. Die unterschiedlichen Ergebnisse müssen daher in einem unterschiedlichem Patientenkollektiv begründet sein. Dies zeigt sich nicht nur bei der Betrachtung der Spermienkonzentrationen sondern auch bei den Ejakulatvolumina. MacLeod und Wang stellten keine Veränderung fest, wohingegen in der vorliegenden Untersuchung ein Anstieg um rund 40 % beobachtet wurde. Worauf diese erheblichen Unterschiede zum Ergebnis der eigenen Untersuchung letztlich zurückzuführen sind, kann nicht gesagt werden.

Abschließend seien noch die beiden 1994 von Irvine und 1996 von Irvine et al. veröffentlichten Arbeiten erwähnt, die anders als die zuvor genannten die Spermaqualität nicht in Beziehung zum Untersuchungsjahr setzten, sondern in Bezug auf das Geburtsjahr der Samenspender untersuchten.

Der Artikel aus dem Jahre 1994 umfaßt die Auswertung von 3729 Spermaproben einer nicht genannten Zahl von Samenspendern, die zwischen 1940 und 1969 geboren sind. Es wird nicht erwähnt, in welchem Zeitraum diese Spermaproben

gesammelt worden sind. Gesetzt den Fall, daß sämtliche SpermioGRAMMdaten innerhalb nur eines Jahres erhoben worden wären, so bestünde zwischen den Samenspendern ein Altersunterschied von bis zu 29 Jahren. Es erhebt sich die Frage, ob die festgestellten Unterschiede nicht allein auf diesem Altersunterschied beruhen könnten und die Untersuchung nicht in Wirklichkeit eine Abhängigkeit der Samenqualität vom Lebensalter erfasst hat.

Nimmt man hingegen das andere Extrem an, dass der Erhebungszeitraum nicht ein Jahr sondern 29 Jahre dauerte und die Samenspender stets der gleichen Altersgruppe angehört hätten, so würde diese Untersuchung tatsächlich nur die Abhängigkeit der Samenqualität vom Untersuchungsjahr wiedergeben. Der Kurvenverlauf würde lediglich um das mittlere Alter der Samenspender nach links zu niedrigeren Jahreszahlen verschoben sein.

Da letztendlich nicht klar ist, womit sich diese Publikation befasst, kann zu dieser abschließend keine Stellung genommen werden.

Die Veröffentlichung von Irvine et. al aus dem Jahre 1996 enthält detailliertere Angaben über die dort angewandte Methodik. Ausgangsmaterial dieser Arbeit sind zwischen 1984 und 1995 durchgeführte Erstuntersuchungen von 577 Samenspendern und deren Relation zu ihren Geburtsjahren (1951 bis 1973).

Die Spender wurden in 4 Geburtsjahrganggruppen aufgeteilt. Das mittlere Alter dieser Gruppen zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung reicht von 34,4 über 28,5 und 23,1 bis 20,3 Lebensjahren. In gleicherweise fand sich auch ein Abfall der Spermiedichte. Es wird jedoch nicht begründet, weshalb das Absinken der Spermiedichte lediglich auf das Geburtsjahr zurückgeführt wird und nicht auf das unterschiedliche Lebensalter. Würde man die von der vorliegenden Arbeit gefundenen Altersabhängigkeit der Spermiedichte auf die von Irvine untersuchte Population übertragen wollen, so würde der dortige Abfall der Spermiedichte sich ausreichend durch das unterschiedliche Lebensalter der 4 Kohorten zum Untersuchungszeitpunkt erklären lassen.

Des weiteren verwendet die Studie von Irvine lineare Regressionsgleichungen zur Datenanalyse. Es erhebt sich jedoch die Frage nach der Güte der gefundenen

Formeln. Um dies beurteilen zu können müsste das Bestimmtheitsmaß (r^2) bekannt sein. Diese Angabe fehlt der Publikation. Die Anwendung dieses statistischen Verfahrens auf das der eigenen Untersuchung zugrundeliegende Datenmaterial führte zu höchst unzureichenden Resultaten und wurde daher als ungeeignet verworfen.

Auch die Publikation aus dem Jahre 1996 lässt sich daher nicht mit der vorliegenden Arbeit vergleichen.

5. Schlussfolgerungen

Ein Abfall der Spermiedichte hat bei den Patienten der Abteilung für Andrologie des UKE im Untersuchungszeitraum 1956 - 1995 stattgefunden und ist nicht durch eine Änderung der Untersuchungsbedingungen oder anderer Rahmenbedingungen erklärbar. Methodische Ursachen sind somit nicht ersichtlich. Hieraus ergibt sich der Hinweis, dass organische Gründe vorliegen müssen.

In manchen Publikationen werden hypothetisch folgende Faktoren als Ursache für den Rückgang der Samenqualität diskutiert:

- Belastung der Umwelt mit oestrogenartig wirkenden Substanzen¹
- Arzneimittelnebenwirkungen²
- Hitzestau durch Kleidung³
- Trinkwasserqualität⁴

¹ de Kretser 1996; Giwercman/Skakkebaek 1992; Gurr 1993; London 1993; Mittwoch 1993; Sharpe 1993; Sharpe/Skakkebaek 1993; Sunter/Jobling 1993; Thierfelder et al. 1995

² Drive 1987; Neumann et al. 1976; Schlegel et al. 1991

³ Miesset/Bujan 1995

⁴ Ginsburg et al. 1994

Anhand der vorliegenden Arbeit kann nicht beurteilt werden, ob diese oder wie auch immer geartete andere Elemente tatsächlich einen möglichen Einfluss auf die Samenqualität haben oder hatten. Worin die Schädigungsfaktoren konkret zu sehen sind, kann von der vorliegenden Arbeit nicht gesagt werden.

Es ist jedoch möglich, die Auswirkungen dieser Faktoren zeitlich zu definieren und betroffene und nicht betroffene Patientengruppen zu umreißen.

Der Ausdruck „Faktor“ ist hierbei in einem sehr weitem Sinne zu verstehen und umfaßt die gesamte Spannbreite denkbarer Ursachen von der schädlichen Einzelsubstanz bis hin zum sog. Lifestyle.

Der Rückgang der Spermiedichte ereignete sich zwischen 1956 und 1980 mit einem Schwerpunkt in der 2. Hälfte der 70iger Jahre. Was auch immer sich depressiv auf die Spermaqualität ausgewirkt haben mag, hat sich in dieser Zeit besonders stark manifestiert. In den Folgejahren blieb die Samenqualität auf dem nun erreichten niedrigen Niveau konstant.

Eine Ausnahme bilden hier nur die Patienten, die zum Untersuchungszeitpunkt über 41 Jahre alt sind. Diese Altersgruppe zeigt einen nahezu linearen Abfall, der auch über 1980 hinaus bis zum Ende des Erfassungszeitraum 1995 andauerte. Dafür findet sich bei ihnen nicht der rapide Abfall in der 2. Hälfte der 70iger. Es scheint fast so, als hätte sich diese Altersgruppe der massiven Schädigung in den 70iger Jahren nur vorübergehend entziehen können und würde ihrer Wirkung nur zeitverzögert unterliegen.

Von all diesem nicht betroffen sind Männer, die vor 1930 geboren sind. Alle später geborenen Patienten weisen jedoch Zeichen einer Schädigung auf. Je später die Patienten geboren sind, desto mehr unterliegen sie dem Einfluss dieser Faktoren. Findet sich bei allen nach 1930 Geborenen ein Dichteeinbruch in der zweiten Hälfte der 70iger Jahre, so gelingt ihnen eine Erholung hiervon um so schlechter je später sie geboren sind. Auffällig ist ferner, dass jede Jahrgangsklasse eine schlechtere Samenqualität besitzt ist als die vorangegangene.

All dies spricht für die Existenz von mindestens 2 Faktoren, die zum Abfall der Samenqualität führten:

Ein lang wirkender Faktor scheint mit dem Geburtsjahr verbunden zu sein und seit 1930 in seiner Stärke zuzunehmen.

Eine Verknüpfung mit dem Geburtsjahr impliziert die Möglichkeit einer pränatalen Schädigung. Diese Schlussfolgerung wäre jedoch voreilig, da das Geburtsjahr lediglich aufgrund seines allgemeinen Gebrauchs zur Auswertung herangezogen wurde. Ebenso gut hätte etwa beispielsweise auch das 6 Jahre später liegende Einschulungsjahr der Patienten verwendet werden können ohne das hiermit die Einschulung als Schädigungsursache aufzufassen wäre. Der lang wirkende Faktor ist vielmehr in Umständen zu suchen, die die Angehörigen einer Geburtsjahrgangsklasse, außer der Tatsache des gemeinsamen Geburtszeitraumes, darüber hinaus noch miteinander verbindet.

Der zweite Faktor scheint hingegen mehr im Zusammenhang mit dem Untersuchungsjahr zu stehen und eher kürzerfristig zu wirken. Seine Manifestation zeigte sich in der zweiten Hälfte der 70iger Jahre und betrifft fast alle Patienten gleichermaßen. Die Auswertung des Dichtemedians verschiedener Geburtsjahrgangsklassen lässt ferner eine zweite Episode zwischen 1988 und 1991 vermuten, in der erneut ein nur kurzfristig wirksames Schädigungsereignis stattgefunden haben könnte.

6. Zusammenfassung

In einer retrospektiven Erhebung wurden die zwischen 1956 und 1995 durchgeführten Spermioogramme der Abteilung für Andrologie des Universitätskrankenhauses Hamburg-Eppendorf ausgewertet. Sämtliche 36283 Letztuntersuchungen dieses Zeitraumes sind in die Studie aufgenommen worden. Es zeigte sich ein deutlicher Abfall der Spermienkonzentration sowie der Gesamtspermatozoenanzahl bei gleichzeitigem Anstieg des Ejakulatvolumens bis etwa 1980. Nach diesem Zeitpunkt fand keine weitere Veränderung statt.

Die Faktoren " Untersuchungsmonat", "Alter des Patienten" und "Jahr der Geburt" wurden auf ihren möglichen Einfluss auf die exokrine Hodenfunktion überprüft. Auffällig wurde die Abhängigkeit von der Jahreszeit durch einen Peak im Dezember.

In Relation zum Patientenalter ergab sich ein zweistufiger Anstieg der Spermienkonzentration.

Daneben beeinflusst auch das Geburtsjahr des Patienten selbst - und nicht nur als eine andere Form der Altersangabe - das Spermioogramm. Je niedriger das Geburtsjahr liegt, desto höher liegt die Spermiedichte. Dieser Effekt ist unabhängig vom Untersuchungsjahr.

Die Zusammenschau aller Befunde lässt die Existenz mindestens zweier depressiv wirkender Faktoren vermuten. Ein sich langfristig manifestierender Faktor, dessen Einfluss zwischen 1956 und 1980 langsam zugenommen hat und ein kurzfristiger Faktor, der während der zweiten Hälfte der 70iger Jahre wirksam wurde.

Literaturverzeichnis

Adamopoulos A, Pappa A, Nicopoulou S, Andreou E, Karamertzanis M, Michopoulos J, Deligianni V, Simou M (1996) Seminal volume and total sperm number trends in men attending subfertility clinics in the Greater Athens area during the period 1977-1993. *Human Reproduction* 11: Issue 9: 1936-1941

Amelar RD, Dubin L. (1977) Other factors affecting male fertility In: Amelar RD, Dubin L, Walsh PC (Hrsg) *Male Infertility*. Saunders Company, Philadelphia, S 74

Auger J, Kunstmann JM, Czyglik F, Jouannet P. (1995) Decline in semen quality among fertile men in Paris during the past 20 years. *New England Journal of Medicine* 332: 281-285

Baker HWG, Burger HG, de Kretser DM, Lording DW, McGowan P, Rennie GC. (1981) Factors affecting the variability of semen analysis results in infertile men. *International Journal of Andrology* 4: 609-621

Becker S. (1991) Seasonal patterns of birth and conception throughout the world. In: Zoragniotti AW (Ed.) *Temperature and environmental effects on the testis*. Plenum Press New York, 59-72

Bendvold E. (1989) Semen quality in Norwegian men over a 20-year period. *International Journal of Fertility and Menopausal Studies* 34: 401-404

Bendvold E, Gottlieb C, Bygdeman M, Eneroth P, (1991) Depressed semen quality in swedish men from barren couples: a study over three decades. *Archives of Andrology* 26: 189-194

Bostofte E, Serup J, Rebbe H (1983) Has the fertility of Danish men declined through the years in terms of semen quality? A comparison of semen quality between 1952 and 1972. *International Journal of Fertility and Menopausal Studies* 28: 91-95

Brake A, Krause W (1992) Decreasing quality of semen. *British Medical Journal* 305: 1498

Bromwich P, Cohen J, Stewart I, Walker A (1994) Decline in sperm counts: an artefact of changed reference range of "normal"? *British Medical Journal* 309: 19-22

Bujan L, Mansat A, Pontonnier F, Mieusset R (1996) Time series analysis of sperm concentration in fertile men in Toulouse, France between 1977 and 1992. *British Medical Journal* 312: 471-472

Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkeback NE (1992) Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *British Medical Journal* 305: 609-613

Chong AP, Walters CA, Weinrieb SA (1983) The neglected laboratory test. *Journal of Andrology* 4: 280-282

Comhaire FH (1993) Methodes to evaluate reproductive health of the human male. *Reproductive Toxicology* 7: 39-46

Cooper TG, Keck C, Oberdieck U, Nieschlag E (1993) Effects of multiple ejaculations after extended periods of sexual abstinence on total, motile and sperm numbers, as well as accessory gland secretion. *Human Reproduction* 8: 1251-1258

Cooper TG, Neuwinger J, Bahrs S, Nieschlag E (1992) Internal quality control of semen analysis. *Fertility and Sterility* 58: 172-178

de Kretser DM (1996) Declining sperm counts. *British Medical Journal* 312: 457-458

Der Spiegel, Nr 9, 19.02.1996: 226-239

Drive JO (1987) The effects of drugs on sperm. *Drugs* 33: 610-622

Dunphy BC, Kay R, Barrat CLR, Cooke ID (1989) Quality control during the conventional analysis of semen, an essential exercise. *Journal of Andrology* 10: 378-385

Farrow S (1994) Falling sperm quality: fact or fiction? *British Medical Journal* 309: 1-2

Fisch H, Goluboff ET (1996) Geographic variations in sperm counts: a potential cause of bias in studies of semen quality. *Fertility and Sterility* 65: 1044-1046

Fisch H, Goluboff ET, Olson JH, Feldshuh J, Broder SJ, Barad DH (1996) Semen analysis in 1283 men from the United States over a 25-year period: no decline in quality. *Fertility and Sterility* 65: 1009-1014

Freund M, Carol B (1964) Factors affecting haemocytometer counts of sperm concentration in human semen. *Journal of Reproduction and Fertility* 8: 149-159

Freund M (1962) Interrelationships among the characteristics of human semen and factors affecting semenspecimen quality. *Journal of Reproduction and Fertility* 4: 143-159

Ginsburg J, Okolo S, Prelevic G, Hardiman P (1994) Residence in the London area and sperm density. *Lancet* 343: 230

Giwerzman A, Skakkebaek NE (1992) The human testis - an organ at risk? *International Journal of Andrology* 15: 373-5

Gurr MI (1993) Male sexual development in "a sea of oestrogen". *Lancet* 342: 125-126

Hotchkiss RS (1941) Factors in stability and variability of semen specimens. *Journal of Urology* 45: 875-888

Irvine DS (1994) Falling sperm quality. *British Medical Journal* 309: 476

Irvine S, Cawood E, Richardson D, MacDonald E, Aitken J (1996) Evidence of deteriorating semen quality in the United Kingdom: birth cohort study in 577 men in Scotland over 11 years. *British Medical Journal* 312: 467-470

James WH (1980) Secular trends in reported sperm counts. *Andrologia* 12: 381-388

Jequier AM , Ukombe EB (1983) Errors inherent in the performance of a routine semen analysis. *British Journal of Urology* 55: 434-436

Joffe M (1996) Decreased fertility in Britain compared with Finland. *Lancet* 347: 1519-1522

Knuth UA, Kuhne J, Bals-Pratsch M, Nieschlag E (1988) Intra-individual variation of sperm velocity, linearity, lateral head displacement and beat frequency in health volunteers. *Andrologia* 20: 243-248

Knuth UA, Neuwinger J, Nieschlag E (1989) Bias to routine semen analysis by uncontrolled changes in laboratory environment - detection by long-term sampling of monthly means for qua International Journal of Andrology 12: 375-383

Lerchel A, Nieschlag E (1996) Decreasing sperm counts? A critical (re)view. Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes. 104: 301-307

Lerchl A, Nieschlag E (1996) Gibt es eine Spermienkrise? Deutsches Ärzteblatt 39: A-2465-2468

Leto S, Frensilli FJ (1981) Changing parameters of donor semen. Fertility and Sterility 36: 766-770

Levin RM, Latimore J, Wein AJ, Van Arsdalen KN (1986) Correlation of sperm count with frequency of ejaculation. Fertility and Sterility 45: 732-734

Levine RJ, Bordson BL, Mathew RM, Brown MH, Stanley JM, Starr TB (1988) Deterioration of semen quality during summer in New Orleans Fertility and Sterility 49: 900-907

Levine RJ, Brown MH, Bell M, Shue F, Greenberg GN, Bordson BL (1992) Air-conditioned environments do not prevent deterioration of human semen quality during the summer. Fertility and Sterility 57: 1075-1083

Levine RJ, Marhew RM, Chenault CB, Brown MH, Hurtt ME, Bentley KS, Mohr KL, Working PK (1990) Differences in quality of semen in outdoor workers during summer and winter. New England Journal of Medicine 323: 12-16

Levine RJ (1991) Seasonal variation in human semen quality. In: Zorngiotti AW (Hrsg.) Temperature and environmental effects on the testis, Plenum Press, New York, S 89-96

London WP (1993) Male sexual development in "a sea of oestrogen". Lancet 342: 124

MacLeod J, Gold RZ (1952) The male factor in fertility and infertility V. Effect of continence on semen quality. Fertility and Sterility. 3: 297- 315

MacLeod J, Gold RZ (1953) The male factor in fertility and infertility. VII. Semen quality in relation to age and sexual activity. Fertility and Sterility 4: 194- 208

MacLeod J, Wang Y (1979) Male fertility potential in terms of semen quality: A review of the past, a study of the present. Fertility and Sterility 31: 103-116

Mallidis C, Howard EJ, Baker HW (1991) Variation of semen quality in normal men. International Journal of Andrology 14: 99-107

Menkveld R, Van Zyl JA, Kotze TJW, Joubert G (1986) Possible changes in male fertility over a 15-year period. Archives of Andrology 17: 143-144

Mieusset R, Bujan L (1995) Testicular heating and its possible contributions to male infertility: a review. International Journal of Andrology 18: 169-184

Mittwoch U, Burgess A, Baker P (1993) Male sexual development in "a sea of oestrogen". Lancet 342: 123-124

Mladenovic I, Micic S, Papic N, Genbacev O, Marinkovic B (1994) Sperm morphology and motility in different age populations. Archives of Andrology 32: 197-205

Mortimer D, Templeton AA, Lenton EA, Coleman RA (1983) Annual patterns of human sperm production and semen quality. Archives of Andrology 10: 1-5

Nelson CMK, Bunge RG (1974) Semen analysis: Evidence for changing parameters of male fertility potential. Fertility and Sterility 25: 503-507

Neumann F (1976) The influence of pharmaceutical compounds on male fertility. Andrologia 8: 203-235

Neuwinger J, Behre HM, Nieschlag E (1990) External quality control in the andrology laboratory: an experimental multicenter trial. Fertility and Sterility 54: 308-314

Nieschlag E, Lammers U, Freischem CW, Langer K, Wickings EJ (1982) Reproductive functions in young fathers and grandfathers. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 55: 678-681

Olsen GW, Bodner KM, Ramlow JM, Ross CE, Lipshultz LI (1995) Have sperm counts been reduced 50 percent in 50 years? A statistical model revisited. Fertility and Sterility 63: 887-895

Olsen J (1994) Is human fecundity declining - and does occupational exposures play a role in such a decline if it exists? Scandinavian Journal Work Environment and Health 20: special issue: 72-77

Osser S, Liedholm P, Ranstam J (1984) Depressed semen quality: a study over two decades. Archives of Andrology 12: 113-116

Poland ML, Moghissi KS, Giblin PT, Ager JW, Olson JM (1986) Stability of basic semen measures and abnormal morphology within individuals. *Journal of Andrology* 7: 211-214

Politoff L, Birkhauser M, Almendral A, Zorn A (1989) New data confirming a circannual rhythm in spermatogenesis. *Fertility and Sterility* 52: 486-489

Precht M. (1979) *Bio-Statistik*, 2. Aufl., R. Odenbourg Verlag München Wien

Rehan NE, Sobrero AJ, Fertig JH (1975) The semen of fertile men: Statistical analysis of 1300 men. *Fertility and Sterility* 26: 492-502

Reinberg A, Smolensky MH, Hallek M, Smith KD, Steinberger E (1988) Annual variation in semen characteristics and plasma hormone levels in men undergoing vasectomy. *Fertility and Sterility* 49: 309-314

Runnebaum B, Rabe T (1987) *Gynäkologische Endokrinologie*. 1. Aufl., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, S 346 ff.

Sachs L (1968) *Statistische Auswertungsmethoden*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Sachs L (1992) *Angewandte Statistik*, 7. Aufl., Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Saint Pol P, Beuscart R, Leroy-Martin B, Hermand E, Jablonski W (1989) Circannual rhythms of sperm parameters of fertile men. *Fertility and Sterility* 51: 1030-1033

Sauer MV, Zeffer KB, Buster JE, Sokol RZ (1988) Effect of abstinence on sperm motility in normal men. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 158: 604-607

Schirren C (1995) *Praktische Andrologie*, 4. Aufl. , Diesbach Verlag Berlin

Schlegel PN, Chang TSK, Marshall FF (1991) Antibiotics: potential hazards to male fertility. *Fertility and Sterility* 55: 235-242

Schwartz D, Laplanche A, Jouannet P, David G (1979) Within-subjekt variability of human semen in regard to sperm count, volume, total number of spermatozoa and length of abstinence. *Journal of Reproduction and Fertility* 57: 391-395

Schwartz D, Mayaux MJ, Spira A, Moscato ML, Jouannet P, Czyglik F, David G (1981) Study of a group of 484 fertile men. Part II. Relation between age (20-59) and semen characteristics. *International Journal of Andrology* 4: 450-456

Schwartz D, Mayaux MJ, Spira A, Moscato ML, Jouannet P, Czyglik F, David G (1983) Semen characteristics as a function of age in 833 fertile men. *Fertility and Sterility* 39: 530-535

Sharpe RM (1993) Declining sperm counts in men - is there an endocrine cause? *Journal of Endocrinology* 136: 357-360

Sharpe RM, Skakkebaek NE (1993) Are oestrogens involved in falling sperm counts and disorders of the male reproductive tract? *Lancet* 341: 1392-1395

Sheriff DS (1983) Setting standards of male fertility. I. Semen analysis in 1500 patients - a report. *Andrologia* 15: 687-692

Smith KD, Stultz DR, Jackson JR, Steinberger E (1978) Evaluation of sperm counts and total sperm counts in 2543 men requesting vasectomy. *Andrologia* 10: 362-368

Smolensky MH (1980) Chronobiological factors related to the epidemiology of human reproduction. In: *Proceedings 10th World Congress of Fertility and Sterility*, Madrid, Spain July 1980, MTB Press, Lancaster, S 157

Smolensky MH (1980) Chronobiological aspects of the epidemiology of human reproduction and fertility. In: *Otravant R, Reinberg A (Hrsg) Rythmes et Reproduction*, Masson, Paris, S 219

Snyder PJ (1990) Fewer sperm in the summer - it's not the heat, it's ... *New England Journal of Medicine* 323: 54-56

Spira A, Ducot B (1985) Variations physiologiques du spermogramme *Annales de biologie clinique* 43: 55-61

Statistisches Bundesamt (1995) *Statistisches Jahrbuch 1995*, Verlag W. Kohlhammer Stuttgart Mainz

Sumpter JP, Jobling S (1993) Male sexual development in "a sea of oestrogen". *Lancet* 342: 124-125

Suominen J, Vierula M (1993) Semen quality of Finnish men. *British Medical Journal* 306: 1579

Thierfelder W, Mehnert W H, Laumann D, Arndt D, Reineke HH (1995) Der Einfluß umweltrelevanter oestrogener oder oestrogenartiger Substanzen auf das Reproduktionssystem. *Bundesgesundheitsblatt* 9: 338-341

Tjoa WS, Smolensky MH, Hsi BP, Steinberger E, Smith KD (1982) Circannual rhythm in human sperm count revealed by serially independent sampling. *Fertility and Sterility* 38: 454-459

Trampisch HJ, Windeler J, Ehle B, Lange S (1997) *Medizinische Statistik*, 1. Aufl., Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, S 286-315

Van Waelegheem K, De Clercq N, Vermeulen L, Schoonjans F, Comhaire F (1994) Deterioration of sperm quality in young Belgian men during recent decades. *Human Reproduction* 9 Sup: 73

Vierula M, Niemi M, Keiski A, Saarlanen M, Saarikoski S, Suominen J (1996) High and unchanged sperm counts of Finnish men. *International Journal of Andrology* 19: 11-17

World Health Organization (1993) *WHO-Laborhandbuch zur Untersuchung des menschlichen Ejakulates und der Spermien-Zervikalschleim-Interaktion*. Übersetzt von E. Nieschlag, 3. Aufl., Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. W. Schulze, Hamburg, für die Überlassung des Themas sowie den Mitarbeitern der Abteilung für Andrologie für ihre hilfsbereite Unterstützung.

Herrn Dr. Schicketanz von der Abteilung für medizinische Statistik und Dokumentation, Universität Mainz, sowie Herrn Neumann, IMPP Mainz, danke ich für die Beratung bei der statistischen Auswertung.

Mein Dank gilt auch meiner Ehefrau und meinen Kindern, die während der Zeit der Ausarbeitung manches Mal auf mich haben verzichten müssen.

Name: Matthias Licht

Geburtsdatum, -ort: 25.12.1960 in Münster/Westfalen

Eltern: Dieter Licht, Rechtsanwalt
Margret Licht, geb. Janinhoff

Familienstand: verheiratet mit Susanne Schreiber - Licht
ein Sohn, geb. 23.02.1992
eine Tochter, geb. 13.07.1995

Staatsangehörigkeit: deutsch

Schulausbildung:

Mai 1966 - Juni 1970 Grundschule Meerbusch - Osterath

Juli 1970 - Aug. 1980 Städt. Meerbusch - Gymnasium

Studium:

Okt. 1981 - März 1984 Studium der Rechtswissenschaften in Marburg/Lahn

Apr. 1984 - Juni 1991 Studium der Humanmedizin in Hamburg

Praktische Tätigkeiten:

Aug. 1980 - März 1981 Handwerker bei der Düsseldorfer Messegesellschaft

März 1981 - Sept. 1981 Pflegehelfer im Krankenhaus Lank

Juli 1991 - Dez. 1992 Arzt im Praktikum in der Urologie des Krankenhauses Stade

Jan. 1993 - Dez. 1994 Assistenzarzt in der Allgemein Chirurgie des Marienhospitals Erwitte

ab Jan. 1995 wissenschaftlicher Referent am Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) sowie freiberuflicher Notarzt im Rettungsdienst

Für alle Tabellen haben die verwendeten Bezeichnungen folgende Bedeutung und Masseinheiten:

Alter:	Patientenalter in vollendeten Lebensjahren
Dichte:	Spermiendichte in Mio./ml
Gesamt.: Spermien	Gesamtspermienanzahl im Ejakulat in Mio.
gestut.:	gestutzter Wert
gleit.:	gleitender Wert
Max.:	Maximum
Min.:	Minimum
N:	Anzahl der Einzelmessungen
Perz.:	Perzentile
Q1:	1. Quartile
Q2:	2. Quartile
Q3:	3. Quartile
Std Dev:	Standardabweichung
Volumen:	Ejakulatvolumen in ml

A 1. Einfache Statistik

Tabelle Nr. 27: Einfache Statistik über den Zeitraum 1956 (bzw. 1968) bis 1995

Variabel	N	Mean	Std Dev	Summe	Min.	Max.
Volumen	36283	3,45	1,79	125092	0,10	15,00
Dichte	36283	55,39	76,53	2009818	0,00	1372,80
Gesamt	36283	179,69	260,66	6519682	0,00	4965,48
Untersuchungstag	36283	15,70	8,60		1	31
Untersuchungsmonat	36283	6,43	3,45		1	12
Untersuchungsjahr	36283	1978,69	10,12		1956	1995
Geburtstag	30516	15,19	8,96		1	31
Geburtsmonat	30516	6,19	3,47		1	12
Geburtsjahr	30516	1948,17	10,24		1901	1977
Alter	30516	32,92	7,12		15	86

Anmerkung: Das Geburtsdatum und das Alter des Patienten wurde erst ab 1968 registriert.

A 2. Fallzahlen und Anzahl angefertigter Spermioogramme von 1956 bis 1995

Tabelle 28: Anzahl der in dem jeweilige Untersuchungsjahr angefertigten Spermioogramme und Anzahl der in diesem Jahr letztmalig untersuchten Patienten

Jahr	angefertigte Spermioogramme	letztmalig Untersuchte	hiervon mind. einmal voruntersucht	hiervon ohne Voruntersuchung
1956	99	55	12	43
1957	639	365	149	216
1958	558	325	129	196
1959	577	351	115	236
1960	585	351	92	259
1961	649	376	129	247
1962	762	437	136	301
1963	818	463	146	317
1964	1051	585	178	407
1965	1177	676	209	467
1966	1334	818	316	502
1967	1666	965	349	616
1968	2041	1282	414	868
1969	2036	1143	372	771
1970	2103	917	323	594
1971	2145	1061	411	650
1972	2230	1027	352	675
1973	2300	1029	389	640
1974	2172	1074	403	671
1975	1943	965	372	593
1976	2224	1012	416	596
1977	2322	921	403	518
1978	2334	996	447	549
1979	2039	901	418	483
1980	2268	1034	375	659
1981	2389	1150	407	743
1982	2512	1241	430	811
1983	2399	1168	449	719
1984	2667	1315	472	843
1985	2726	1375	528	847
1986	2648	1240	452	788
1987	2309	1144	497	647
1988	2299	1089	472	617
1989	2203	995	468	527
1990	2332	1008	536	472

Jahr	angefertigte Spermio-gramme	letztmalig Untersuchte	hiervon mind. einmal voruntersucht	hiervon ohne Voruntersuchung
1991	2224	1052	574	478
1992	2196	1140	590	550
1993	1922	1000	488	512
1994	1850	1088	531	557
1995	1759	1149	566	583
Summe	72507	36283	14515	21768

A 3. Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Jahresmonate

Tabelle Nr. 29: Absolute und prozentuale Häufigkeitsverteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate im Gesamtzeitraum 1956 - 1995

Untersuchungsmonat	Untersuchungshäufigkeit	
	absolut (N)	prozentual
Januar	3212	8,85 %
Februar	3140	8,65 %
März	3195	8,81 %
April	2868	7,90 %
Mai	2775	7,65 %
Juni	2990	8,24 %
Juli	3097	8,54 %
August	2866	7,90 %
September	3093	8,52 %
Oktober	3253	8,97 %
November	3397	9,36 %
Dezember	2397	6,61 %
Summe	36283	100,00 %

Tabelle Nr. 30: Absolute und relative Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate in den 4 Dekaden von 1956 bis 1995

	1. Dekade 1956 - 1965		2. Dekade 1966 - 1975		3. Dekade 1976 - 1985		4. Dekade 1986 - 1995	
	absolut	prozentual	absolut	prozentual	absolut	prozentual	absolut	prozentual
Januar	375	9,41 %	924	8,99 %	979	8,81 %	934	8,56 %
Februar	364	9,14 %	918	8,93 %	921	8,29 %	937	8,59 %
März	399	10,02 %	891	8,67 %	955	8,59 %	950	8,71 %
April	279	7,00 %	759	7,38 %	936	8,42 %	894	8,20 %
Mai	289	7,25 %	788	7,66 %	890	8,01 %	808	7,41 %
Juni	260	6,53 %	890	8,66 %	895	8,05 %	945	8,67 %
Juli	313	7,86 %	898	8,73 %	994	8,94 %	892	8,18 %
August	310	7,78 %	879	8,55 %	804	7,23 %	873	8,01 %
September	296	7,43 %	815	7,93 %	1043	9,39 %	939	8,61 %
Oktober	400	10,04 %	848	8,25 %	976	8,78 %	1029	9,44 %
November	423	10,62 %	982	9,55 %	1010	9,09 %	982	9,01 %
Dezember	276	6,93 %	689	6,70 %	710	6,39 %	722	6,62 %
Summe	3984		10281		11113		10905	

Tabelle Nr. 31: Verteilung der erfassten Untersuchungszeitpunkte auf die Monate in Prozent der jeweiligen Jahresleistungen von 1956 bis 1995

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1956	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,09	50,90	20,00
1957	6,03	5,75	14,79	10,41	9,59	4,38	8,49	11,51	7,12	7,67	7,95	6,30
1958	11,69	10,46	10,46	9,23	4,62	4,31	12,92	5,54	7,69	6,46	8,00	8,62
1959	7,69	10,54	8,26	5,13	5,70	4,84	10,26	10,54	9,12	11,40	9,97	6,55
1960	7,41	9,12	6,27	5,70	6,27	8,55	8,55	9,69	9,97	8,26	13,96	6,27
1961	10,37	7,71	11,44	10,11	6,91	7,98	5,32	8,51	2,39	11,17	13,56	4,52
1962	9,61	10,53	11,44	4,58	11,44	4,58	5,03	3,20	9,15	12,13	10,53	7,78
1963	8,64	8,42	11,88	4,75	8,21	7,78	6,70	6,70	8,21	12,10	10,58	6,05
1964	11,28	10,43	6,84	4,96	3,93	9,40	8,03	7,69	7,35	9,23	11,11	9,74
1965	11,09	9,62	10,65	9,47	8,88	6,21	7,99	8,43	7,10	9,02	6,66	4,88
1966	8,44	7,82	10,02	7,33	6,23	6,85	10,76	9,05	9,41	6,85	10,15	7,09
1967	9,22	7,15	7,36	5,80	8,19	9,53	7,98	8,39	11,19	9,74	11,92	3,52
1968	11,00	12,17	9,67	7,64	6,86	7,41	8,58	6,16	5,54	8,19	9,91	6,86
1969	10,76	9,36	8,49	6,04	5,95	10,50	9,01	8,05	10,67	7,44	7,52	6,12
1970	7,85	8,94	8,51	7,31	9,38	8,83	8,29	6,54	8,07	6,98	9,38	9,92
1971	8,11	7,35	9,43	7,16	8,48	8,20	6,97	10,84	6,97	8,48	11,59	6,41
1972	7,89	10,03	8,08	7,01	6,43	10,71	7,98	9,54	6,43	8,47	10,42	7,01
1973	8,36	9,23	8,75	6,51	9,04	7,87	9,14	9,62	7,39	9,43	9,52	5,15
1974	9,03	8,19	8,10	10,15	8,75	6,05	9,68	9,22	5,96	8,94	8,29	7,64
1975	8,29	7,88	8,19	8,81	7,56	10,67	9,33	8,50	8,60	7,67	6,94	7,56

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1976	9,49	8,00	8,40	9,09	7,31	7,02	8,50	10,08	9,49	9,98	8,00	4,64
1977	6,84	9,23	10,86	8,47	9,45	9,77	8,14	5,43	9,99	5,54	9,34	6,95
1978	7,23	6,02	8,53	9,44	7,93	9,24	7,63	8,94	10,64	10,24	9,34	4,82
1979	7,33	7,66	8,88	6,99	7,99	6,10	9,66	6,77	9,43	11,32	11,10	6,77
1980	11,22	10,54	7,25	9,28	8,03	5,22	10,44	5,71	9,96	7,83	8,32	6,19
1981	8,52	7,83	8,96	9,22	8,87	9,04	10,52	5,04	8,00	8,52	7,83	7,65
1982	9,43	8,86	7,57	8,22	7,57	6,61	8,62	6,29	9,99	7,41	11,01	8,38
1983	8,22	8,05	9,85	8,99	7,36	8,05	7,53	8,39	9,08	8,05	8,48	7,96
1984	10,27	9,43	8,44	6,16	8,52	9,20	8,14	9,28	8,82	7,45	9,43	4,87
1985	8,73	7,20	7,78	8,65	7,35	9,60	10,11	6,33	8,95	11,42	8,29	5,60
1986	10,97	9,03	8,23	8,47	7,34	6,69	9,76	6,85	6,61	10,16	9,03	6,85
1987	8,48	10,75	9,70	7,52	7,43	8,39	10,14	6,29	8,92	8,65	7,34	6,38
1988	7,16	8,17	9,18	9,18	9,09	9,64	6,61	8,82	8,82	7,07	9,92	6,34
1989	9,55	7,04	10,15	8,84	6,23	7,74	7,14	9,75	7,94	10,55	9,15	5,93
1990	6,42	7,52	8,22	7,22	8,53	9,83	10,93	8,43	7,72	10,43	9,13	5,62
1991	9,23	6,85	4,76	9,90	6,66	8,47	8,75	9,04	9,51	9,32	9,61	7,90
1992	8,94	8,24	7,62	7,27	8,24	8,85	8,76	7,36	9,03	10,43	8,41	6,84
1993	6,20	11,70	10,50	8,80	5,10	9,10	6,90	7,50	9,00	9,80	9,10	6,30
1994	8,46	9,01	9,38	8,09	7,35	8,55	6,62	7,44	8,55	10,39	9,10	7,08
1995	9,57	7,57	9,57	6,96	7,92	9,75	6,09	9,05	10,18	7,83	9,49	6,01

A 4. Patientenalter

Tabelle Nr. 32: Verteilungsdaten des Patientenalters im Zeitraum 1968-1995

	Patientenalter in Lebensjahren
N = 30516	
Minimum	15
Maximum	86
durchschnittliches Patientenalter	32,92
gestutzter Durchschnitt (mit 2 X 15 %)	32,29
1. Quartile des Patientenalters	28
Median des Patientenalters	32
3. Quartile des Patientenalters	36

Tabelle Nr.33: Verteilungsdaten des Patientenalters in den einzelnen Jahren von 1968 bis 1995

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gleit. Durchschnitt	3. Quartile	gleit. 3. Quartile	Median	gleit. Median	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Q3-Q1
1968	17	67	31,93		34		31		28		6,00
1969	15	66	31,84		34		31		28		6,00
1970	16	69	31,84	31,87	34	34,00	30	30,67	28	28,00	6,00
1971	15	64	31,66	31,78	35	34,33	31	30,67	28	28,00	7,00
1972	15	67	32,11	31,87	35	34,67	31	30,67	27	27,67	8,00
1973	16	67	32,42	32,06	36	35,33	31	31,00	28	27,67	8,00
1974	15	71	32,54	32,36	36	35,67	32	31,33	28	27,67	8,00
1975	15	62	32,45	32,47	36	36,00	32	31,67	28	28,00	8,00
1976	15	71	32,39	32,46	36	36,00	32	32,00	28	28,00	8,00
1977	15	73	32,53	32,46	36	36,00	32	32,00	28	28,00	8,00
1978	15	68	32,72	32,55	36	36,00	32	32,00	28	28,00	8,00
1979	17	66	32,87	32,71	36	36,00	32	32,00	29	28,33	7,00
1980	15	71	32,88	32,82	37	36,33	32	32,00	28	28,33	9,00
1981	15	69	32,38	32,71	36	36,33	32	32,00	28	28,33	8,00
1982	15	67	32,92	32,73	37	36,67	32	32,00	28	28,00	9,00
1983	15	70	32,60	32,63	36	36,33	32	32,00	28	28,00	8,00
1984	15	67	33,20	32,91	37	36,67	32	32,00	28	28,00	9,00
1985	16	73	33,15	32,98	37	36,67	32	32,00	28	28,00	9,00
1986	16	73	33,80	33,38	38	37,33	33	32,33	29	28,33	9,00
1987	16	75	33,43	33,46	37	37,33	33	32,67	29	28,67	8,00
1988	16	67	33,11	33,45	37	37,33	32	32,67	28	28,67	9,00
1989	16	72	33,82	33,45	38	37,33	33	32,67	29	28,67	9,00
1990	17	84	33,60	33,51	37	37,33	33	32,67	29	28,67	8,00
1991	18	86	34,16	33,86	38	37,67	33	33,00	30	29,33	8,00
1992	16	70	33,40	33,72	37	37,33	33	33,00	29	29,33	8,00
1993	17	73	33,90	33,82	37	37,33	33	33,00	29	29,33	8,00
1994	16	58	33,65	33,65	37	37,00	33	33,00	29	29,00	8,00
1995	17	68	34,08	33,88	37	37,00	33	33,00	30	29,33	7,00

Tabelle Nr. 34: Häufigkeitsverteilung des Patientenalters in den Jahren
1968 bis 82

Alter	Untersuchungsjahr														
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
15	0	1	0	1	1	0	2	2	1	1	1	0	2	2	1
16	0	1	1	1	0	2	1	2	1	1	1	0	1	2	3
17	1	2	5	1	4	7	4	5	2	1	1	2	3	6	4
18	3	0	1	10	2	6	3	6	5	6	10	1	5	11	7
19	4	6	4	5	3	5	3	3	6	7	4	5	5	6	12
20	8	7	12	16	10	14	10	4	6	10	2	4	8	12	14
21	10	9	18	19	20	16	11	9	11	7	9	10	13	22	13
22	9	18	16	18	15	12	15	19	12	8	12	9	13	15	12
23	15	16	16	19	29	21	21	16	17	15	20	13	20	18	30
24	29	22	20	25	38	21	38	27	29	15	19	24	31	26	39
25	45	28	28	37	41	37	33	46	33	25	23	24	23	39	35
26	73	67	44	51	43	48	45	47	36	44	40	21	39	44	37
27	79	74	46	61	55	47	52	43	52	54	48	36	62	53	55
28	100	84	76	59	68	54	66	49	67	56	63	60	53	62	60
29	120	119	85	92	65	80	76	56	74	65	73	57	58	75	77
30	111	108	87	92	75	83	70	64	50	67	68	70	79	98	76
31	105	95	70	91	74	62	76	54	76	49	73	65	78	75	78
32	104	71	66	81	75	68	84	74	79	63	54	62	62	74	80
33	100	78	56	55	59	80	72	66	74	61	59	48	67	69	90
34	59	59	38	51	50	62	71	52	61	56	77	60	47	62	67
35	46	46	47	45	54	46	51	57	63	63	51	56	58	50	72
36	29	25	24	36	33	36	44	51	48	41	47	55	43	43	40
37	32	28	23	30	31	35	31	28	44	49	42	43	33	53	50
38	33	29	13	34	21	26	37	38	29	33	45	38	35	39	41
39	29	18	13	13	23	20	27	22	26	23	31	31	34	34	38
40	23	28	14	13	22	19	10	31	20	18	27	11	39	33	41
41	17	14	11	15	23	15	16	16	9	15	17	27	25	25	33
42	9	14	9	13	13	16	8	4	14	9	15	18	14	20	23
43	12	11	13	15	7	14	18	4	9	3	10	10	13	10	15
44	7	9	5	9	6	10	9	9	8	7	7	10	11	10	18
45	7	10	2	8	5	8	9	11	9	6	4	4	8	13	12
46	14	4	9	2	7	10	5	11	8	3	6	2	10	10	16
47	13	7	4	5	7	5	5	3	3	8	4	3	3	6	5
48	7	7	5	5	3	5	6	8	3	4	3	5	5	3	7
49	7	7	8	7	5	5	5	1	6	5	5	2	4	6	9
50	2	1	3	8	10	4	2	2	1	2	5	2	3	3	8
51	0	2	3	4	8	3	7	1	2	3	4	2	2	5	6
52	0	1	0	1	6	5	4	3	1	4	3	1	6	0	4
53	3	3	0	3	2	2	2	4	4	3	3	2	1	2	1
54	3	1	2	0	2	1	5	2	2	1	2	1	1	6	0
55	7	2	0	0	4	2	3	4	1	2	2	0	1	1	3
56	0	1	3	3	0	0	1	2	1	2	1	1	1	3	0
57	1	5	4	0	1	2	3	1	0	1	1	2	4	0	1
58	1	1	1	3	2	2	2	4	1	1	0	0	2	1	0
59	0	1	2	1	0	2	2	1	2	0	0	2	1	0	2
60	1	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0

Alter	Untersuchungsjahr														
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
61	1	1	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1
62	0	1	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0
63	0	0	3	1	0	3	2	0	0	1	0	0	0	1	1
64	1	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
65	1	0	2	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0
66	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0
67	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0
69	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
70	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle Nr. 35: Häufigkeitsverteilung des Patientenalters in den Jahren
1983 bis 95

Alter	Untersuchungsjahr													
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
15	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	2	3	3	1	2	3	1	0	0	2	0	1	0	
17	5	4	5	2	3	7	5	3	0	1	1	2	1	
18	3	6	8	3	8	9	3	2	3	0	6	3	3	
19	7	13	8	6	9	7	6	8	3	5	2	3	0	
20	13	11	15	8	9	10	8	5	7	5	3	3	5	
21	9	9	13	12	14	11	8	5	6	4	4	6	5	
22	11	17	13	12	21	12	10	11	7	12	7	5	4	
23	22	23	26	21	18	20	9	17	16	13	10	10	11	
24	28	37	31	17	26	22	21	19	17	26	12	8	14	
25	43	41	45	25	33	30	32	27	29	37	26	27	23	
26	45	49	66	55	32	48	34	42	30	25	38	29	33	
27	62	47	48	61	54	44	40	49	44	48	38	44	35	
28	67	74	65	83	56	56	47	45	50	57	45	53	57	
29	69	70	77	69	72	73	53	67	48	92	62	80	69	
30	101	74	97	72	71	66	67	70	70	89	64	91	79	

Alter	Untersuchungsjahr												
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Tabelle Nr.36: Patientenalter differenziert nach dem Untersuchungsmonat
im Zeitraum 1968 - 1995

Monat	Maximum	Durchschnitt	30iger Perzentile	Median	80iger Perzentile
Januar	73,00	27,50	27,00	31,00	37,00
Februar	67,00	27,59	27,00	31,00	37,00
März	84,00	26,94	26,00	30,00	36,00
April	73,00	28,50	27,00	31,00	37,00
Mai	71,00	28,13	27,00	31,00	37,00
Juni	66,00	28,34	27,00	31,00	37,00
Juli	65,00	27,89	27,00	31,00	37,00
August	75,00	27,51	26,00	31,00	37,00
September	72,00	27,91	27,00	31,00	37,00
Oktober	73,00	27,57	27,00	31,00	37,00
November	70,00	27,09	27,00	30,00	37,00
Dezember	86,00	28,04	27,00	31,00	37,00

A 5. Spermiendichte

Tabelle Nr. 37: Spermiendichte im Gesamtzeitraum 1956-1995

N=36283	Spermiendichte in Mio./ml
Minimum	0,00
Maximum	1372,80
durchschnittliche Spermiendichte	55,39
gestutzter Durchschnitt (2 X 15 %)	36,45
1. Quartile der Spermiendichte	1,80
Median der Spermiendichte	27,50
3. Quartile der Spermiendichte	78,90

Tabelle Nr. 38: Perzentilen und Durchschnittswerte der Spermiendichte von 1956 bis 1995

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1956	0,00	521,00	98,44	78,40	4,00		74,00		123,00	
1957	0,00	600,00	76,70	60,79	1,50		42,00		107,00	
1958	0,00	313,00	89,97	82,60	7,50	4,33	76,00	64,00	146,00	125,33
1959	0,00	339,00	90,10	82,12	8,25	5,75	72,60	63,53	139,00	130,67
1960	0,00	439,00	85,10	73,44	7,95	7,90	56,00	68,20	126,90	137,30
1961	0,00	484,50	69,74	54,52	1,50	5,90	36,15	54,92	99,85	121,92
1962	0,00	318,00	77,96	66,44	1,50	3,65	48,40	46,85	128,45	118,40
1963	0,00	300,00	62,36	54,74	6,15	3,05	51,00	45,18	92,60	106,97
1964	0,00	372,30	64,16	56,87	4,50	4,05	57,00	52,13	98,40	106,48
1965	0,00	480,00	64,62	56,38	6,00	5,55	49,95	52,65	98,70	96,57
1966	0,00	384,60	63,33	53,85	3,38	4,63	43,20	50,05	97,10	98,07
1967	0,00	370,80	60,53	51,00	5,10	4,83	43,80	45,65	88,20	94,67
1968	0,00	438,00	53,59	45,39	5,10	4,53	40,80	42,60	80,40	88,57
1969	0,00	434,40	55,24	47,34	6,15	5,45	40,20	41,60	84,60	84,40
1970	0,00	588,20	53,43	44,65	5,20	5,48	41,20	40,73	76,60	80,53
1971	0,00	780,60	48,32	39,45	4,00	5,12	34,20	38,53	65,90	75,70
1972	0,00	591,20	60,00	47,63	3,70	4,30	36,70	37,37	87,50	76,67
1973	0,00	696,20	55,06	42,43	1,50	3,07	27,10	32,67	76,90	76,77
1974	0,00	532,40	66,50	54,44	5,60	3,60	41,55	35,12	99,38	87,93
1975	0,00	718,70	60,08	47,68	3,10	3,40	33,70	34,12	86,80	87,69
1976	0,00	606,20	55,61	43,09	3,10	3,93	29,75	35,00	75,75	87,31
1977	0,00	656,20	53,07	39,33	2,10	2,77	21,80	28,42	76,20	79,58
1978	0,00	954,90	51,37	37,72	1,20	2,13	19,80	23,78	69,90	73,95

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1979	0,00	600,00	42,01	30,27	1,20	1,50	15,30	18,97	59,00	68,37
1980	0,00	700,00	50,18	34,08	0,60	1,00	15,90	17,00	67,68	65,53
1981	0,00	692,20	50,46	36,28	0,90	0,90	21,20	17,47	69,30	65,33
1982	0,00	788,00	49,77	36,58	0,90	0,80	21,10	19,40	66,60	67,86
1983	0,00	1122,50	45,62	32,95	1,50	1,10	19,30	20,53	59,48	65,13
1984	0,00	704,70	52,87	39,13	1,50	1,30	21,50	20,63	75,45	67,18
1985	0,00	1031,20	57,89	40,03	1,50	1,50	23,10	21,30	76,35	70,43
1986	0,00	1372,80	69,44	49,59	2,80	1,93	30,60	25,07	92,05	81,28
1987	0,00	937,50	53,36	39,42	1,50	1,93	21,65	25,12	74,83	81,08
1988	0,00	625,00	44,90	32,06	0,90	1,73	17,10	23,12	59,60	75,49
1989	0,00	402,70	45,22	33,08	1,20	1,20	17,40	18,72	62,50	65,64
1990	0,00	693,00	54,92	38,95	1,50	1,20	19,70	18,07	72,70	64,93
1991	0,00	644,20	56,25	42,07	3,40	2,03	24,70	20,60	77,48	70,89
1992	0,00	927,00	48,31	34,84	2,20	2,37	18,40	20,93	66,90	72,36
1993	0,00	697,00	49,03	36,74	2,80	2,80	22,50	21,87	68,18	70,85
1994	0,00	573,60	49,51	36,58	2,50	2,50	22,10	21,00	67,88	67,65
1995	0,00	550,60	37,86	26,14	0,60	1,97	14,10	19,57	49,60	61,89

Tabelle Nr. 39: Prozentuale Anteile der Spermioogramme mit Dichtewerten unter 10 Mio./ml, unter 20 Mio./ml oder größer/gleich 100 Mio./ml an den Untersuchungen im Zeitraum 1956-1995

N=36283	Prozentualer Anteil
unter 10 Mio./ml	36,16 %
unter 20 Mio./ml	44,68 %
größer oder gleich 100 Mio./ml	18,85 %

Tabelle Nr. 40: Prozentuale Anteile der Spermogramme mit Dichtewerten unter 10 Mio./ml, unter 20 Mio./ml oder größer/gleich 100 Mio./ml an den Untersuchungen in den einzelnen Jahren 1956 bis 1995

N=36283						
Prozentualer Anteil am jeweiligem Jahresaufkommen von Spermogrammen mit Dichtewerten						
Jahr	unter 10 Mio/ml		unter 20 Mio/ml		größer/gleich 100 Mio/ml	
		gleitender Wert		gleitender Wert		gleitender Wert
1956	31,40		41,30		38,90	
1957	31,30		39,10		28,60	
1958	26,30	29,67	29,30	36,57	43,00	36,83
1959	26,50	28,03	29,50	32,63	42,00	37,87
1960	26,70	26,50	34,00	30,93	32,30	39,10
1961	32,80	28,67	39,70	34,40	24,80	33,03
1962	33,10	30,87	39,40	37,70	33,30	30,13
1963	28,20	31,37	33,80	37,63	22,80	26,97
1964	27,80	29,70	34,30	35,83	24,60	26,90
1965	26,90	27,63	32,10	33,40	24,80	24,07
1966	30,20	28,30	37,50	34,63	23,70	24,37
1967	28,10	28,40	35,30	34,97	19,50	22,67
1968	30,30	29,53	36,80	36,53	16,90	20,03
1969	29,10	29,17	37,40	36,50	18,60	18,33
1970	28,90	29,43	36,50	36,90	15,90	17,13
1971	29,90	29,30	37,60	37,17	13,00	15,83
1972	32,70	30,50	39,90	38,00	21,10	16,67
1973	35,90	32,83	44,50	40,67	18,60	17,57
1974	28,80	32,47	36,70	40,37	24,70	21,47
1975	33,00	32,57	41,10	40,77	21,50	21,60
1976	34,40	32,07	43,30	40,37	18,80	21,67
1977	38,80	35,40	48,20	44,20	17,20	19,17
1978	40,80	38,00	50,10	47,20	17,20	17,73
1979	43,40	41,00	55,60	51,30	12,70	15,70
1980	43,50	42,57	52,60	52,77	17,10	15,67
1981	39,80	42,23	48,40	52,20	15,70	15,17
1982	39,60	40,97	49,00	50,00	16,30	16,37
1983	40,10	39,83	50,40	49,27	14,70	15,57
1984	40,00	39,90	48,60	49,33	17,90	16,30
1985	39,60	39,90	47,90	48,97	18,50	17,03
1986	35,50	38,37	44,40	46,97	22,80	19,73
1987	40,10	38,40	48,20	46,83	18,10	19,80
1988	43,40	39,67	52,50	48,37	14,40	18,43
1989	42,80	42,10	52,00	50,90	14,90	15,80
1990	40,10	42,10	50,30	51,60	19,10	16,13
1991	34,90	39,27	46,10	49,47	19,70	17,90
1992	40,70	38,57	51,50	49,30	15,20	18,00
1993	37,30	37,63	47,10	48,23	15,90	16,93
1994	38,40	38,80	47,20	48,60	15,70	15,60
1995	45,30	40,33	56,40	50,23	10,50	14,03

Tabelle Nr. 41: Spermindichte bei Einteilung in 10 verschiedene Altersklassen zwischen 1968 - 1995

	Patientenalter									
	15-20	21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	45-47
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	588,20	696,20	651,00	850,00	787,50	954,90	1132,80	1122,50	937,50	1372,80
Durchschnitt	46,91	48,26	47,20	45,72	48,90	53,21	55,13	57,03	67,03	62,65
gestutzter Durchschnitt	34,90	36,45	36,12	33,49	36,36	40,97	41,61	42,50	50,94	45,96
30-Perzentile	4,61	5,27	3,10	2,50	3,40	5,60	6,20	4,60	7,94	6,38
50-Perzentile	22,15	23,80	21,20	19,20	21,50	26,80	28,10	26,50	33,75	34,20
80-Perzentile	77,64	82,22	83,40	78,10	82,48	91,80	91,20	94,18	113,84	97,22
Prozentualer Anteil unter 10 Mio./ml	37,30	36,40	40,20	41,50	39,30	36,00	34,90	36,50	32,20	34,50
Prozentualer Anteil größer/gleich 100 Mio./ml	13,50	15,00	15,80	14,20	16,00	18,00	17,80	19,20	22,80	19,80

Tabelle Nr. 42: Zeitliche Entwicklung der Spermindichte von 10 verschiedenen Altersklassen

	Untersuchungszeitraum						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
15 bis 20 jährige							
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	588,20	433,70	252,50	359,30	387,50	237,60	416,30
Durchschnitt	58,31	57,04	38,03	46,40	54,17	32,68	26,70
gestut. Durchschnitt	44,72	45,84	31,43	31,61	44,69	26,39	13,17
30-Perzentile	12,17	12,86	2,38	1,86	5,42	2,89	0,15
50-Perzentile	35,20	25,90	14,30	25,30	34,20	15,60	3,70
80-Perzentile	82,82	93,68	82,82	65,00	90,64	61,38	36,30
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	25,30	26,00	46,00	38,10	37,40	40,20	60,50
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	15,90	17,70	12,30	11,20	17,00	8,20	4,50
21 bis 23 jährige							
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	224,40	696,20	273,60	437,50	531,20	556,90	300,90
Durchschnitt	41,83	56,23	40,16	41,23	53,16	59,10	44,93
gestut. Durchschnitt	36,32	44,27	31,81	30,29	39,74	41,27	36,14
30-Perzentile	9,60	8,70	4,30	2,14	5,42	2,80	5,00
50-Perzentile	31,50	28,85	18,10	16,65	23,40	21,50	21,60
80-Perzentile	71,28	94,94	72,40	69,60	87,56	99,34	79,30
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	30,10	31,10	40,90	41,60	36,60	38,60	37,70
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	11,40	18,70	11,70	10,50	16,60	20,00	16,30

24 bis 26 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	365,70	514,60	334,90	339,30	651,00	487,50	286,50
Durchschnitt	55,38	54,60	39,18	39,83	49,71	45,77	41,35
gestut. Durchschnitt	48,21	45,07	28,16	28,71	35,56	31,91	30,97
30-Perzentile	15,30	7,37	1,38	1,20	1,80	1,50	3,40
50-Perzentile	45,00	32,10	10,50	13,25	14,30	10,60	19,20
80-Perzentile	91,80	98,80	71,08	69,36	89,00	80,94	71,14
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	25,90	32,90	48,90	45,50	45,80	49,60	39,20
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	16,60	19,70	12,60	12,80	17,20	17,30	12,90
27 bis 29 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	528,00	491,20	555,00	788,00	850,00	395,70	697,00
Durchschnitt	49,32	52,43	44,18	42,16	52,70	36,60	39,24
gestut. Durchschnitt	41,68	41,55	32,45	29,81	33,31	25,35	27,10
30-Perzentile	9,00	5,20	2,50	2,10	1,50	1,20	2,10
50-Perzentile	36,80	28,40	16,20	15,90	14,00	11,05	12,50
80-Perzentile	85,20	96,20	76,82	69,06	81,20	56,80	65,60
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	31,60	34,90	44,70	43,40	45,60	48,60	46,30
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	14,20	18,40	15,30	12,10	15,20	12,70	11,10
30 bis 32 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	549,00	519,90	656,20	700,00	787,50	392,00	510,60
Durchschnitt	51,74	56,56	50,93	45,92	53,33	37,64	42,32
gestut. Durchschnitt	43,62	46,01	36,33	31,77	36,94	24,51	30,81
30-Perzentile	10,20	6,02	3,70	1,80	1,92	1,80	3,10
50-Perzentile	39,60	30,90	20,10	15,90	18,30	9,30	16,90
80-Perzentile	87,40	101,38	83,70	73,18	87,62	65,20	72,96
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	29,90	34,60	38,70	43,50	43,50	51,00	42,20
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	15,40	21,00	15,80	15,20	17,60	10,30	13,80
33 bis 35 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	391,80	591,20	954,90	559,90	706,20	693,00	927,00
Durchschnitt	51,17	64,80	52,40	49,86	57,83	47,78	48,17
gestut. Durchschnitt	44,07	50,61	40,85	36,27	44,40	36,71	36,35
30-Perzentile	10,41	6,71	7,10	3,40	5,90	4,40	4,40
50-Perzentile	38,85	34,45	26,50	21,20	27,10	21,95	21,80
80-Perzentile	87,60	111,58	90,00	85,70	101,44	83,52	84,18
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	29,70	33,40	34,10	40,50	35,80	38,90	38,70
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	16,10	23,00	17,10	16,80	20,60	16,00	15,50

36 bis 38 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	280,70	508,00	481,80	577,50	1132,80	504,00	693,60
Durchschnitt	48,50	60,14	53,92	50,13	61,16	60,15	50,15
gestut. Durchschnitt	41,08	48,42	41,20	37,71	43,90	44,88	37,59
30-Perzentile	8,10	9,51	6,17	4,90	5,30	6,62	5,30
50-Perzentile	36,30	35,45	24,30	25,60	27,80	29,60	23,40
80-Perzentile	82,80	100,24	88,34	88,70	96,80	99,36	81,20
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	31,30	30,80	36,30	36,50	35,10	35,00	37,00
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	14,80	20,10	17,60	16,70	19,60	19,70	14,90
39 bis 41 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	438,00	525,00	501,20	1122,50	393,70	625,00	664,30
Durchschnitt	59,84	64,21	57,57	53,77	57,14	55,81	55,11
gestut. Durchschnitt	48,27	52,00	43,00	36,99	45,28	42,51	36,96
30-Perzentile	9,84	5,04	5,30	2,65	5,00	5,26	4,76
50-Perzentile	37,20	36,90	26,20	19,05	26,05	27,25	20,90
80-Perzentile	105,14	110,50	94,42	87,50	106,24	90,32	83,04
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	30,10	33,60	36,30	41,60	36,80	34,70	38,90
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	21,20	23,90	18,20	17,60	20,40	18,90	16,20
42 bis 44 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	348,90	458,70	529,90	692,20	937,50	430,50	550,60
Durchschnitt	61,23	64,77	57,40	73,64	75,07	64,11	63,94
gestut. Durchschnitt	53,13	52,41	42,46	58,74	54,75	48,93	46,85
30-Perzentile	9,90	11,22	2,01	6,62	12,96	8,85	5,57
50-Perzentile	36,90	37,50	19,65	37,50	37,10	33,85	25,80
80-Perzentile	125,90	114,48	99,40	128,14	113,04	100,40	104,72
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	30,40	28,40	41,60	31,40	28,50	31,90	34,90
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	23,60	21,20	19,90	26,30	25,00	20,10	21,10
45 bis 47 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	308,40	369,30	475,00	605,00	1372,80	499,70	491,90
Durchschnitt	51,31	79,12	62,02	57,23	76,10	56,93	48,08
gestut. Durchschnitt	40,80	66,82	50,14	44,30	51,88	42,00	34,14
30-Perzentile	10,74	19,95	6,32	4,72	6,14	6,62	3,60
50-Perzentile	36,10	50,00	39,55	27,80	40,60	22,00	15,25
80-Perzentile	82,80	153,70	105,60	93,04	112,96	86,80	79,70
Prozentualer Anteil mit unter 10 Mio/ml	28,50	23,70	37,40	36,10	33,50	35,50	43,80
Prozentualer Anteil mit größer/gleich 100 Mio/ml	12,50	26,30	22,70	19,30	22,70	18,00	14,10

Tabelle Nr. 43: Vereinfachte Betrachtung der zeitlichen Entwicklung der Spermiedichte durch Bildung von lediglich 3 Altersklassen

15- bis 32-jährige	1968 - 74	1975 - 81	1982 - 88	1989 - 95
N	4629	3756	4358	4106
1. Quartile	4,4	1,5	0,9	1,3
Median	35,5	17,35	15,6	15,6
3. Quartile	77,5	63,1	61,8	54,9
33- bis 41-jährige	1968 - 74	1975 - 81	1982 - 88	1989 - 95
N	2239	2647	3158	3402
1. Quartile	4	2,5	2,4	2,8
Median	36,6	26,2	25,3	24
3. Quartile	80,9	77,5	76,2	71,5
über 41-jährige	1968 - 74	1975 - 81	1982 - 88	1989 - 95
N	666	575	1056	1010
1. Quartile	9,6	2,5	5,6	3,1
Median	49,5	42,4	37,25	28,4
3. Quartile	111	109,9	100,8	81,6

Tabelle Nr. 44: Entwicklung des Dichtemedians (Mio./ml) verschiedener Geburtsjahrgangsklassen im Untersuchungszeitraum 1968 bis 1995

Untersuchungsjahr	Geburtsjahrgangsklassen					
	1920-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79
1968-71	37,20	33,60	46,20	30,45		
1972-75	51,50	36,40	29,95	29,45		
1976-79	59,05	26,20	22,10	11,40		
1980-83	55,00	32,40	21,20	15,30	21,80	
1984-87	52,40	37,80	31,20	18,60	25,30	
1988-91		30,60	27,25	19,65	13,70	11,50
1992-95		31,70	27,80	21,80	16,90	11,75

Tabelle Nr. 45: Fallzahlen zur vorangegangenen Tabelle Nr. 43

Untersuchungsjahr	Geburtsjahrgangsklassen					
	1920-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79
1968-71	432	2225	1590	63	0	0
1972-75	228	1225	2200	300	1	0
1976-79	96	601	2350	743	19	0
1980-83	59	398	1966	1967	189	0
1984-87	55	279	1366	2804	562	4
1988-91	22	117	616	2195	1132	55
1992-95	4	40	303	1659	2229	140

Tabelle Nr. 46: Absolute (in Mio./ml) und relative (Dezemberwert = 100 %)

monatliche Spermiedichte über den Gesamtzeitraum 1956-1995

Untersuchungs- monat	N	Min.	Max.	Durch- schnitt	gestutzter Durch- schnitt	Median		P
						absolut / relativ		
Januar	3212	0,00	937,50	56,35	44,00	29,65	95,95 %	0,1992
Februar	3140	0,00	1372,80	57,46	44,39	31,20	100,97 %	0,0718
März	3195	0,00	664,30	55,05	42,41	27,00	87,37 %	0,7874
April	2868	0,00	700,00	58,62	44,44	28,40	91,90 %	0,1363
Mai	2775	0,00	954,90	55,55	42,95	28,70	92,88 %	0,7856
Juni	2990	0,00	715,40	50,90	39,07	25,30	81,87 %	0,0118
Juli	3097	0,00	787,50	55,90	43,13	27,50	88,99 %	0,4281
August	2866	0,00	788,00	52,00	40,03	25,90	83,81 %	0,0465
September	3093	0,00	780,60	51,00	38,22	22,40	72,49 %	0,0002
Oktober	3253	0,00	1122,50	55,82	42,50	27,65	89,48 %	0,3504
November	3397	0,00	1031,20	55,93	42,51	25,95	83,98 %	0,3002
Dezember	2397	0,00	850,00	60,18	46,19	30,90	100,00 %	0,0012

Tabelle Nr. 47: Monatliche Dichte in den 4 Dekaden zwischen 1956 und 1995

	1. Dekade				2. Dekade			
	1. Quartile	Median	3. Quartile	P	1. Quartile	Median	3. Quartile	P
Januar	6,00	48,00	125,40	0,7318	4,98	38,55	82,80	0,9516
Februar	1,50	54,90	120,00	0,8396	4,00	36,60	83,25	0,3854
März	2,40	48,00	118,00	0,8264	5,00	36,60	82,65	0,7629
April	9,90	55,80	110,00	0,8212	6,25	41,10	79,50	0,2302
Mai	3,90	52,60	104,00	0,6582	3,90	35,60	87,53	0,8427
Juni	2,85	53,40	89,45	0,0675	4,38	38,70	82,20	0,5978
Juli	12,00	64,00	133,00	0,0012	2,50	35,45	80,40	0,2294
August	2,63	45,65	112,30	0,5263	4,20	39,00	84,75	0,7166
September	5,08	49,40	102,19	0,3665	4,10	32,10	78,90	0,1175
Oktober	4,00	55,20	112,00	0,8826	5,10	37,80	81,80	0,8861
November	1,50	49,60	120,00	0,5810	1,58	36,40	86,10	0,5055
Dezember	5,93	57,70	110,00	0,5349	6,60	47,90	86,40	0,0213
	3. Dekade				4. Dekade			
	1. Quartile	Median	3. Quartile	P	1. Quartile	Median	3. Quartile	P
Januar	1,50	22,10	71,20	0,2544	2,10	22,15	70,30	0,2835
Februar	2,50	24,00	75,60	0,0486	1,80	25,20	76,60	0,0663
März	0,90	19,30	67,30	0,4362	2,10	21,80	70,60	0,6119
April	1,80	20,70	76,20	0,5355	1,80	21,70	75,75	0,1553
Mai	0,90	23,60	73,33	0,5827	1,50	20,05	68,40	0,9969
Juni	0,90	14,60	60,10	0,0002	1,60	20,30	64,30	0,4710
Juli	1,60	21,20	69,75	0,5281	1,80	21,35	67,73	0,8450
August	1,45	18,75	63,73	0,2380	0,90	14,30	60,90	0,0010
September	0,90	16,20	63,20	0,0010	1,50	18,60	60,45	0,1443
Oktober	1,50	21,80	72,43	0,2905	2,40	20,20	67,70	0,5724
November	0,98	21,65	72,50	0,8043	1,28	17,95	64,88	0,1074
Dezember	1,20	26,35	78,03	0,0374	2,80	23,25	69,18	0,1199

Tabelle Nr. 50: Häufigkeitsverteilung der Spermiedichte 1966 bis 1975

Mio./ml	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
Dichteklasse	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
0,00	127	123	181	111	120	134	130	154	125	119
0,01-20	181	218	291	317	216	265	280	305	271	280
20,01-40	91	117	161	140	112	191	124	142	134	123
40,01-60	70	110	174	165	153	166	121	96	103	98
60,01-80	88	110	149	105	102	108	93	86	102	82
80,01-100	67	99	110	93	69	60	63	55	76	57
100,01-120	40	48	74	52	44	40	56	36	56	47
120,01-140	44	40	53	60	32	28	41	38	49	39
140,01-160	22	25	14	32	22	25	31	27	39	26
160,01-180	30	15	20	22	17	10	19	20	27	20
180,01-200	18	14	15	17	4	10	14	11	27	16
200,01-220	12	14	12	9	5	7	16	13	19	14
220,01-240	7	6	10	7	6	3	7	14	10	11
240,01-260	5	8	4	4	6	3	6	13	7	9
260,01-280	5	4	7	2	1	3	7	3	4	4
280,01-300	3	8	3	1	3	3	3	5	3	6
300,01-320	1	1	2	2	0	1	5	1	8	2
320,01-340	3	1	1	2	0	0	0	3	1	3
340,01-360	1	3	0	0	0	2	1	0	3	1
360,01-380	2	1	0	0	3	0	1	1	1	2
380,01-400	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2
400,01-420	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
420,01-440	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
440,01-460	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
460,01-480	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1
480,01-500	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
500,01-520	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0
520,01-540	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
540,01-560	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
größer 560	0	0	0	0	1	1	2	1	0	1

Tabelle Nr. 51: Häufigkeitsverteilung der Spermiedichte 1976 bis 1985

Mio./ml	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
Dichteklassen	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0,00	125	120	141	127	160	194	188	147	195	193
0,01-20	314	324	358	374	385	365	421	442	449	468
20,01-40	140	116	126	110	125	169	160	170	156	162
40,01-60	104	80	95	72	81	110	120	121	125	128
60,01-80	89	63	59	55	61	67	92	63	85	95
80,01-100	50	59	46	49	48	64	59	53	71	75
100,01-120	44	36	28	27	42	39	38	53	53	59
120,01-140	29	23	28	24	26	27	43	32	34	39
140,01-160	27	23	28	11	25	21	23	18	32	36
160,01-180	24	18	15	16	11	13	29	6	31	18
180,01-200	14	16	22	9	14	23	16	12	23	16
200,01-220	10	10	8	4	9	8	6	12	8	13
220,01-240	10	4	6	6	11	4	7	8	5	11
240,01-260	7	4	9	6	2	15	8	10	11	6
260,01-280	8	4	5	0	7	10	9	6	10	10
280,01-300	3	6	6	3	3	2	3	2	4	7
300,01-320	6	2	4	0	7	4	3	2	2	3
320,01-340	0	1	5	1	5	2	4	5	4	8
340,01-360	1	0	0	0	2	2	4	0	2	4
360,01-380	0	3	3	3	1	1	0	1	2	2
380,01-400	1	1	1	0	3	2	0	1	1	4
400,01-420	0	1	2	2	0	0	1	1	2	1
420,01-440	0	0	0	0	0	3	0	1	3	2
440,01-460	1	1	0	0	0	1	3	0	2	1
460,01-480	1	2	0	0	0	1	1	0	1	3
480,01-500	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
500,01-520	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0
520,01-540	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2
540,01-560	1	2	0	0	2	0	0	0	1	1
größer 560	2	1	1	1	2	1	2	2	1	8

Tabelle Nr. 52: Häufigkeitsverteilung der Spermiedichte 1986 bis 1995

Mio./ml	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0,00	143	142	137	129	125	98	108	94	120	173
0,01-20	409	411	435	389	384	389	485	378	396	477
20,01-40	142	139	142	134	134	137	126	149	159	159
40,01-60	113	102	104	83	81	99	111	101	103	100
60,01-80	87	89	74	74	48	72	79	75	82	80
80,01-100	64	54	40	38	45	50	57	47	60	40
100,01-120	56	42	34	33	33	47	46	33	37	32
120,01-140	37	37	26	25	37	43	25	32	34	17
140,01-160	24	32	18	22	29	22	27	24	20	19
160,01-180	26	14	17	15	12	18	14	16	15	11
180,01-200	23	18	16	11	18	14	14	11	20	10
200,01-220	24	13	14	7	8	13	11	13	8	2
220,01-240	18	12	5	9	5	11	5	3	7	6
240,01-260	12	8	6	6	8	6	4	4	2	7
260,01-280	9	3	1	3	8	6	4	3	3	3
280,01-300	8	9	3	6	7	7	3	1	3	4
300,01-320	6	3	6	3	4	3	5	8	2	0
320,01-340	6	3	2	4	4	4	4	2	3	1
340,01-360	6	4	3	0	4	0	2	2	3	2
360,01-380	3	4	2	2	0	3	6	0	3	0
380,01-400	3	0	2	1	4	0	1	0	0	1
400,01-420	2	0	0	1	2	1	0	0	3	1
420,01-440	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0
440,01-460	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
460,01-480	3	1	0	0	0	1	0	1	0	0
480,01-500	0	0	1	0	2	2	0	0	1	1
500,01-520	2	1	0	0	1	1	0	0	0	1
520,01-540	2	0	0	0	1	0	0	1	2	1
540,01-560	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1
größer 560	10	2	1	0	1	2	3	2	1	0

A 6. Ejakulatvolumen

Tabelle Nr. 53: Spermiedichte im Gesamtzeitraum 1956-1995

N = 36283	Ejakulatvolumen in ml
Maximum	15,00
durchschnittliches Volumen	3,45
gestutzter Durchschnitt	3,27
1. Quartile des Ejakulatvolumens	2,10
Median des Ejakulatvolumens	3,10
3. Quartile des Ejakulatvolumens	4,50

Tabelle Nr. 54: Durchschnittswerte und Perzentilen (in ml) des Ejakulatvolumens in den einzelnen Untersuchungsjahren von 1956 bis 1995

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1956	0,50	9,00	2,97	2,88	2,00		3,00		4,00	
1957	0,40	10,20	3,24	3,17	2,50		3,00		4,00	
1958	0,20	8,00	2,79	2,72	2,00	2,17	2,50	2,83	3,50	3,83
1959	0,20	7,00	2,23	2,16	1,50	2,00	2,00	2,50	2,50	3,33
1960	0,10	6,00	2,35	2,35	1,50	1,67	2,00	2,17	3,00	3,00
1961	0,10	8,00	2,68	2,62	2,00	1,67	2,50	2,17	3,50	3,00
1962	0,25	13,90	2,99	2,83	2,00	1,83	2,50	2,33	3,50	3,33
1963	0,10	15,00	2,94	2,84	2,00	2,00	3,00	2,67	3,50	3,50
1964	0,10	8,00	3,04	2,96	2,00	2,00	3,00	2,83	3,50	3,50
1965	0,10	12,00	3,48	3,37	2,00	2,00	3,00	3,00	4,50	3,83
1966	0,30	10,00	3,33	3,19	2,00	2,00	3,00	3,00	4,50	4,17
1967	0,30	10,00	2,85	2,70	1,50	1,83	2,50	2,83	4,00	4,33
1968	0,20	12,00	2,88	2,74	2,00	1,83	2,50	2,67	4,00	4,17
1969	0,10	15,00	3,28	3,10	2,00	1,83	3,00	2,67	4,50	4,17
1970	0,10	10,80	3,58	3,46	2,20	2,07	3,30	2,93	4,60	4,37
1971	0,10	14,00	3,73	3,63	2,30	2,17	3,50	3,27	5,00	4,70
1972	0,10	13,70	3,58	3,43	2,20	2,23	3,30	3,37	4,60	4,73
1973	0,10	11,60	3,50	3,40	2,30	2,27	3,20	3,33	4,60	4,73
1974	0,10	12,30	3,66	3,54	2,30	2,27	3,50	3,33	4,70	4,63
1975	0,10	10,50	3,55	3,46	2,30	2,30	3,40	3,37	4,60	4,63
1976	0,10	11,70	3,57	3,46	2,20	2,27	3,50	3,47	4,60	4,63
1977	0,10	11,50	3,63	3,54	2,40	2,30	3,50	3,47	4,70	4,63
1978	0,10	12,70	3,82	3,69	2,50	2,37	3,70	3,57	4,80	4,70
1979	0,20	12,40	3,58	3,51	2,30	2,40	3,40	3,53	4,70	4,73
1980	0,20	13,90	3,58	3,45	2,20	2,33	3,30	3,47	4,60	4,70
1981	0,10	10,30	3,54	3,43	2,20	2,23	3,30	3,33	4,60	4,63
1982	0,20	11,30	3,53	3,38	2,10	2,17	3,20	3,27	4,50	4,57
1983	0,10	14,80	3,61	3,49	2,30	2,20	3,30	3,27	4,60	4,57

Jahr	Min	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1984	0,10	11,60	3,50	3,41	2,30	2,23	3,20	3,23	4,50	4,53
1985	0,10	14,40	3,63	3,53	2,30	2,30	3,50	3,33	4,60	4,57
1986	0,10	10,60	3,64	3,55	2,40	2,33	3,50	3,40	4,60	4,57
1987	0,10	13,00	3,77	3,70	2,50	2,40	3,50	3,50	4,90	4,70
1988	0,10	13,00	3,70	3,59	2,50	2,47	3,50	3,50	4,60	4,70
1989	0,10	11,00	3,62	3,53	2,50	2,50	3,40	3,47	4,50	4,67
1990	0,10	15,00	3,39	3,30	2,00	2,33	3,00	3,30	4,50	4,53
1991	0,10	10,00	3,21	3,10	2,00	2,17	3,00	3,13	4,00	4,33
1992	0,10	11,00	3,27	3,16	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,17
1993	0,10	15,00	3,30	3,17	2,00	2,00	3,00	3,00	4,20	4,07
1994	0,10	11,00	3,80	3,68	2,40	2,13	3,50	3,17	5,00	4,40
1995	0,10	14,80	3,70	3,70	2,40	2,27	3,40	3,30	4,80	4,67

Tabelle Nr. 55: Ejakulatvolumen (ml) 10 verschiedener Altersklassen im Zeitraum 1968 - 1995

Patientenalter	15-20	21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	45-47
Minimum	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Maximum	9,90	11,70	15,00	14,80	15,00	15,00	12,50	14,80	10,20	10,00
Durchschnitt	2,60	3,21	3,53	3,67	3,69	3,64	3,62	3,48	3,34	3,09
gestutzter Durchschnitt										
	2,50	3,10	3,41	3,55	3,58	3,53	3,50	3,34	3,23	2,99
30-Perzentile	1,60	2,00	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	2,40	2,30	2,00
50-Perzentile	2,40	3,00	3,30	3,50	3,50	3,40	3,40	3,10	3,10	3,00
80-Perzentile	4,00	4,60	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,60	4,50

Tabelle Nr. 56: Betrachtung der zeitlichen Entwicklung des Ejakulatvolumens von 10 verschiedenen Altersklassen

	Untersuchungsjahr						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
15 bis 20 jährige							
Minimum	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20
Maximum	6,00	7,20	6,20	9,90	6,70	8,40	7,50
Durchschnitt	2,26	2,53	2,41	2,65	2,86	2,83	2,42
gestutzter Durchschnitt	2,14	2,40	2,32	2,53	2,82	2,74	2,33
30-Perzentile	1,50	1,60	1,50	1,60	1,97	2,00	1,30
50-Perzentile	2,00	2,30	2,25	2,50	2,80	2,60	2,40
80-Perzentile	3,32	3,50	3,48	3,90	4,32	4,10	4,00
21 bis 23 jährige							
Minimum	0,20	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,20
Maximum	8,70	8,40	10,80	11,70	8,80	10,00	8,80
Durchschnitt	2,91	3,16	3,40	3,33	3,26	3,34	3,11
gestutzter Durchschnitt	2,79	3,10	3,28	3,14	3,17	3,23	3,03
30-Perzentile	2,00	2,00	2,20	2,10	2,20	2,13	2,00
50-Perzentile	2,60	3,00	3,20	2,80	3,10	3,20	3,00
80-Perzentile	4,06	4,60	4,80	4,86	4,60	4,50	4,40

	Untersuchungsjahr						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
24 bis 26 jährige							
Minimum	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10
Maximum	12,60	12,20	10,00	13,90	9,90	11,00	15,00
Durchschnitt	3,30	3,50	3,75	3,61	3,64	3,57	3,44
gestutzter Durchschnitt	3,13	3,40	3,69	3,47	3,57	3,45	3,29
30-Perzentile	2,00	2,40	2,60	2,50	2,70	2,50	2,30
50-Perzentile	3,00	3,40	3,50	3,30	3,50	3,30	3,00
80-Perzentile	5,00	5,00	5,50	5,00	4,90	5,00	4,82
	Untersuchungsjahr						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
27 bis 29 jährige							
Minimum	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10
Maximum	12,00	11,60	12,40	10,20	14,40	13,00	14,80
Durchschnitt	3,35	3,68	3,72	3,67	3,87	3,62	3,86
gestutzter Durchschnitt	3,21	3,56	3,62	3,57	3,78	3,52	3,74
30-Perzentile	2,10	2,60	2,80	2,60	2,90	2,65	2,70
50-Perzentile	3,00	3,50	3,50	3,50	3,70	3,40	3,50
80-Perzentile	4,90	5,00	5,00	5,10	5,40	5,00	5,50
	Untersuchungsjahr						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
30 bis 32 jährige							
Minimum	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,30	0,10
Maximum	15,00	12,10	12,70	13,60	11,60	8,70	12,00
Durchschnitt	3,47	3,66	3,76	3,74	3,75	4,18	3,73
gestutzter Durchschnitt	3,32	3,55	3,67	3,62	3,65	4,09	3,62
30-Perzentile	2,30	2,70	2,65	2,70	2,70	3,30	2,70
50-Perzentile	3,00	3,50	3,60	3,50	3,50	4,00	3,50
80-Perzentile	5,00	5,00	5,20	5,10	5,10	5,60	5,00
	Untersuchungsjahr						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
33 bis 35 jährige							
Minimum	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10
Maximum	12,00	13,70	11,60	12,50	11,00	15,00	12,00
Durchschnitt	3,54	3,72	3,72	3,66	3,75	3,60	3,51
gestutzter Durchschnitt	3,39	3,61	3,59	3,53	3,66	3,50	3,39
30-Perzentile	2,17	2,70	2,50	2,50	2,80	2,60	2,50
50-Perzentile	3,10	3,50	3,50	3,40	3,55	3,20	3,20
80-Perzentile	5,00	5,00	5,00	5,10	5,00	5,00	4,80
	Untersuchungsjahr						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
36 bis 38 jährige							
Minimum	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10
Maximum	12,00	10,50	11,70	11,00	12,50	10,10	10,00
Durchschnitt	3,39	3,76	3,67	3,66	3,76	3,58	3,46
gestutzter Durchschnitt	3,23	3,64	3,57	3,53	3,65	3,46	3,35
30-Perzentile	2,00	2,60	2,50	2,40	2,80	2,50	2,40
50-Perzentile	3,00	3,50	3,50	3,30	3,50	3,20	3,00
80-Perzentile	5,00	5,20	5,00	5,20	5,10	5,00	4,80

	Untersuchungsjahr						
39 bis 41 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,60	0,10	0,30	0,20	0,20	0,10	0,10
Maximum	9,30	12,10	11,30	14,80	11,30	11,50	9,80
Durchschnitt	3,27	3,70	3,76	3,49	3,42	3,56	3,23
gestutzter Durchschnitt	3,07	3,52	3,60	3,34	3,34	3,46	3,10
30-Perzentile	2,00	2,40	2,70	2,40	2,50	2,50	2,20
50-Perzentile	3,00	3,40	3,40	3,10	3,30	3,15	3,00
80-Perzentile	5,00	5,10	5,10	4,90	4,50	5,00	4,50
	Untersuchungsjahr						
42 bis 44 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,30	0,20	0,50	0,40	0,20	0,10	0,20
Maximum	9,00	9,50	8,50	9,10	10,00	10,20	9,50
Durchschnitt	3,29	3,57	3,53	3,48	3,40	3,04	3,20
gestutzter Durchschnitt	3,18	3,47	3,43	3,41	3,29	2,95	3,08
30-Perzentile	2,05	2,41	2,50	2,50	2,50	2,00	2,20
50-Perzentile	3,00	3,50	3,30	3,40	3,20	3,00	3,00
80-Perzentile	5,00	5,40	4,82	4,74	4,50	4,00	4,50
	Untersuchungsjahr						
45 bis 47 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,70	0,10	0,60	0,10	0,30	0,50	0,30
Maximum	6,50	9,80	8,50	10,00	8,00	8,50	8,00
Durchschnitt	2,98	3,17	3,40	3,01	3,24	3,05	2,83
gestutzter Durchschnitt	2,92	3,06	3,31	2,94	3,16	2,91	2,74
30-Perzentile	2,00	2,30	2,40	2,00	2,16	2,10	2,00
50-Perzentile	2,60	3,05	3,20	2,80	3,00	3,00	2,50
80-Perzentile	5,00	4,40	4,50	4,56	4,90	4,00	4,00

Tabelle Nr.57: Vereinfachte Betrachtung der zeitlichen Entwicklung des Ejakulatvolumens (in ml) durch Bildung von lediglich 3 Altersklassen

	Untersuchungszeitraum			
15 bis 25 Jahre	1968 - 1974	1975 - 1981	1982 - 1988	1989 - 1995
N	952	835	1030	598
1. Quartile	1,8	1,9	2,0	2,0
Median	2,8	3,0	3,1	3,0
3. Quartile	4,0	4,6	4,4	4,0
26 bis 40 Jahre	1968 - 1974	1975 - 1981	1982 - 1988	1989 - 1995
N	5805	5434	6311	5779
1. Quartile	2,0	2,4	2,5	2,3
Median	3,2	3,5	3,5	3,2
3. Quartile	4,6	4,7	4,7	4,6
über 40 Jahre	1968 - 1974	1975 - 1981	1982 - 1988	1989 - 1995
N	777	709	1231	1055
1. Quartile	1,8	2,0	2,0	2,0
Median	2,9	3,0	3,0	2,8
3. Quartile	4,2	4,3	4,2	4,0

Tabelle Nr. 58: Monatliche Werte des Ejakualtvolumens (ml.)
im Zeitraum 1956-1995

	Min.	Max.	Durchschnitt	gestutzter Durchschnitt	30-Perzentile	Median	80-Perzentile
Januar	0,10	12,60	3,38	3,26	2,20	3,00	4,90
Februar	0,10	14,40	3,39	3,26	2,30	3,10	4,70
März	0,10	13,00	3,40	3,28	2,40	3,00	4,70
April	0,10	15,00	3,45	3,34	2,50	3,20	4,90
Mai	0,10	15,00	3,51	3,39	2,50	3,20	5,00
Juni	0,10	14,80	3,41	3,29	2,30	3,10	4,80
Juli	0,10	12,00	3,49	3,38	2,50	3,20	5,00
August	0,10	14,80	3,49	3,37	2,40	3,20	5,00
September	0,10	13,90	3,47	3,33	2,40	3,10	4,90
Oktober	0,10	15,00	3,48	3,36	2,50	3,10	5,00
November	0,10	15,00	3,44	3,33	2,40	3,10	4,96
Dezember	0,10	11,40	3,50	3,38	2,50	3,10	5,00

Tabelle Nr. 59: Monatliche Ejakulatvolumina (ml) in
den 4 Dekaden von 1956 bis 1995

	1. Dekade			2. Dekade		
	1. Quartile	Median	3. Quartile	1. Quartile	Median	3. Quartile
Januar	2,00	2,50	3,50	2,00	3,00	4,50
Februar	2,00	2,50	3,50	2,00	3,00	4,20
März	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,20
April	2,00	3,00	4,00	2,00	2,90	4,00
Mai	2,00	3,00	3,50	2,08	3,20	4,60
Juni	2,00	3,00	3,50	2,00	3,00	4,50
Juli	2,00	2,50	3,50	2,00	3,00	4,90
August	2,00	2,50	3,50	2,00	3,20	4,70
September	2,00	2,50	3,50	2,00	3,00	4,50
Oktober	2,00	2,50	3,50	2,00	3,20	4,53
November	2,00	3,00	3,50	2,00	3,00	4,50
Dezember	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,50
	3. Dekade			4. Dekade		
	1. Quartile	Median	3. Quartile	1. Quartile	Median	3. Quartile
Januar	2,20	3,20	4,50	2,20	3,20	4,50
Februar	2,20	3,30	4,60	2,20	3,30	4,50
März	2,10	3,20	4,50	2,30	3,30	4,50
April	2,30	3,40	4,70	2,30	3,25	4,50
Mai	2,20	3,40	4,70	2,20	3,30	4,50
Juni	2,30	3,40	4,60	2,10	3,10	4,50
Juli	2,33	3,40	4,60	2,20	3,40	4,60
August	2,40	3,50	4,60	2,20	3,30	4,50
September	2,40	3,50	4,60	2,20	3,20	4,40
Oktober	2,30	3,40	4,60	2,30	3,20	4,50
November	2,30	3,40	4,60	2,20	3,20	4,60
Dezember	2,30	3,40	4,78	2,30	3,20	4,50

Tabelle Nr. 60: Ejakulatvolumina dreier verschiedener Altersklassen
in der Zeit von 1968 bis 1995

Alter	Untersuchungszeitraum			
	1968 - 1974	1975 - 1981	1982 - 1988	1989 - 1995
15 bis 25 Jahre				
N	952	835	1030	598
1. Quartil	1,80	1,90	2,00	2,00
Median	2,80	3,00	3,10	3,00
3. Quartile	4,00	4,60	4,40	4,00
26 bis 40 Jahre				
N	5805	5434	6311	5779
1. Quartil	2,00	2,40	2,50	2,30
Median	3,20	3,50	3,50	3,20
3. Quartile	4,60	4,70	4,70	4,60
über 40 Jahre				
N	777	709	1231	1055
1. Quartil	1,80	2,00	2,00	2,00
Median	2,90	3,00	3,00	2,80
3. Quartile	4,20	4,30	4,20	4,00

Tabelle Nr. 61: Häufigkeitsverteilung der Ejakulatvolumina im Gesamtzeitraum
1956 - 1995

Ejakulatvolumen (ml)	Patientenanzahl I	Ejakulatvolumen (ml)	Patientenanzahl I
0,00	0	6,01-6,50	777
0,01-0,50	757	6,51-7,00	722
0,51-1,00	1723	7,01-7,50	361
1,01-1,50	2310	7,51-8,00	334
1,51-2,00	4198	8,01-8,50	179
2,01-2,50	4101	8,51-9,00	144
2,51-3,00	4792	9,01-9,50	87
3,01-3,50	3681	9,51-10,00	86
3,51-4,00	3784	10,01-10,50	35
4,01-4,50	2553	10,51-11,00	26
4,51-5,00	2563	11,01-11,50	14
5,01-5,50	1518	11,51-12	13
5,51-6,00	1501	über 12	24

Tabelle Nr. 62: Häufigkeitsverteilung der Ejakulatvolumina 1956 bis 1965

Ejakulatvolumen (ml)	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,01-0,50	2	7	4	9	24	16	11	7	6	15
0,51-1,00	3	8	26	42	48	26	26	20	22	25
1,01-1,50	6	15	34	61	38	36	41	25	44	49
1,51-2,00	7	52	62	82	69	65	77	105	80	82
2,01-2,50	7	44	48	70	48	71	71	61	90	84
2,51-3,00	8	89	54	42	54	61	59	91	127	107
3,01-3,50	7	43	20	22	21	37	47	55	76	76
3,51-4,00	8	39	38	11	29	25	35	52	69	59
4,01-4,50	3	21	10	5	9	14	25	12	25	23
4,51-5,00	2	27	20	4	8	10	18	16	15	51
5,01-5,50	0	2	1	0	0	10	3	3	6	9
5,51-6,00	1	11	5	0	3	1	6	11	19	56
6,01-6,50	0	1	0	0	0	0	7	1	2	7
6,51-7,00	0	2	2	3	0	3	2	1	1	17
7,01-7,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7,51-8,00	0	2	1	0	0	1	3	0	3	8
8,01-8,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,51-9,00	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4
9,01-9,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9,51-10,00	0	1	0	0	0	0	2	2	0	1
10,01-10,50	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
10,51-11,00	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11,01-11,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11,51-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
über 12	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

Tabelle Nr. 63: Häufigkeitsverteilung der Ejakulatvolumina 1966 bis 1975

Ejakulatvolumen (ml)	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,01-0,50	18	18	19	10	17	16	13	19	10	17
0,51-1,00	63	113	103	98	42	54	59	43	33	37
1,01-1,50	99	132	179	134	53	53	64	60	62	59
1,51-2,00	101	186	244	199	82	94	104	99	112	80
2,01-2,50	101	117	183	127	109	90	96	119	112	96
2,51-3,00	84	102	151	119	98	99	107	126	117	117
3,01-3,50	47	40	81	64	119	128	116	129	110	112
3,51-4,00	80	71	107	88	78	118	110	85	116	108
4,01-4,50	29	19	27	21	82	88	87	84	112	92
4,51-5,00	67	85	100	134	55	65	84	83	64	71
5,01-5,50	21	9	8	5	54	92	45	58	70	68
5,51-6,00	48	41	43	65	26	39	45	42	62	32
6,01-6,50	12	4	3	3	30	46	28	32	22	29

Ejakulatvolumen (ml)	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
6,51-7,00	21	19	15	37	23	26	17	16	20	13
7,01-7,50	7	0	0	0	12	13	13	10	19	9
7,51-8,00	10	5	15	25	14	13	9	5	8	6
8,01-8,50	4	0	1	0	7	9	7	7	10	10
8,51-9,00	5	0	1	9	5	4	7	1	7	5
9,01-9,50	0	0	0	0	5	4	6	8	1	1
9,51-10,00	1	4	1	2	4	4	2	0	1	1
10,01-10,50	0	0	0	0	1	3	2	0	0	2
10,51-11,00	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
11,01-11,50	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0
11,51-12	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0
über 12	0	0	0	1	0	2	4	0	2	0

Tabelle Nr. 64: Häufigkeitsverteilung der Ejakulatvolumina 1976 bis 1985

Ejakulatvolumen (ml)	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,01-0,50	26	19	17	21	18	26	19	26	29	53
0,51-1,00	34	28	31	32	36	51	59	34	48	39
1,01-1,50	63	58	42	54	68	63	81	73	70	51
1,51-2,00	96	75	84	71	100	108	110	94	134	133
2,01-2,50	123	96	103	109	125	133	144	122	136	136
2,51-3,00	97	113	115	101	120	133	158	168	183	176
3,01-3,50	117	101	89	102	114	130	133	139	153	154
3,51-4,00	109	107	132	91	101	114	133	122	129	134
4,01-4,50	93	79	101	76	80	93	97	84	105	146
4,51-5,00	71	73	75	65	71	80	84	75	103	100
5,01-5,50	52	50	61	58	54	65	57	69	71	62
5,51-6,00	44	41	34	36	46	46	49	42	64	58
6,01-6,50	31	25	31	30	24	34	20	35	29	40
6,51-7,00	17	17	27	32	30	23	29	27	23	29
7,01-7,50	13	12	13	8	9	17	25	21	7	20
7,51-8,00	3	13	5	4	15	8	9	14	7	14
8,01-8,50	6	5	10	4	8	10	10	9	9	7
8,51-9,00	4	3	9	1	6	8	4	5	5	9
9,01-9,50	2	2	5	2	3	3	7	2	2	3
9,51-10,00	5	2	7	3	1	3	6	3	2	2
10,01-10,50	0	0	1	0	1	2	4	1	2	4
10,51-11,00	3	1	2	0	1	0	2	0	1	2
11,01-11,50	1	1	1	0	1	0	1	0	2	1
11,51-12	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0
über 12	0	0	1	1	2	0	0	2	0	2

Tabelle Nr. 65: Häufigkeitsverteilung der Ejakulatvolumina 1986 bis 1995

Ejakulatvolumen (ml)	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,01-0,50	26	15	20	22	36	22	24	25	21	34
0,51-1,00	37	32	32	30	43	69	78	49	35	35
1,01-1,50	53	48	35	28	36	37	46	69	50	41
1,51-2,00	111	74	95	104	149	191	160	126	98	103
2,01-2,50	128	124	135	91	96	92	111	116	107	130
2,51-3,00	159	146	121	159	184	207	198	146	142	154
3,01-3,50	140	136	122	109	61	83	115	103	117	113
3,51-4,00	141	140	143	120	119	128	123	101	125	146
4,01-4,50	127	100	106	97	55	34	82	68	68	74
4,51-5,00	90	80	76	78	75	77	68	58	89	96
5,01-5,50	63	72	53	31	48	22	32	34	46	54
5,51-6,00	64	65	49	45	38	41	34	36	58	55
6,01-6,50	34	36	24	21	22	10	26	19	32	27
6,51-7,00	18	31	24	23	18	22	15	20	30	29
7,01-7,50	12	18	20	12	12	3	11	9	19	16
7,51-8,00	20	10	15	7	4	5	7	8	22	16
8,01-8,50	4	11	5	4	3	4	2	3	7	3
8,51-9,00	3	2	6	5	1	3	3	1	8	8
9,01-9,50	5	2	3	4	1	0	3	1	6	6
9,51-10,00	3	0	1	3	2	2	1	5	6	3
10,01-10,50	1	1	2	1	2	0	0	1	0	2
10,51-11,00	1	0	0	1	2	0	1	0	2	2
11,01-11,50	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
11,51-12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
über 12	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1

A 7. Gesamtspermatozoenanzahl im Ejakulat

Tabelle Nr. 66: Verteilung der Gesamtspermienanzahl im
Untersuchungszeitraum 1956-1995

N=36283	Gesamtspermienanzahl in Mio.
Minimum	0,00
Maximum	4965,48
Durchschnitt	179,69
gestutzter Durchschnitt (2 X 15 %)	114,16
1. Quartile	6,90
Median	82,50
3. Quartile	252,00

Tabelle Nr. 67: Gesamtspermatozoenanzahl in den einzelnen Untersuchungsjahren
1956 bis 1995

Jahr	Max	Durchschnitt	gestu. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1956	2084,00	286,61	220,20	12,00		170,00		373,75	
1957	2028,00	262,57	187,66	4,50		120,00		336,00	
1958	1201,50	256,00	221,03	18,75	11,75	177,50	155,83	405,00	371,58
1959	1491,00	201,19	169,87	14,70	12,65	155,20	150,90	285,15	342,05
1960	1350,00	198,19	159,96	16,35	16,60	111,60	148,10	291,25	327,13
1961	1650,00	193,11	143,60	5,06	12,04	79,90	115,57	250,13	275,51
1962	1932,10	234,42	183,04	4,50	8,64	116,00	102,50	351,10	297,49
1963	1107,00	181,07	154,98	16,35	8,64	130,20	108,70	287,75	296,33
1964	871,20	188,40	164,40	12,60	11,15	147,60	131,27	280,00	306,28
1965	1651,50	228,39	189,26	15,23	14,73	147,90	141,90	355,50	307,75
1966	1884,30	199,76	161,64	9,75	12,53	124,05	139,85	289,74	308,41
1967	2184,00	167,18	134,59	13,20	12,73	106,80	126,25	235,80	293,68
1968	1411,20	152,36	123,28	10,39	11,11	96,60	109,15	221,51	249,02
1969	1622,40	174,18	142,37	14,63	12,74	111,00	104,80	255,60	237,64
1970	3235,10	193,21	154,81	16,10	13,71	117,74	108,45	281,25	252,79
1971	1677,51	170,04	138,39	12,24	14,32	111,24	113,33	239,70	258,85
1972	2411,50	200,55	154,99	11,16	13,17	103,95	110,98	282,14	267,70
1973	3202,52	186,20	137,21	7,50	10,30	89,92	101,70	254,20	258,68
1974	3036,14	233,10	185,75	17,24	11,97	129,78	107,88	333,01	289,78
1975	2730,00	210,37	158,71	11,47	12,07	112,35	110,68	286,62	291,28
1976	2364,18	192,83	146,67	9,29	12,67	90,90	111,01	276,38	298,67
1977	2875,60	179,19	132,63	6,75	9,17	77,70	93,65	253,00	272,00

Jahr	Max	Durchschnitt	gestutz.. Durchschnitt	1. Quartile	gleit. 1. Quartile	Median	gleit. Median	3. Quartile	gleit. 3. Quartile
1978	4965,48	184,83	132,67	4,46	6,83	75,90	81,50	234,55	254,64
1979	3558,52	145,98	102,17	3,15	4,79	49,14	67,58	194,31	227,29
1980	1592,50	158,63	115,66	2,12	3,24	51,35	58,80	219,59	216,15
1981	2076,60	159,82	116,77	2,27	2,51	66,53	55,67	225,87	213,26
1982	2228,46	164,61	118,43	1,98	2,12	61,20	59,69	230,40	225,29
1983	3367,50	152,27	108,93	4,31	2,85	60,03	62,59	198,61	218,29
1984	2340,00	171,91	126,51	4,13	3,47	64,20	61,81	250,32	226,44
1985	4125,00	192,32	134,17	5,20	4,55	69,96	64,73	254,39	234,44
1986	4369,75	239,13	167,40	8,65	5,99	89,12	74,43	307,29	270,67
1987	2043,80	187,59	137,95	4,82	6,22	75,75	78,28	272,78	278,15
1988	1610,00	154,70	114,16	3,00	5,49	60,48	75,12	209,58	263,22
1989	4027,00	156,39	110,79	3,60	3,81	57,61	64,61	212,63	231,66
1990	2097,20	169,42	118,23	4,50	3,70	62,40	60,16	216,70	212,97
1991	3372,69	170,60	124,63	9,92	6,01	69,90	63,30	227,76	219,03
1992	2996,00	144,06	105,40	5,60	6,67	57,00	63,10	207,06	217,17
1993	1220,00	147,53	112,81	7,55	7,69	65,60	64,17	202,53	212,45
1994	2939,82	174,72	128,85	7,80	6,98	73,08	65,23	232,50	214,03
1995	1578,60	130,05	130,05	1,80	5,72	45,00	61,23	172,80	202,61

Tabelle Nr. 68: Prozentuale Anteile der Ejakulatuntersuchungen mit Gesamtspermatozoenanzahlen unter 20 bzw. unter 40 Mio. im Zeitraum 1956-1995

N=36283	Prozentualer Anteil
unter 20 Mio.	32,45 %
unter 40 Mio	39,30 %

Tabelle Nr. 69: Prozentuale Anteile am jeweiligen Jahresaufkommen von Ejakulatuntersuchungen mit Gesamtspermatozoenanzahlen unter 20 Mio. bzw. unter 40 Mio.

Jahr	Prozentualer Anteil am jeweiligem Jahresaufkommen von Spermogrammen mit einer Gesamtspermatozoenanzahl			
	unter 20 Mio.		unter 40 Mio.	
		gleitender Wert		gleitender Wert
1956	32,40		40,70	
1957	30,70		34,30	
1958	25,10	29,40	29,10	34,70
1959	26,20	27,33	29,70	31,03
1960	25,80	25,70	33,60	30,80
1961	32,30	28,10	38,70	34,00

N=36283	Prozentualer Anteil am jeweiligem Jahresaufkommen von Spermogrammen mit einer Gesamtpermatozoenanzahl			
	unter 20 Mio		unter 40 Mio.	
Jahr	.	gleitender Wert	.	gleitender Wert
1962	32,30	30,13	35,80	36,03
1963	26,10	30,23	31,40	35,30
1964	26,10	28,17	30,50	32,57
1965	25,90	26,03	29,70	30,53
1966	29,70	27,23	35,20	31,80
1967	26,90	27,50	34,50	33,13
1968	29,00	28,53	34,90	34,87
1969	26,80	27,57	32,20	33,87
1970	26,70	27,50	32,40	33,17
1971	27,60	27,03	32,20	32,27
1972	28,00	27,43	35,50	33,37
1973	32,40	29,33	40,00	35,90
1974	25,70	28,70	31,20	35,57
1975	30,20	29,43	35,10	35,43
1976	30,70	28,87	37,90	34,73
1977	33,50	31,47	41,90	38,30
1978	34,00	32,73	41,20	40,33
1979	37,80	35,10	45,70	42,93
1980	38,80	36,87	47,10	44,67
1981	35,90	37,50	41,60	44,80
1982	35,40	36,70	45,30	44,67
1983	35,90	35,73	44,20	43,70
1984	35,30	35,53	43,70	44,40
1985	35,00	35,40	40,70	42,87
1986	30,90	33,73	38,90	41,10
1987	35,50	33,80	41,00	40,20
1988	38,90	35,10	46,00	41,97
1989	36,80	37,07	42,80	43,27
1990	36,70	37,47	44,30	44,37
1991	31,00	34,83	41,10	42,73
1992	35,90	34,53	47,60	44,33
1993	33,10	33,33	41,70	43,47
1994	32,80	33,93	39,90	43,07
1995	39,70	35,20	50,80	44,13

Tabelle Nr. 70: Gesamtspermienanzahl bei Einteilung in 10 verschiedene Altersklassen im Zeitraum 1968 - 1995

Patientenalter	Max.	Durchschnitt	gestut. Durchschnitt	30-Perzentile	Median	80-Perzentile	Anteil unter 20 Mio. in %
15-20	3235,10	133,88	88,79	9,20	49,33	202,93	37,20
21-23	3202,52	151,31	110,37	12,81	62,39	258,44	34,30
24-26	4369,75	162,71	119,47	9,99	66,70	277,49	35,70
27-29	2411,50	157,34	114,36	8,71	61,67	268,56	36,50
30-32	4125,00	169,62	124,55	11,50	72,90	288,54	34,50
33-35	4965,48	182,96	137,89	17,76	85,80	310,20	31,00
36-38	2378,88	185,01	140,48	18,60	87,68	315,00	30,70
39-41	3558,52	184,58	135,24	13,00	80,25	314,36	32,90
42-44	2187,50	213,28	159,73	21,71	96,36	348,54	29,10
45-47	2146,20	184,53	134,71	15,71	79,20	305,58	32,30

Tabelle Nr. 71: Entwicklung der Gesamtspermatozoenanzahl im Ejakulat von 10 verschiedenen Altersklassen

	Untersuchungszeitraum						
	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
15 bis 20 jährige							
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	3235,10	867,40	1414,00	1437,20	1162,50	1591,92	1415,42
Durchschnitt	177,24	144,40	100,76	122,70	161,84	112,10	91,18
gestutzter Durchschnitt	100,82	109,72	67,61	78,82	129,42	80,75	61,17
30-Perzentil	21,53	23,84	5,40	4,70	9,52	6,63	0,35
50-Perzentil	65,16	56,48	32,58	54,24	79,81	35,55	23,40
80-Perzentil	191,96	246,36	169,70	178,60	293,99	194,83	163,35
Prozent unter 20 Mio.	27,60	27,30	43,30	38,30	35,50	42,20	48,10
21 bis 23 jährige							
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	837,10	3202,52	1091,25	1843,25	1119,64	1670,70	780,00
Durchschnitt	125,80	182,51	132,57	130,94	166,84	186,61	121,28
gestutzter Durchschnitt	101,42	138,17	98,17	87,58	129,30	135,74	100,86
30-Perzentil	21,69	19,46	9,86	7,04	13,13	8,12	15,64
50-Perzentil	87,15	85,88	54,39	39,51	48,62	78,75	64,80
80-Perzentil	200,53	309,20	233,14	204,38	296,64	288,02	256,80
Prozent unter 20 Mio.	28,70	30,40	35,70	39,50	35,60	37,40	33,40
24 bis 26 jährige							
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	1288,80	3036,14	1138,66	1525,50	4369,75	1751,20	1104,80
Durchschnitt	178,74	194,26	150,29	136,62	181,41	153,15	128,67
gestutzter Durchschnitt	148,96	147,74	107,18	98,00	125,52	102,58	97,10
30-Perzentil	42,89	20,61	3,09	2,83	6,05	5,53	9,35
50-Perzentil	122,40	108,30	37,35	43,17	45,60	36,00	60,10
80-Perzentil	299,85	315,00	238,10	218,86	333,67	256,46	216,56
Prozent unter 20 Mio.	24,50	29,80	43,20	39,60	39,60	42,10	35,70

27 bis 29 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	1622,40	2411,50	1485,00	1071,05	2380,00	1610,40	1840,15
Durchschnitt	161,56	186,25	153,71	135,01	188,33	128,14	140,49
gestutzter Durchschnitt	131,97	143,52	113,05	102,33	120,41	85,55	98,15
30-Perzentil	23,78	16,74	8,46	7,28	5,31	3,60	7,54
50-Perzentil	105,60	93,72	57,04	49,78	47,31	34,56	47,93
80-Perzentil	273,00	315,00	271,46	254,43	295,22	209,58	238,03
Prozent unter 20 Mio.	28,60	31,20	38,00	38,90	40,00	43,00	39,50
30 bis 32 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	2635,20	1942,58	1713,84	1964,43	4125,00	1170,96	2939,82
Durchschnitt	172,45	197,26	179,63	158,59	187,41	136,95	147,85
gestutzter Durchschnitt	139,56	155,90	128,84	111,50	130,99	98,06	105,37
30-Perzentil	30,00	20,25	12,90	5,25	6,82	8,04	10,82
50-Perzentil	107,90	112,50	71,12	55,00	65,05	32,66	54,50
80-Perzentil	288,40	333,79	293,92	265,96	332,57	215,60	253,64
Prozent unter 20 Mio.	27,10	29,80	33,20	38,80	38,90	40,60	36,90
33 bis 35 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	1214,31	2666,45	4965,48	2098,25	2047,98	2097,20	2996,00
Durchschnitt	172,39	225,53	187,04	165,98	203,31	164,89	159,82
gestutzter Durchschnitt	144,45	172,24	143,03	120,18	150,68	124,54	118,89
30-Perzentil	34,41	21,08	23,04	11,90	20,43	13,70	13,20
50-Perzentil	110,52	120,21	88,20	67,84	88,03	75,12	65,45
80-Perzentil	306,00	369,26	324,08	281,10	337,26	278,64	284,96
Prozent unter 20 Mio.	26,20	29,30	28,70	34,80	29,40	34,10	33,90
36 bis 38 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	1267,20	2047,50	1706,25	1574,80	2378,88	1639,65	1734,00
Durchschnitt	170,51	214,10	190,20	165,52	203,14	196,24	157,19
gestutzter Durchschnitt	136,40	166,00	143,54	127,13	150,74	149,45	122,75
30-Perzentil	18,84	24,90	17,92	13,48	18,92	18,84	17,60
50-Perzentil	106,50	118,04	85,25	76,11	87,36	94,50	73,20
80-Perzentil	298,82	358,86	325,76	288,48	353,43	329,22	273,60
Prozent unter 20 Mio.	30,50	27,00	32,10	31,70	30,40	30,40	31,80
39 bis 41 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	959,68	2730,00	3558,52	3367,50	2340,00	1682,80	1350,00
Durchschnitt	174,83	239,82	202,28	173,74	187,29	183,04	153,48
gestutzter Durchschnitt	142,32	180,98	148,69	119,30	135,68	137,46	112,33
30-Perzentil	18,54	17,63	16,21	7,28	14,24	14,92	11,33
50-Perzentil	93,60	113,04	93,48	53,69	76,96	86,45	61,40
80-Perzentil	326,02	404,80	332,50	291,60	322,40	313,20	248,44
Prozent unter 20 Mio.	30,60	30,40	31,20	36,80	32,60	31,80	33,70

42 bis 44 jährige	1968-71	1972-75	1976-79	1980-83	1984-87	1988-91	1992-95
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	1103,68	1583,46	1747,24	2076,60	2178,54	1381,00	2187,50
Durchschnitt	192,53	225,70	178,72	250,67	239,56	188,36	195,13
gestutzter Durchschnitt	152,79	179,07	134,09	193,35	182,51	145,76	134,51
30-Perzentil	29,40	24,87	7,10	20,09	31,81	20,68	14,08
50-Perzentil	93,61	121,94	68,31	124,26	111,20	90,78	79,81
80-Perzentil	323,84	391,31	331,99	408,94	400,38	308,25	291,22
Prozent unter 20 Mio.	28,00	26,40	34,50	29,90	24,10	29,00	32,70
45 bis 47 jährige							
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	925,20	1632,00	1045,00	1573,00	2146,20	1020,60	983,80
Durchschnitt	142,12	263,23	187,21	164,44	232,00	156,01	125,88
gestutzter Durchschnitt	113,89	212,25	151,64	126,18	156,08	122,13	90,82
30-Perzentil	18,60	58,90	20,08	7,04	15,30	15,21	7,67
50-Perzentil	80,30	165,64	91,76	57,60	95,40	66,45	38,20
80-Perzentil	263,70	504,82	322,05	295,47	334,10	286,66	209,16
Prozent unter 20 Mio.	30,50	20,90	29,80	35,90	32,40	34,10	38,10

Tabelle Nr. 72: Monatliche Gesamtspermatozoenanzahl im Zeitraum 1956 - 1995

	Max.	Durchschnitt	gestut. Durchschnitt	30-Perzentile	Median	80-Perzentile	Prozentualer Anteil unter 20 Mio.
Januar	2199,12	178,10	137,93	16,76	89,23	316,40	31,50
Februar	3202,52	185,13	139,06	16,46	90,73	317,40	31,90
März	2730,00	177,54	132,36	14,42	81,20	302,80	32,60
April	3036,14	189,23	141,54	16,64	85,15	323,84	31,50
Mai	4965,48	184,59	140,60	14,97	84,60	323,90	31,90
Juni	3235,10	165,95	121,85	12,62	72,14	277,26	33,50
Juli	2613,00	182,90	135,42	15,00	84,00	306,04	31,80
August	2028,00	169,15	127,00	12,81	76,90	287,50	33,30
Septemb.	3372,69	165,62	120,70	11,13	67,83	278,87	34,90
Oktober	4369,75	184,17	135,93	16,40	85,93	306,82	31,80
November	3558,52	180,04	135,19	11,22	78,00	312,24	33,80
Dezember	4125,00	195,29	148,84	20,65	97,39	328,00	29,80

Tabelle Nr. 73: Monatliche Gesamtspermatozoenzahl in den 4 Dekaden zwischen 1956 bis 1995

	1. Dekade			2. Dekade		
	1. Quartile	Median	3. Quartile	1. Quartile	Median	3. Quartile
Januar	10,20	124,00	331,25	14,12	108,10	263,08
Februar	6,00	128,50	296,40	12,00	105,32	253,80
März	9,00	125,40	336,00	13,72	108,90	257,55
April	23,48	132,00	341,70	16,00	110,25	245,25
Mai	8,40	144,00	290,00	10,43	109,88	302,18
Juni	7,95	130,20	253,38	13,20	108,40	257,02
Juli	30,00	176,00	371,00	9,00	102,26	238,92
August	9,15	107,25	291,63	11,31	116,64	271,20
September	14,05	120,00	283,65	9,30	99,60	236,51
Oktober	11,30	135,80	308,25	12,99	112,80	273,20
November	6,00	133,20	317,03	8,40	99,24	267,91
Dezember	11,14	158,60	334,80	18,20	126,00	284,40
	3. Dekade			4. Dekade		
	1. Quartile	Median	3. Quartile	1. Quartile	Median	3. Quartile
Januar	4,58	73,08	245,47	6,46	72,05	236,96
Februar	7,13	75,60	244,92	5,76	76,44	260,20
März	2,75	61,80	220,28	6,47	69,31	234,08
April	4,69	61,27	246,93	6,08	77,40	267,88
Mai	2,57	66,83	238,53	4,48	69,71	237,87
Juni	2,76	46,53	203,68	5,04	61,20	206,15
Juli	5,29	67,83	230,71	5,48	65,62	226,41
August	4,99	61,65	213,84	3,10	52,08	201,92
September	2,85	51,03	221,21	4,65	57,62	207,17
Oktober	4,75	76,88	246,03	7,56	68,00	218,61
November	3,37	67,67	245,79	4,56	56,10	221,80
Dezember	4,14	92,82	262,16	10,35	74,04	231,09

Tabelle Nr. 74: Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermatozoenzahlen zwischen 1956 und 1995

Klassen	Patienten- anzahl	Klassen	Patienten- anzahl	Klassen	Patienten- anzahl
0	4829	1400,01-1600	95	3000,01-3200	1
0,01-200	20245	1600,01-1800	38	3200,01-3400	4
200,01-400	6250	1800,01-2000	24	3400,01-3600	1
400,01-600	2624	2000,01-2200	21	3600,01-3800	0
600,01-800	1148	2200,01-2400	8	3800,01-4000	0
800,01-1000	548	2400,01-2600	4	4000,01-4200	2
1000,01-1200	296	2600,01-2800	4	4200,01-4400	1
1200,01-1400	136	2800,01-3000	3	und größer	1

Tabelle Nr. 75: Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermatozoenzahl zwischen 1956 und 1965

Mio.	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
Klassen	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
0	8	78	58	58	49	65	86	69	77	98
0,01-200	22	149	115	155	180	201	181	219	280	305
200,01-400	13	64	70	82	63	48	75	127	154	143
400,01-600	4	30	44	36	31	29	43	30	46	73
600,01-800	3	10	20	11	19	12	24	10	26	30
800,01-1000	1	8	11	6	4	12	11	5	2	11
1000,01-1200	2	8	6	2	4	6	11	3	0	9
1200,01-1400	1	6	1	0	1	1	2	0	0	4
1400,01-1600	0	7	0	1	0	1	1	0	0	2
1600,01-1800	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1
1800,01-2000	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0
2000,01-2200	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2200,01-2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2400,01-2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600,01-2800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2800,01-3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000,01-3200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3200,01-3400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3400,01-3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3600,01-3800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3800,01-4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4000,01-4200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4200,01-4400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4400,01-4600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
und größer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle Nr. 76: Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermatozoenzahl zwischen 1966 und 1975

Mio.	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
Klassen	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
0	127	123	181	111	120	134	130	154	125	119
0,01-200	398	547	742	670	469	581	526	563	531	501
200,01-400	153	186	247	225	202	225	206	165	200	189
400,01-600	85	70	69	87	74	82	92	77	104	77
600,01-800	27	24	25	31	29	20	37	34	56	38
800,01-1000	16	6	12	10	14	9	18	17	34	16
1000,01-1200	8	5	4	5	6	5	3	8	11	6
1200,01-1400	2	3	1	2	0	3	5	2	4	11
1400,01-1600	1	0	1	1	1	1	6	4	4	4
1600,01-1800	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
1800,01-2000	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1
2000,01-2200	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0
2200,01-2400	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Mio.	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	2400,01-2600	0	0	0	0	0	0	1	1	0
2600,01-2800	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
2800,01-3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000,01-3200	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3200,01-3400	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
3400,01-3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3600,01-3800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3800,01-4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4000,01-4200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4200,01-4400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4400,01-4600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
und größer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle Nr. 77: Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermatozoenzahl zwischen 1976 und 1985

Mio.	Anzahl letztmalig untersuchter Patienten im jeweiligem Untersuchungsjahr									
	Klassen	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
0	125	120	141	127	160	194	188	147	195	193
0,01-200	554	518	567	557	591	627	699	731	739	749
200,01-400	179	150	144	114	145	196	207	163	206	221
400,01-600	81	68	69	52	76	69	74	70	87	103
600,01-800	35	30	37	25	34	37	30	28	44	51
800,01-1000	14	17	13	17	15	10	23	12	20	20
1000,01-1200	14	11	13	6	6	8	7	10	10	12
1200,01-1400	2	5	4	2	3	3	6	3	8	6
1400,01-1600	5	0	4	0	4	3	4	2	5	8
1600,01-1800	2	1	3	0	0	0	1	0	0	2
1800,01-2000	0	0	0	0	0	2	0	1	0	5
2000,01-2200	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
2200,01-2400	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
2400,01-2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600,01-2800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2800,01-3000	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3000,01-3200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3200,01-3400	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3400,01-3600	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3600,01-3800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3800,01-4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4000,01-4200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4200,01-4400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4400,01-4600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
und größer	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

A 8. Korrelationskoeffizienten

Tabelle Nr. 79: Korrelationskoeffizienten (Teil 1)

	Volumen	Spermien- dichte	Gesamt- spermienzahl	Patientenalter
Volumen	1	-0,08264	0,241	-0,0388
Spermiedichte	-0,08264	1	0,82972	0,10055
Gesamtspermienzahl	0,241	0,82972	1	0,06411
Untersuchungstag	-0,00701	-0,00513	-0,00734	0,00007
Untersuchungsmonat	0,01631	-0,0023	0,00123	0,00564
Untersuchungsjahr	0,09604	-0,08228	-0,05431	0,09287
Geburtstag	0,01991	-0,00473	0,00124	-0,00824
Geburtsmonat	0,01226	0,01021	0,01356	0,02776
Geburtsjahr	0,04416	-0,09378	-0,0706	-0,61994
Patientenalter	-0,0388	0,10055	0,06411	1

Tabelle Nr. 80: Korrelationskoeffizienten (Teil 2)

	Untersuchungs- tag	Untersuchungs- monat	Untersuchungs- jahr	Geburts- tag	Geburts- monat	Geburts- jahr
Volumen	-0,00701	0,01631	0,09604	0,01991	0,01226	0,04416
Spermien- dichte	-0,00513	-0,0023	-0,08228	-0,00473	0,01021	-0,09378
Gesamt- spermien- zahl	-0,00734	0,00123	-0,05431	0,00124	0,01356	-0,0706
Untersuch- ungstag	1	-0,06498	-0,00442	0,0133	-0,00068	-0,00219
Untersuch- ungsmonat	-0,06498	1	0,00167	0,01382	0,00328	0,03276
Untersuch- ungsjahr	-0,00442	0,00167	1	0,01699	0,00884	0,72219
Geburts- tag	0,0133	0,01382	0,01699	1	0,0550,	0,01733
Geburts- monat	-0,00068	0,00328	0,00884	0,05503	1	-0,0124
Geburts- jahr	-0,00219	0,03276	0,72219	0,01733	-0,0124	1
Patienten- alter	0,00007	0,00564	0,09287	-0,00824	0,02776	- 0,061994

A 9. Lineare Regressionsgleichungen der Spermiedichte

Lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Untersuchungsjahr

Spermiedichte in Mio./ml =	611,356040 + (-0,281967) * Untersuchungsjahr (19**)
$r^2 = 0,0009$	berechnet für den Zeitraum 1956 bis 1995

Lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Untersuchungsmonat

Spermiedichte in Mio./ml =	52,319 + 0,04303 * Untersuchungsmonat (1 - 12)
$r^2 = 0,000004$	berechnet für den Zeitraum 1956 bis 1995

Lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Geburtsjahr

Spermiedichte in Mio./ml =	1410,090502 + (-0,696805) * Geburtsjahr (19**)
$r^2 = 0,0088$	berechnet für den Zeitraum 1968 bis 1995

Lineare Regressionsgleichung der Spermiedichte versus dem Patientenalter

Spermiedichte in Mio./ml =	17,231884 + 1,074394 * Patientenalter in Jahren
$r^2 = 0,0101$	berechnet für den Zeitraum 1968 bis 1995

Multiple (lineare) Regressionsgleichung der Spermiedichte für 1968-1995:

Spermiedichte in Mio./ml =	756,914147 + 0,29984673 * Untersuchungsmonat (1 bis 12) + 2,78658525 * Untersuchungsjahr (19**) + (- 3,1625237) * Geburtsjahr (19**) + (- 2,0394981) * Patientenalter in vollendeten Lebensjahren
$r^2 = 0,011938$	berechnet für den Zeitraum 1968 bis 1995

B 1. Patientenzahlen und Untersuchungshäufigkeiten

Diagramm Nr. 28: Anzahl registrierter Patienten und angefertigter Spermioogramme pro Jahr

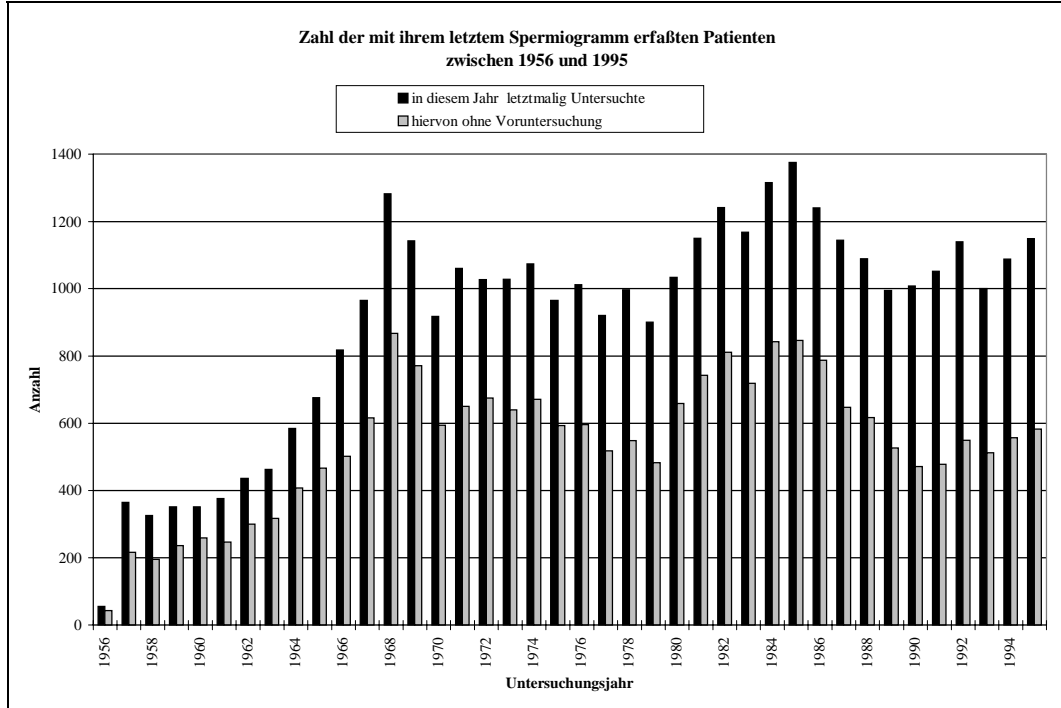


Diagramm Nr. 29: Prozentuale Verteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate im Zeitraum 1956 - 1995

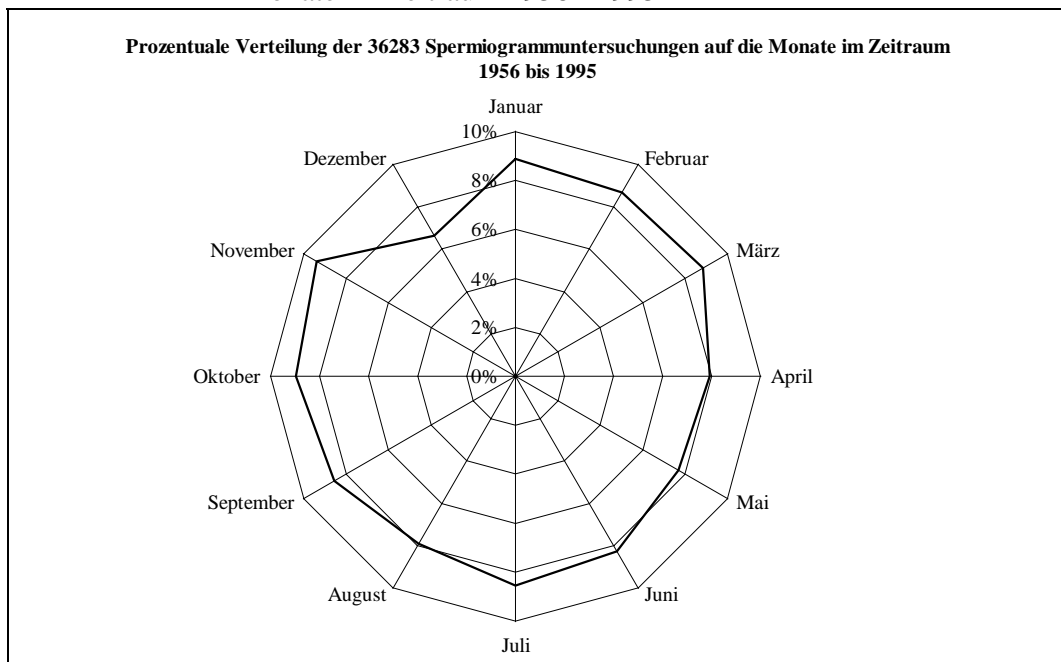


Diagramm Nr. 30: Häufigkeitsverteilung der Untersuchungszeitpunkte auf die Monate in den 4 Dekaden zwischen 1956 und 1995

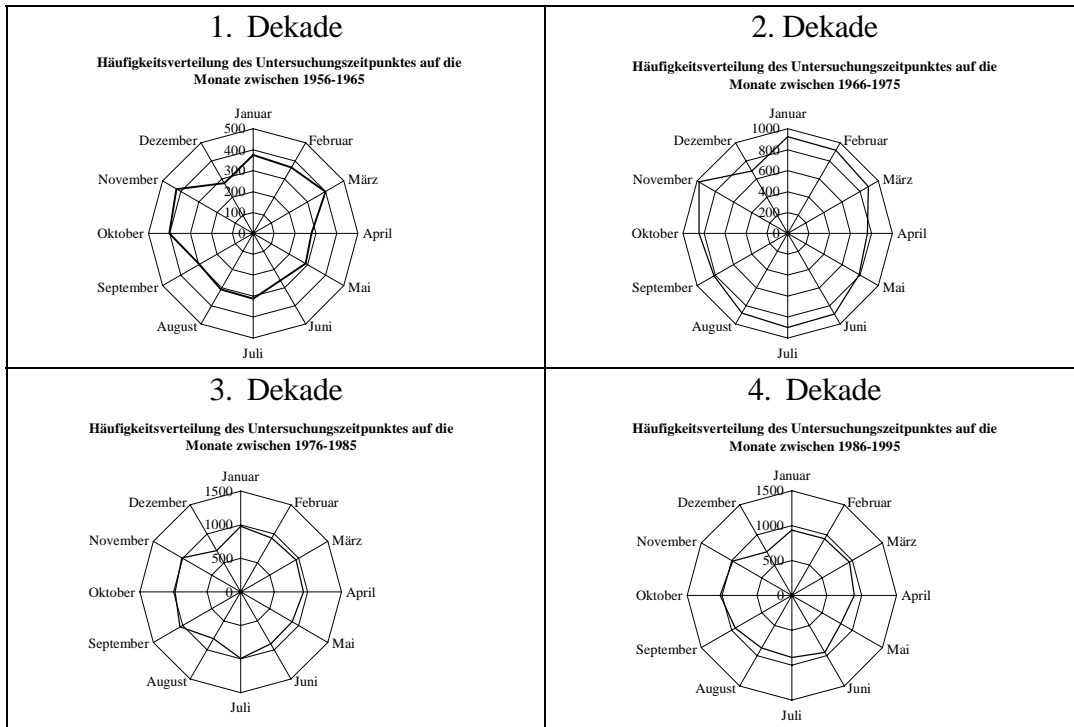
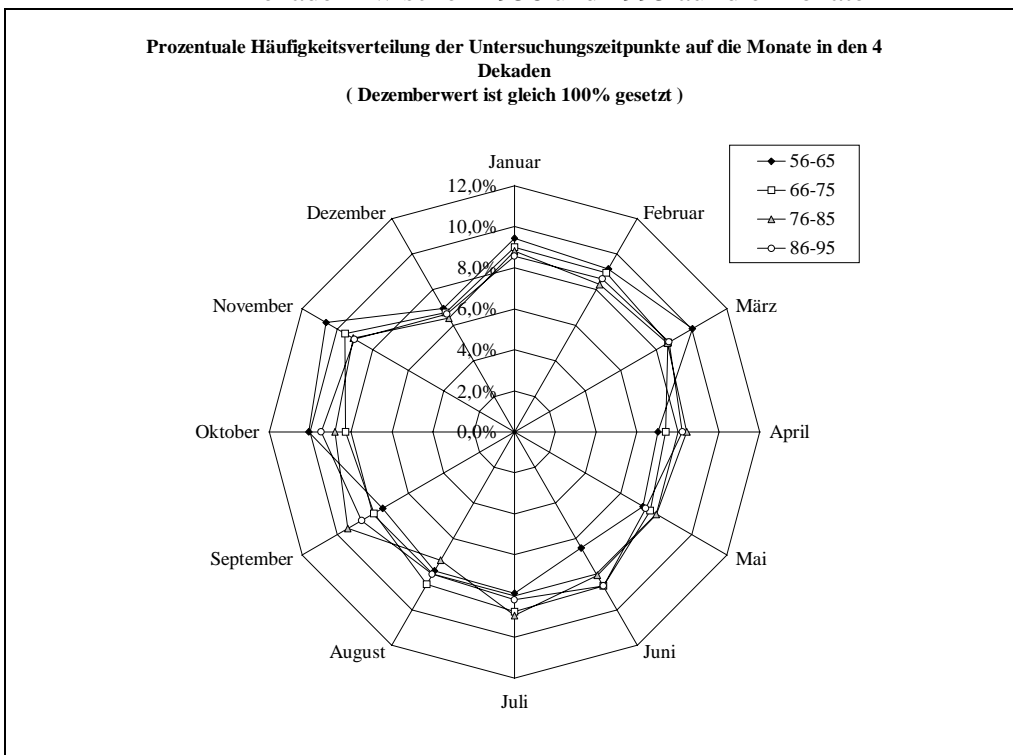


Diagramm Nr. 31: Prozentuale Verteilung der Untersuchungszeitpunkte in den 4 Dekaden zwischen 1956 und 1995 auf die Monate



B 2. Patientenalter

Diagramm Nr. 32: Quartile und Durchschnittswerte des Patientenalters zwischen 1968 und 1995

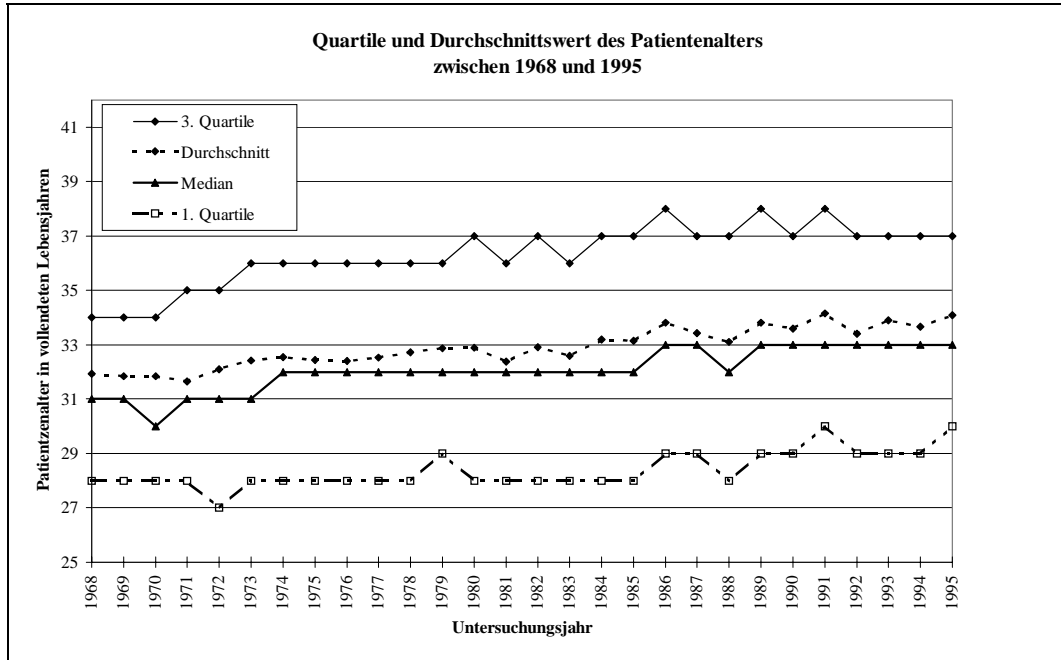
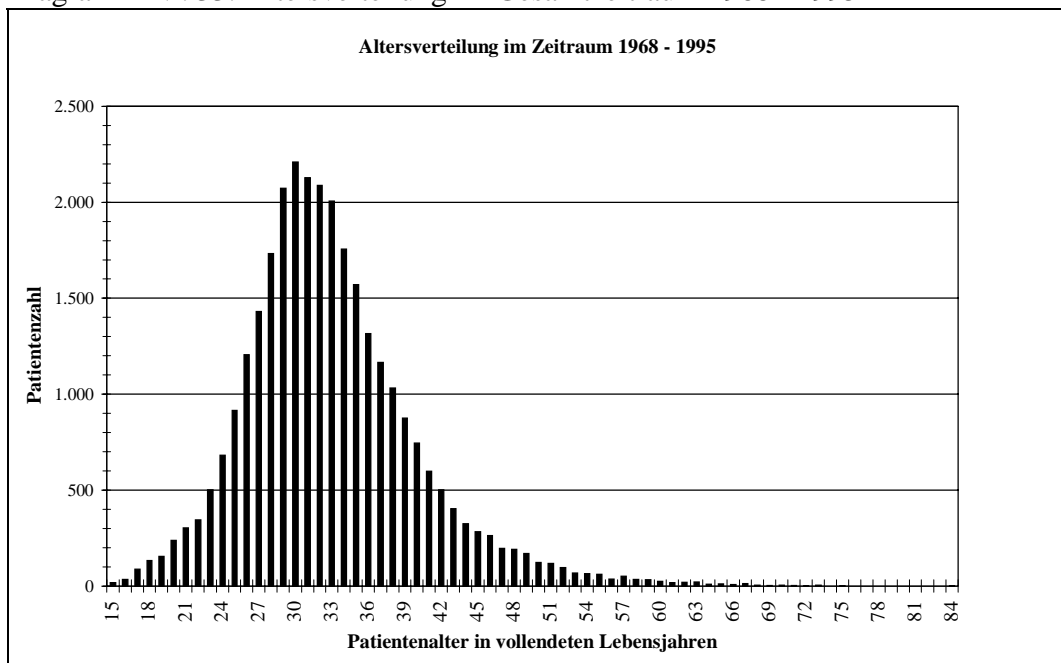


Diagramm Nr. 33: Altersverteilung im Gesamtzeitraum 1968 - 1995



Häufigkeitsverteilung des Patientenalters in den einzelnen Untersuchungsjahren

Diagramm Nr. 34: Altersverteilung 1968

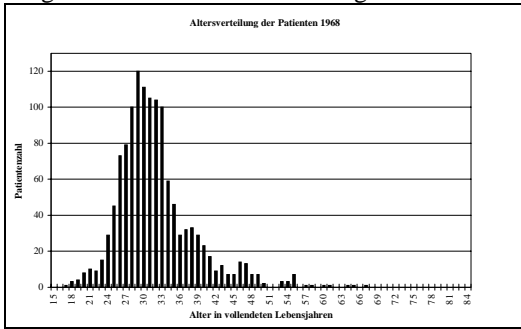


Diagramm Nr. 35: Altersverteilung 1969

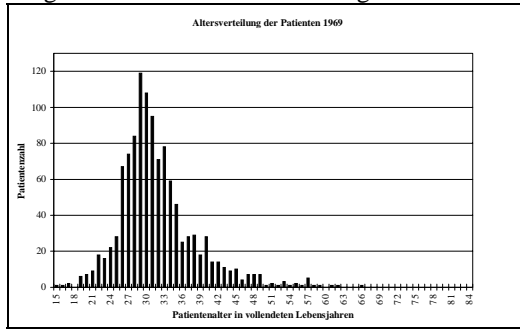


Diagramm Nr. 36: Altersverteilung 1970

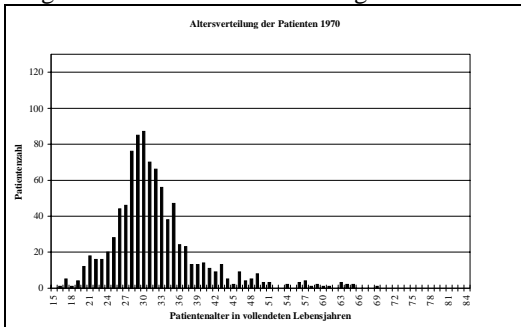


Diagramm Nr. 37: Altersverteilung 1971

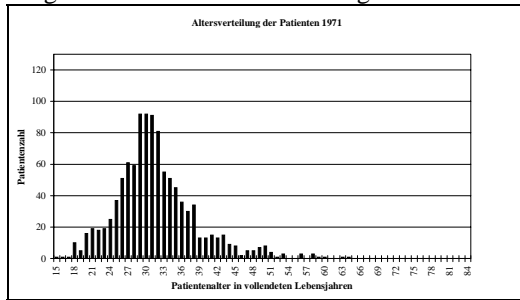


Diagramm Nr. 38: Altersverteilung 1972

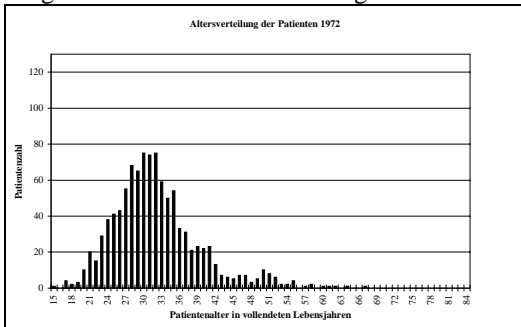


Diagramm Nr. 39: Altersverteilung 1973

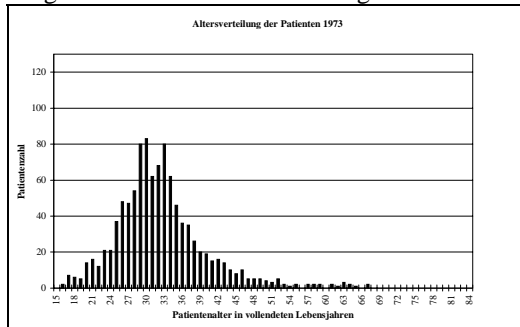


Diagramm Nr. 40: Altersverteilung 1974

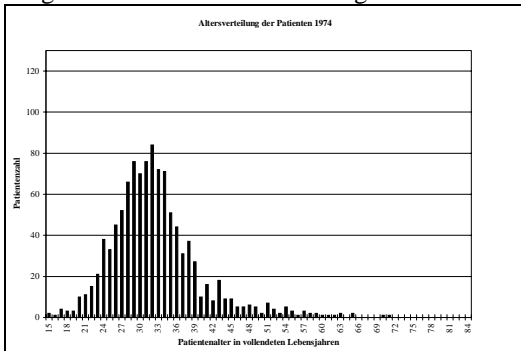


Diagramm Nr. 41: Altersverteilung 1975

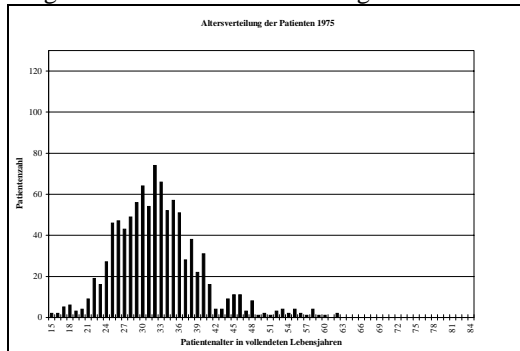


Diagramm Nr. 42: Altersverteilung 1976

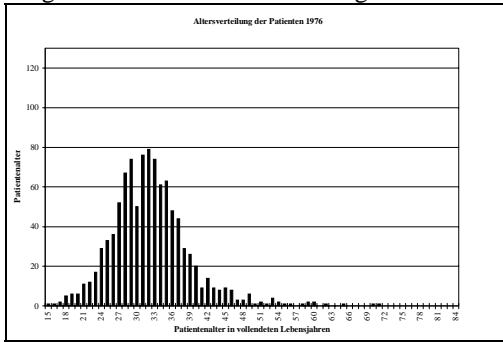


Diagramm Nr. 43: Altersverteilung 1977

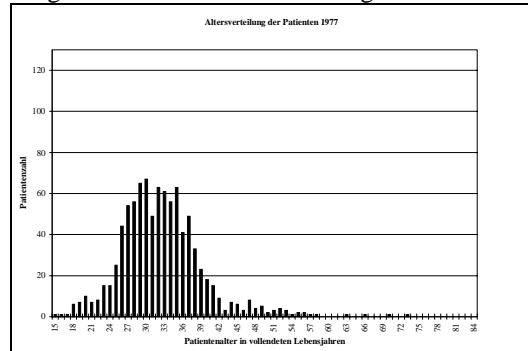


Diagramm Nr. 44: Altersverteilung 1978

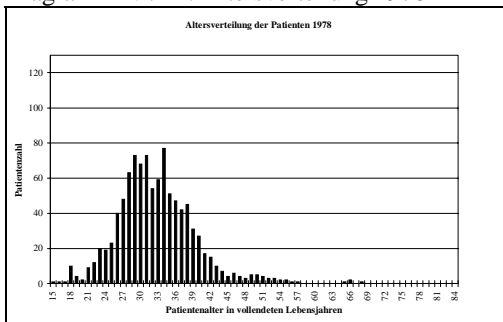


Diagramm Nr. 45: Altersverteilung 1979

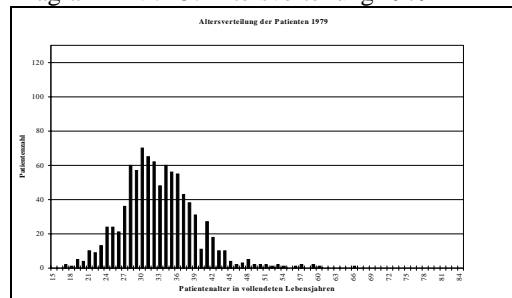


Diagramm Nr. 46: Altersverteilung 1980

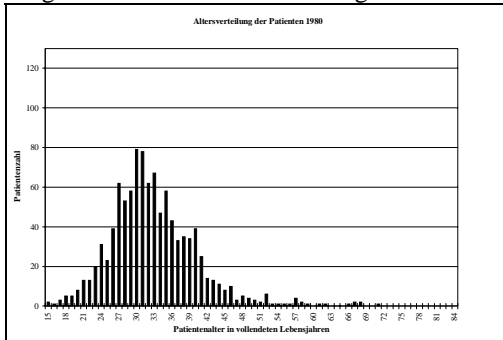


Diagramm Nr. 47: Altersverteilung 1981

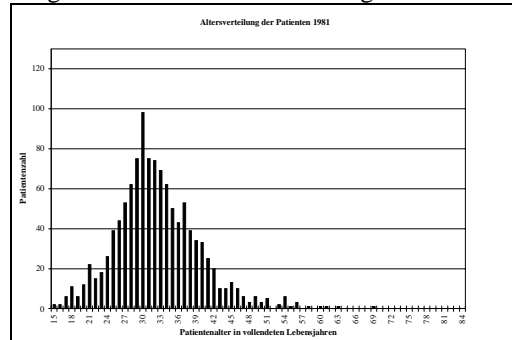


Diagramm Nr. 48: Altersverteilung 1982

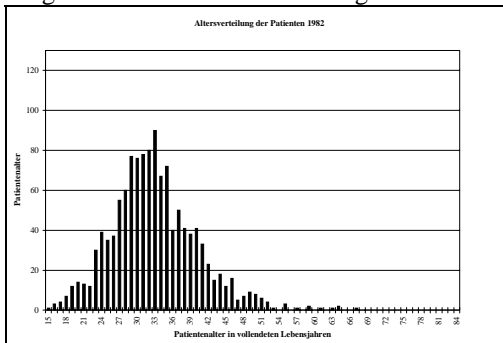


Diagramm Nr. 49: Altersverteilung 1983

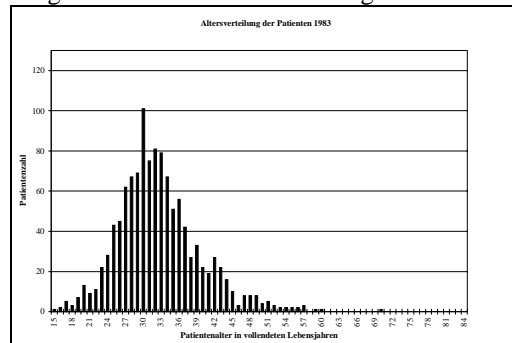


Diagramm Nr. 50: Altersverteilung 1984

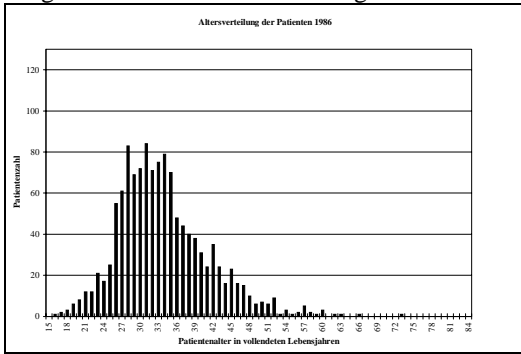


Diagramm Nr. 51: Altersverteilung 1985

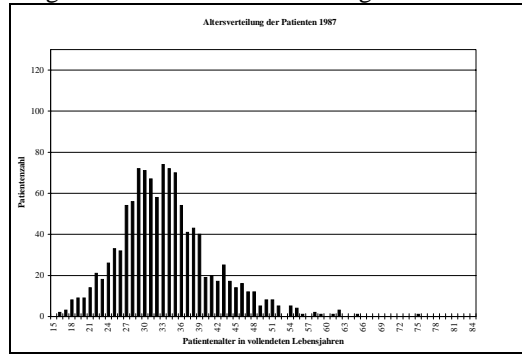


Diagramm Nr. 52: Altersverteilung 1986

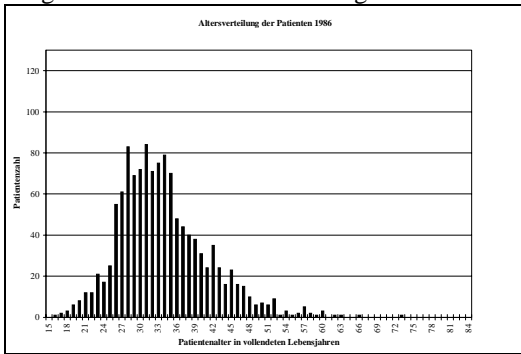


Diagramm Nr. 53: Altersverteilung 1987

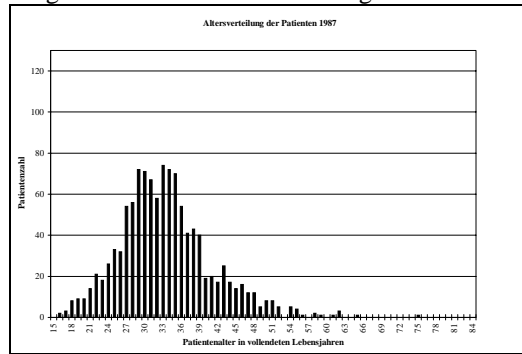


Diagramm Nr. 54: Altersverteilung 1988

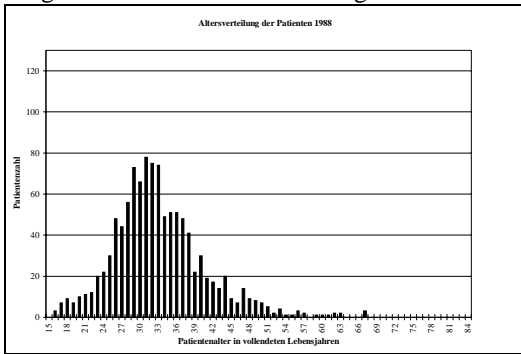


Diagramm Nr. 55: Altersverteilung 1989

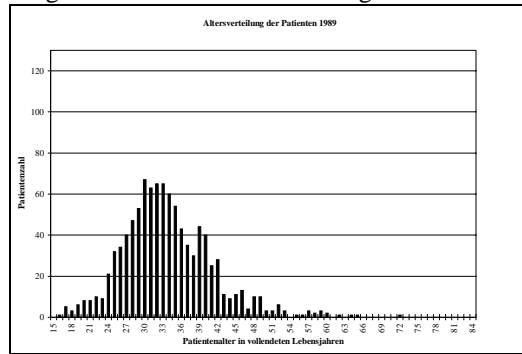


Diagramm Nr. 56: Altersverteilung 1990

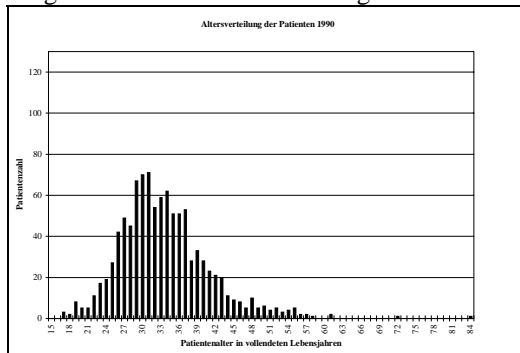
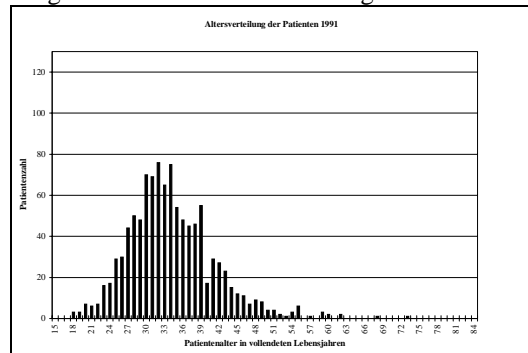


Diagramm Nr. 57: Altersverteilung 1991



1

Diagramm Nr. 58: Altersverteilung 1992

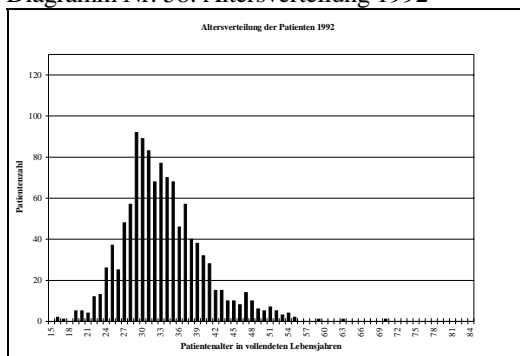


Diagramm Nr. 59: Altersverteilung 1993

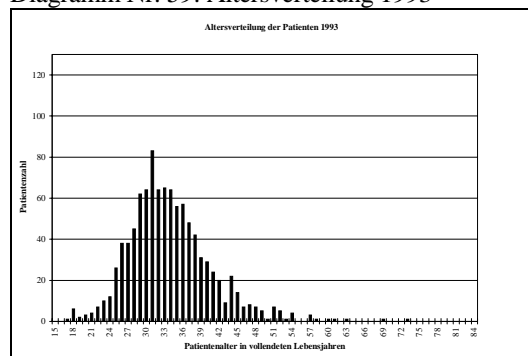


Diagramm Nr. 60: Altersverteilung 1994

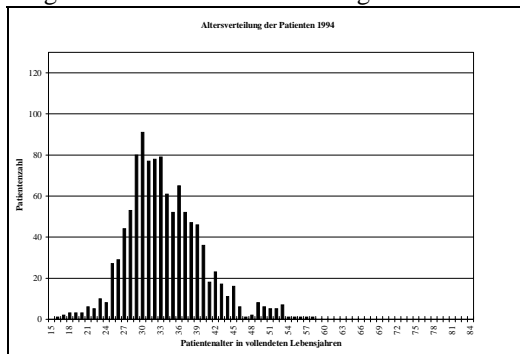
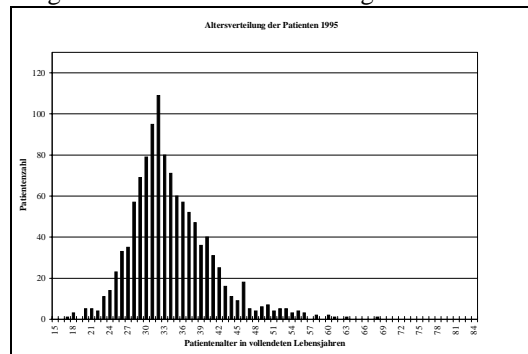


Diagramm Nr. 61: Altersverteilung 1995



B 3. Spermindichte

Diagramm Nr. 62: Quartile und Durchschnittswerte der Spermindichte von 1956 bis 1995

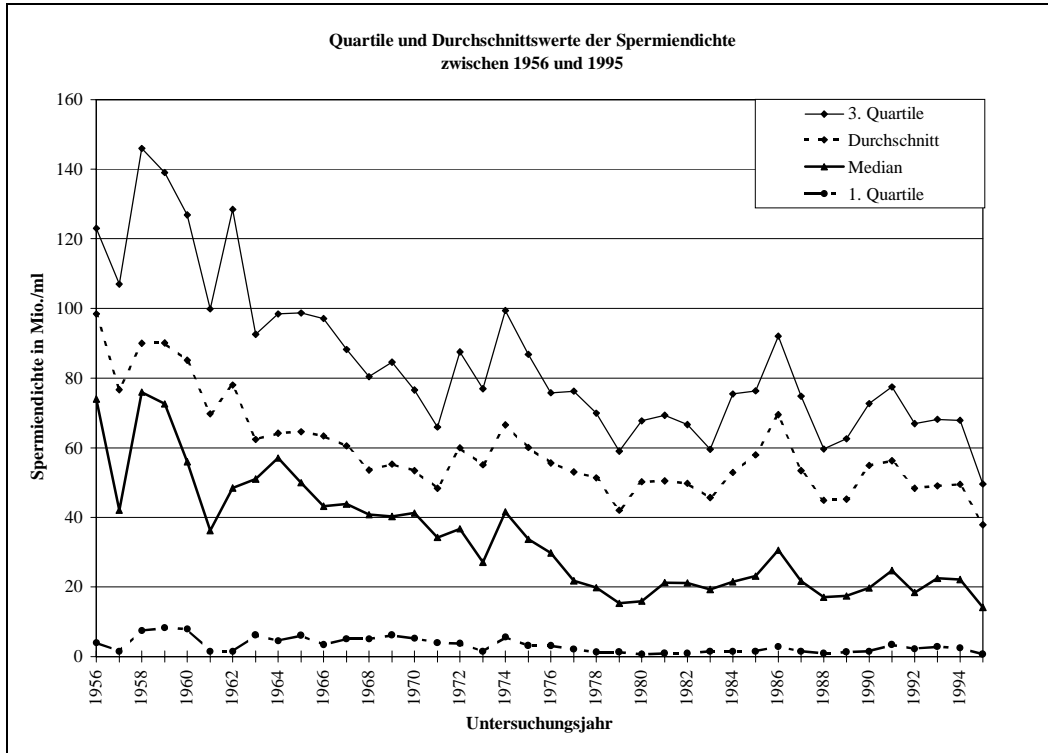


Diagramm Nr. 63: Prozentuale Anteile der Spermioogramme mit Dichtewerten unter 10 bzw., unter 20 Mio./ml sowie größer/gleich 100 Mio./ml

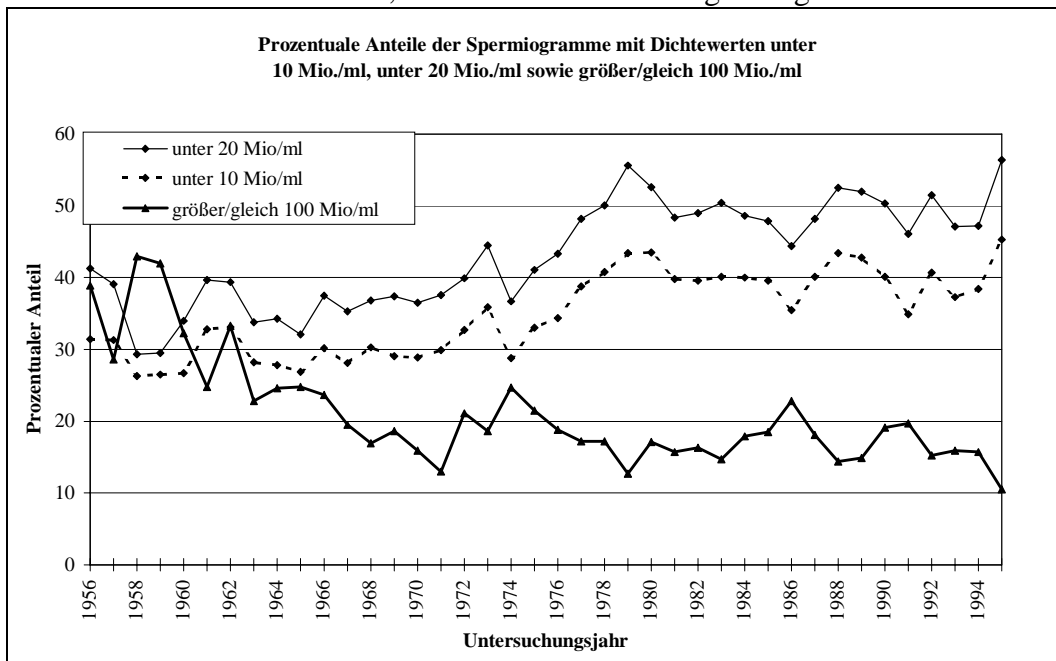


Diagramm Nr. 64: Mediane der Spermindichten verschiedener Altersklasse im Zeitraum 1968 bis 1995

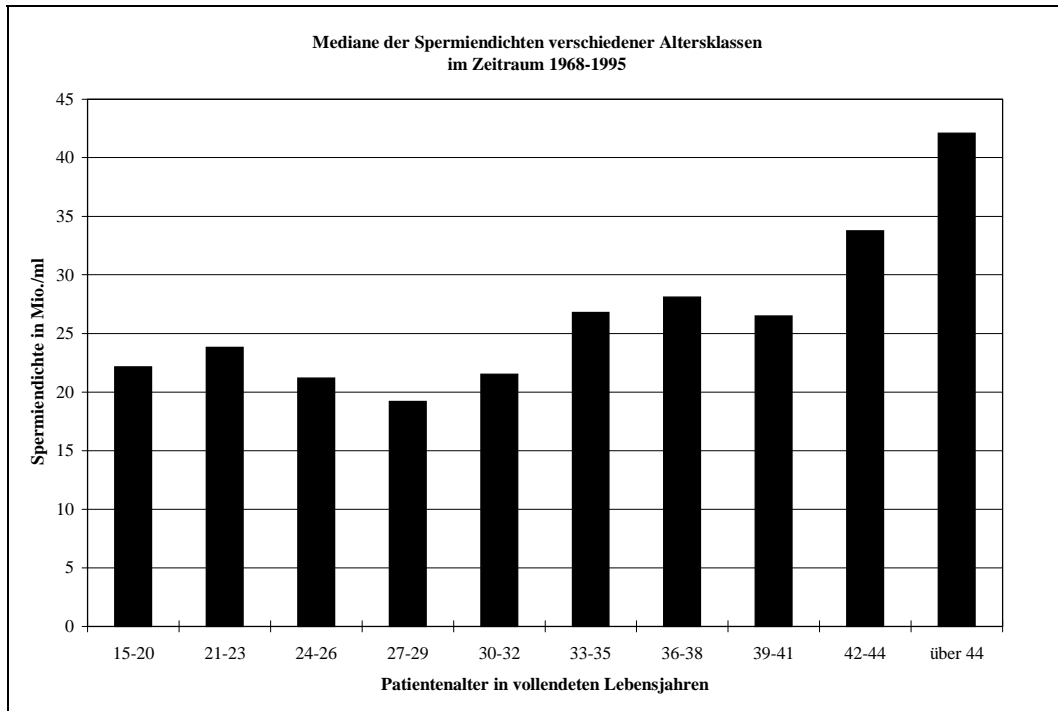


Diagramm Nr. 65: Entwicklung des Medians der Spermindichte verschiedener Altersklassen zwischen 1968 und 1995

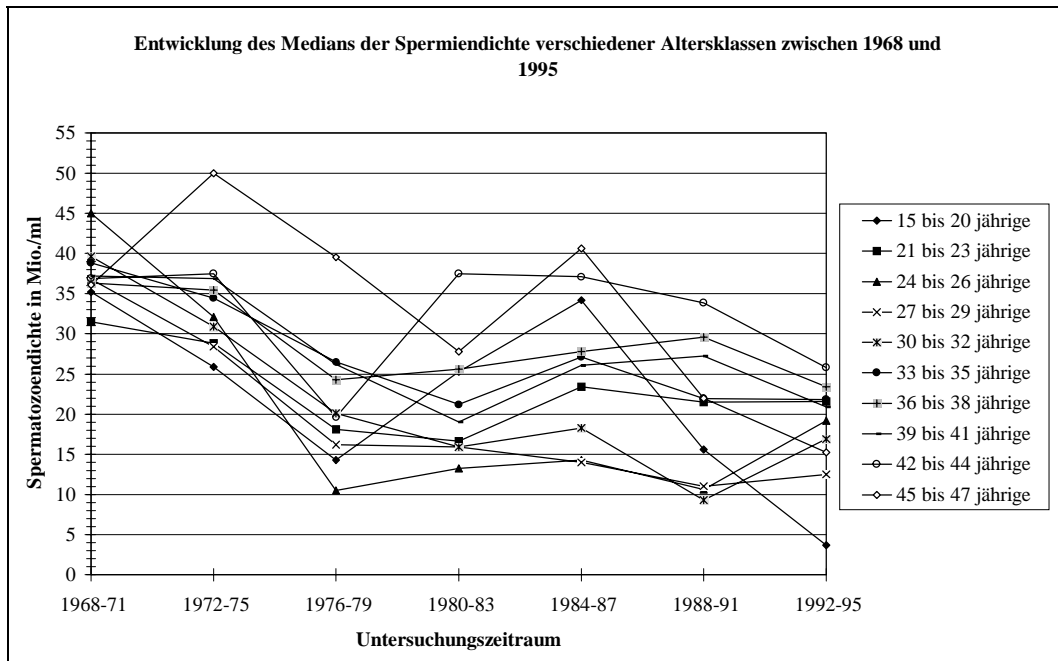


Diagramm Nr. 66: Vereinfachte Darstellung des Medians der Spermiedichte verschiedener Altersklassen zwischen 1968 und 1995

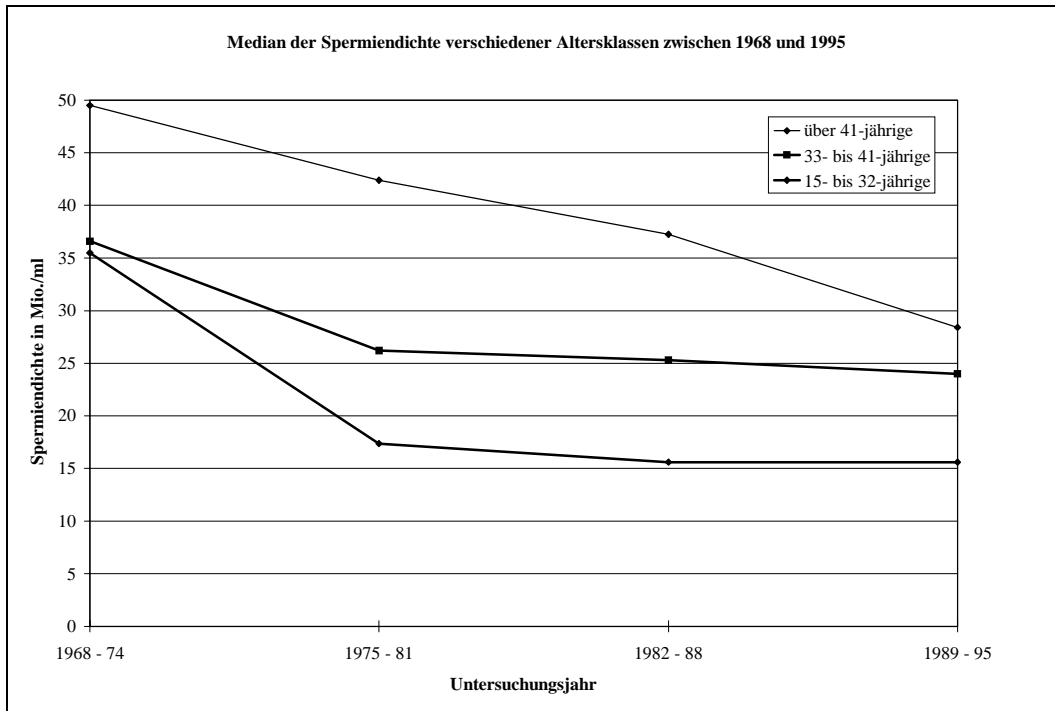


Diagramm Nr. 67: Prozentuale Anteile der Spermioogramme mit einer Dichte unter 10 Mio./ml sowie einer Dichte größer/gleich 100 Mio./ml im Zeitraum 1968-95 differenziert nach dem Patientenalter

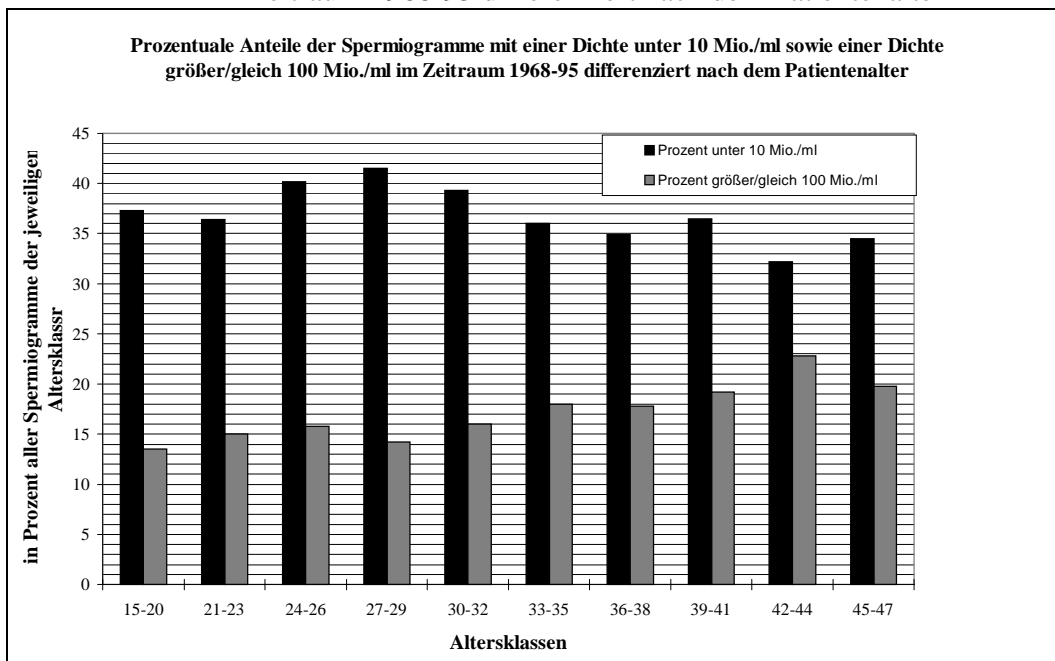


Diagramm Nr. 68: Mediane der Spermindichten verschiedener Altersklassen im Zeitraum 1968-1995

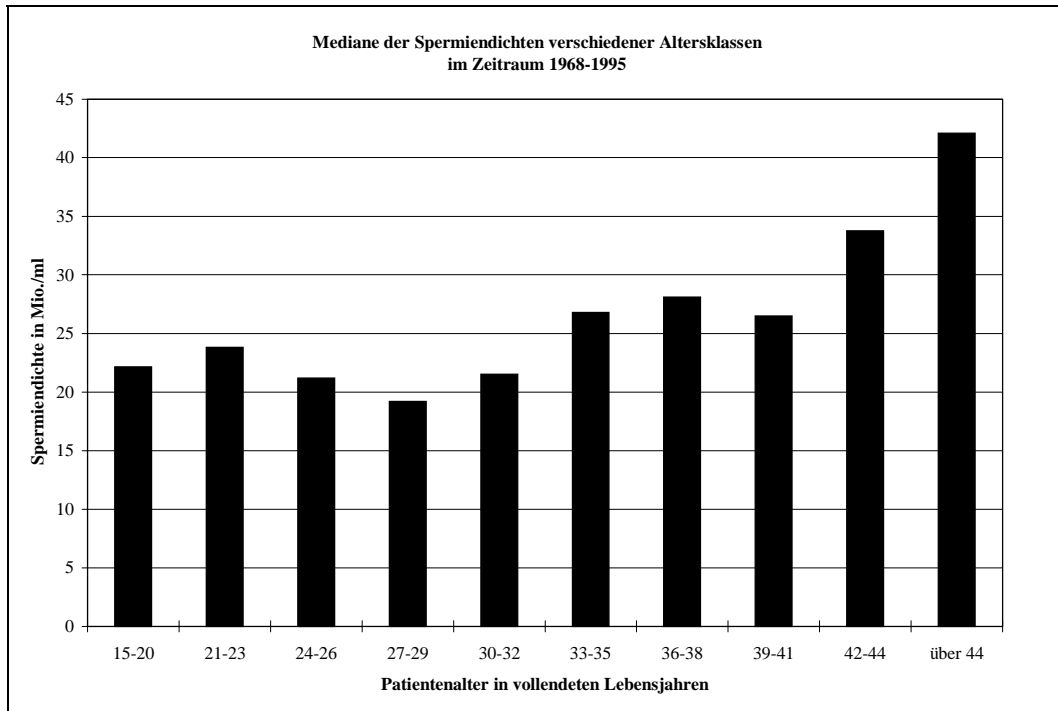


Diagramm Nr. 69: Quartile der monatlichen Spermindichte in Mio./ml in der 1. Dekade (1956 bis 1965)

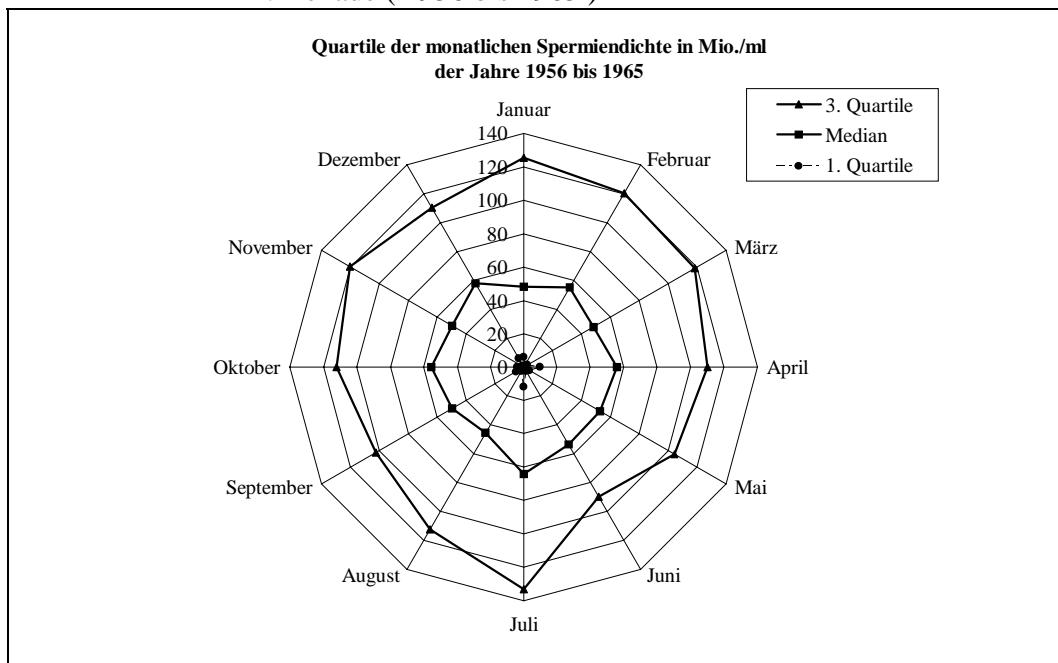


Diagramm Nr. 70: Quartile der monatlichen Spermiendichte in Mio./ml in der 2. Dekade (1966 bis 1975)

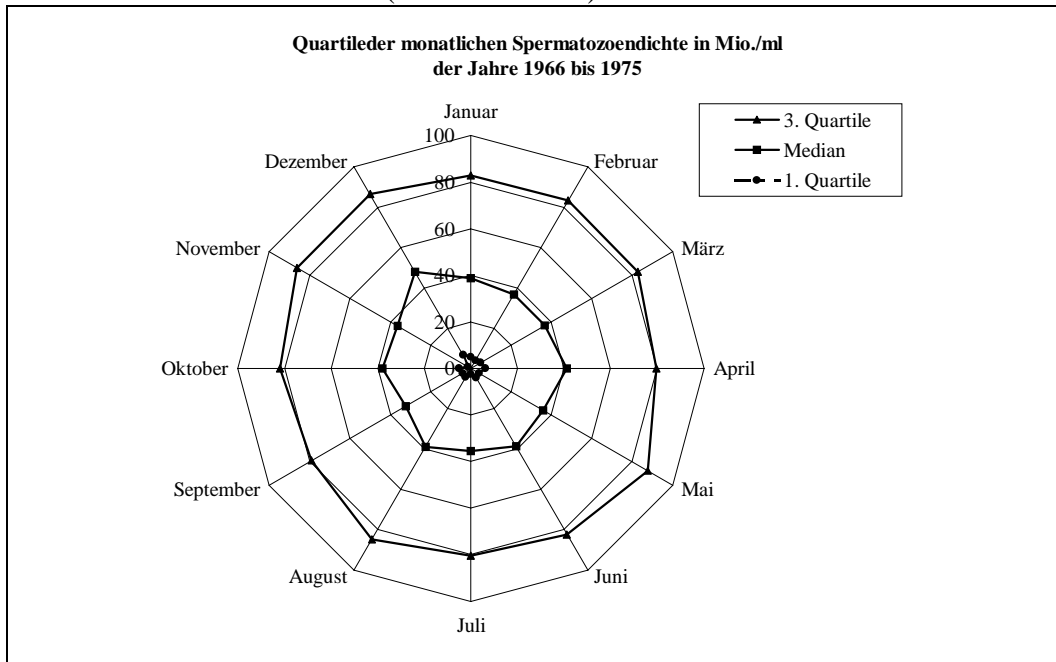


Diagramm Nr. 71: Quartile der monatlichen Spermiendichte in Mio./ml in der 3. Dekade (1976 bis 1985)

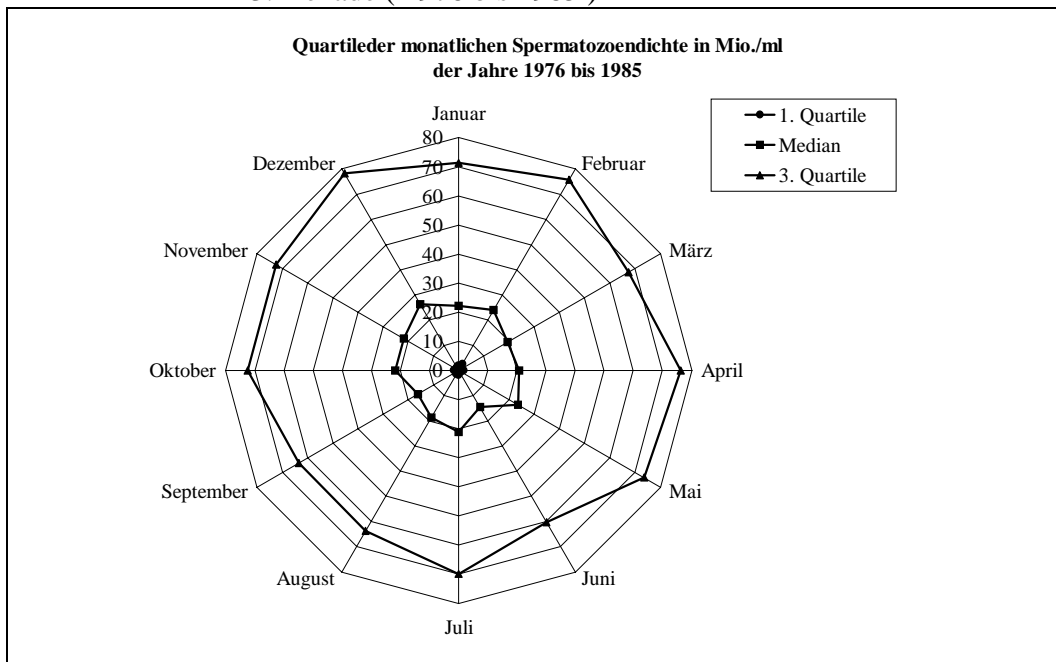


Diagramm Nr. 72: Quartile der monatlichen Spermiedichte in Mio./ml in der 4. Dekade (1986 bis 1995)

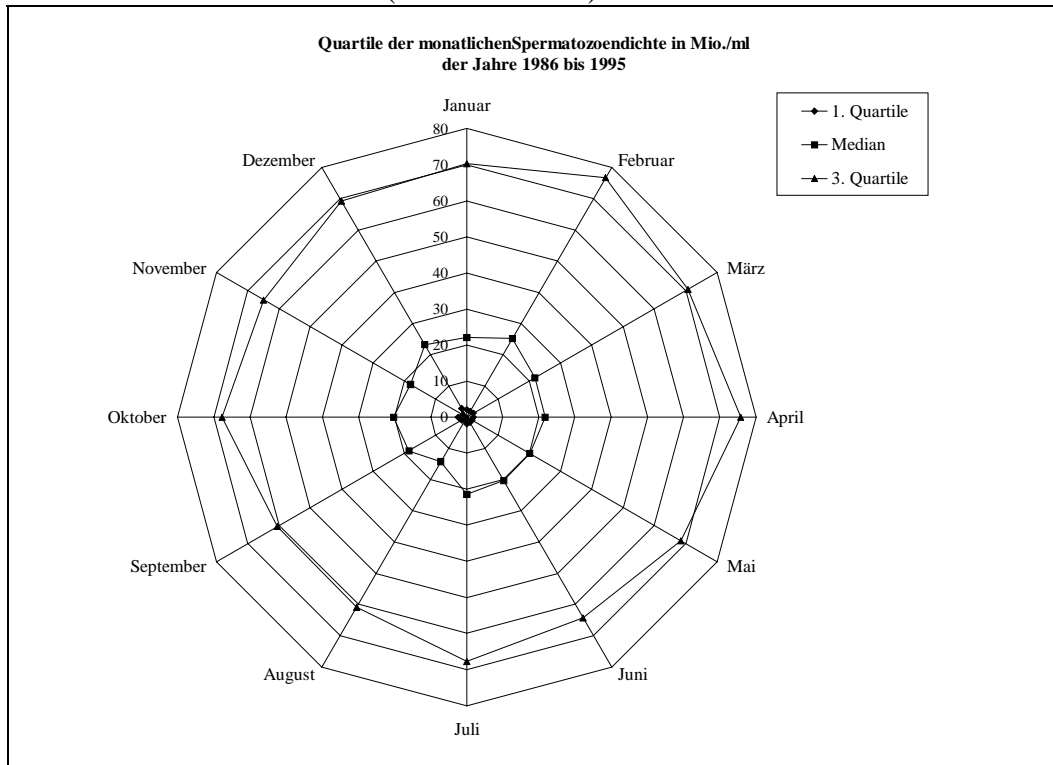


Diagramm Nr. 73: Median der monatlichen Spermiedichte im Gesamtzeitraum 1956-1995 (in Mio. /ml)

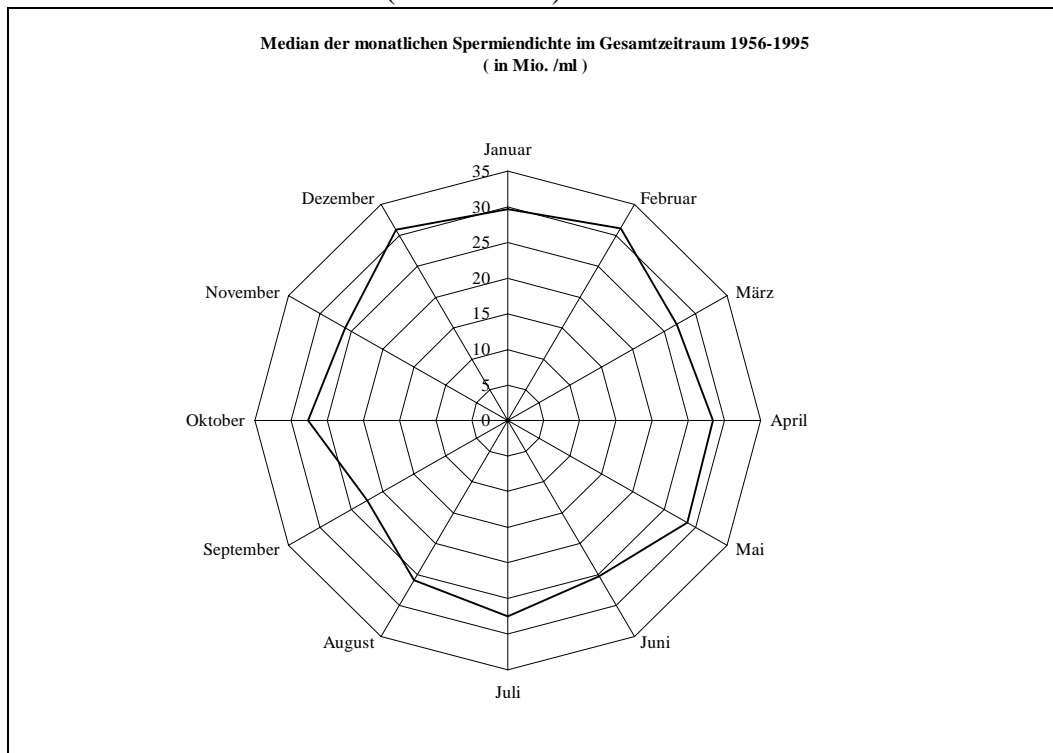
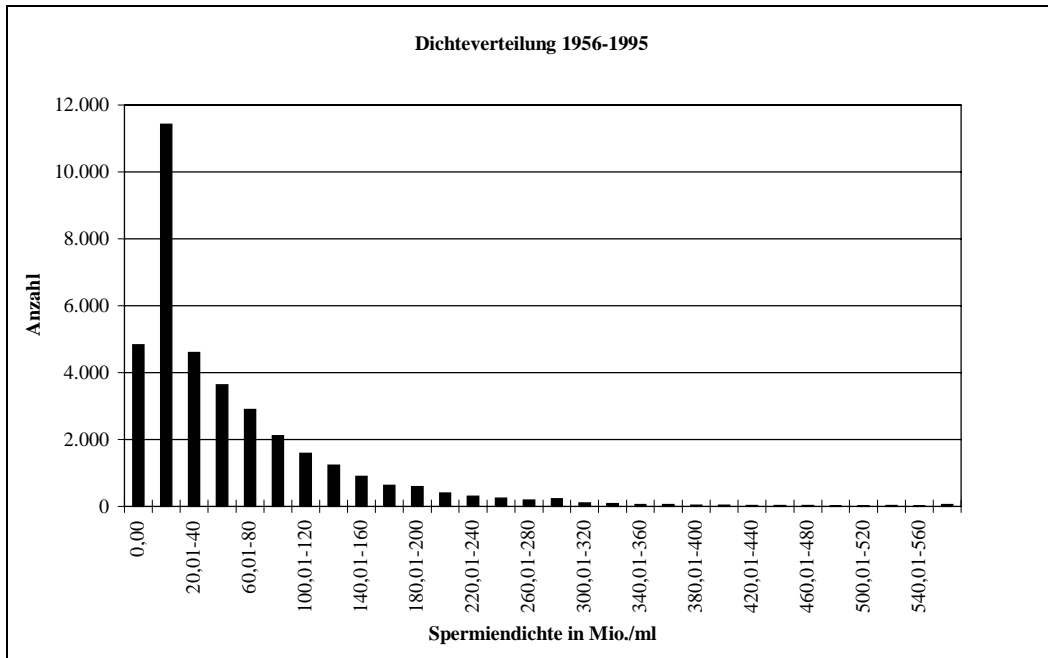


Diagramm Nr. 74: Häufigkeitsverteilung der Spermiedichte im Gesamtzeitraum 1956 - 1995



Häufigkeitsverteilung der Spermiedichte in den einzelnen Untersuchungsjahren
 Diagramm Nr. 75: Spermiedichte 1956

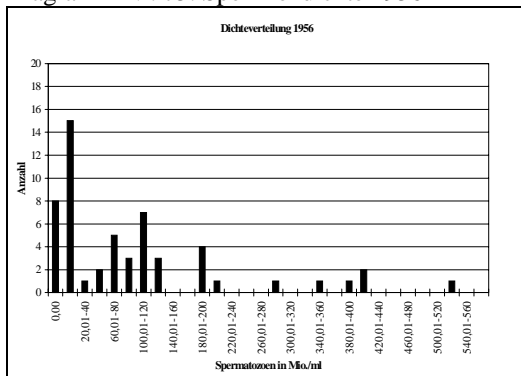


Diagramm Nr. 76: Spermiedichte 1957

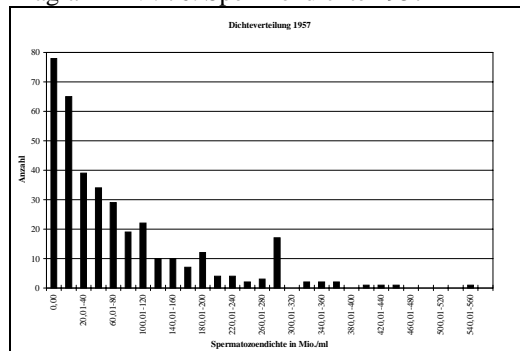


Diagramm Nr. 77: Spermiedichte 1958

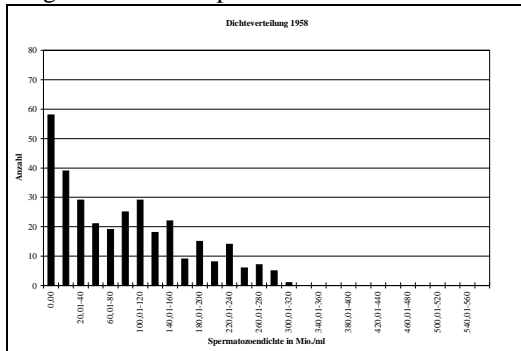


Diagramm Nr. 78: Spermiedichte 1959

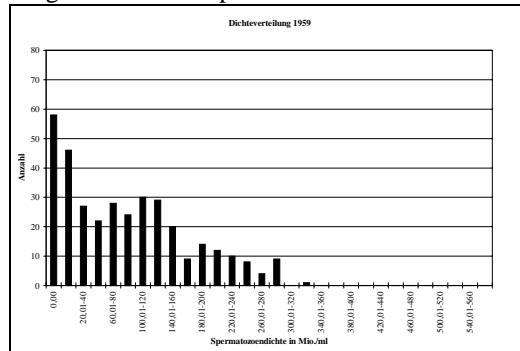


Diagramm Nr. 79: Spermiedichte 1960

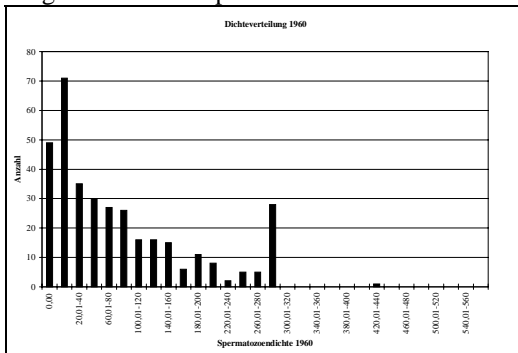


Diagramm Nr. 80: Spermiedichte 1961

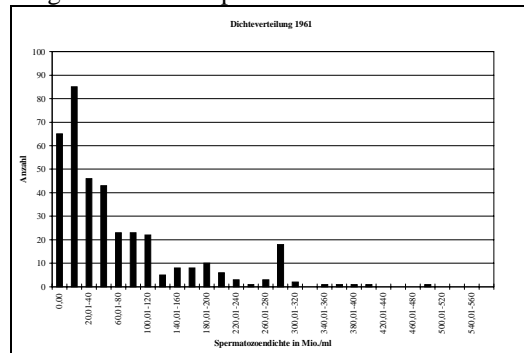


Diagramm Nr. 81: Spermiedichte 1962

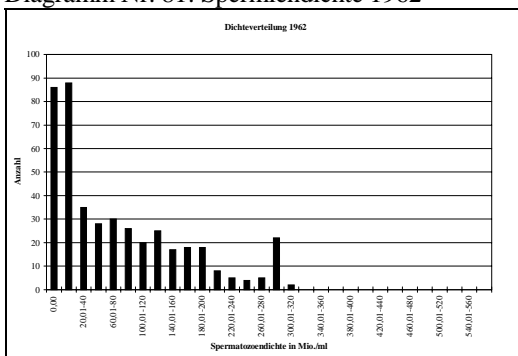


Diagramm Nr. 82: Spermiedichte 1963

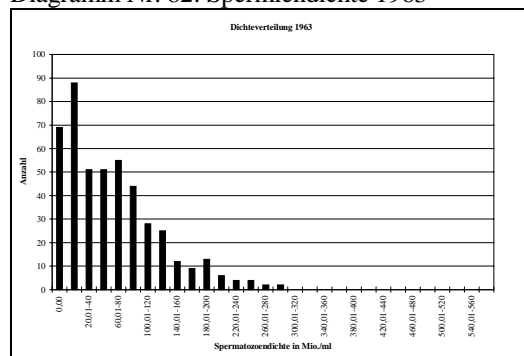


Diagramm Nr. 83: Spermiedichte 1964

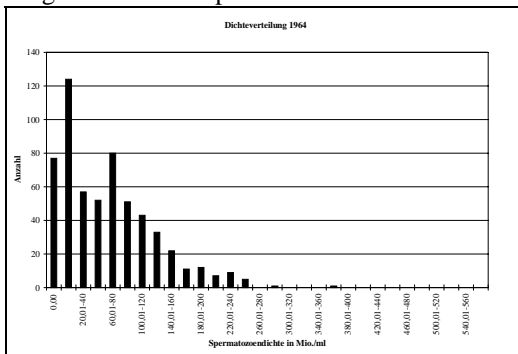


Diagramm Nr. 84: Spermiedichte 1965

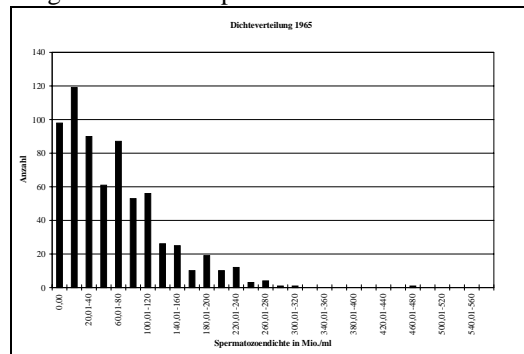


Diagramm Nr. 85: Spermiendichte 1966

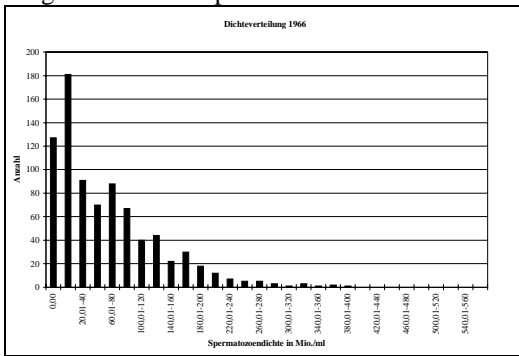


Diagramm Nr. 86: Spermiendichte 1967

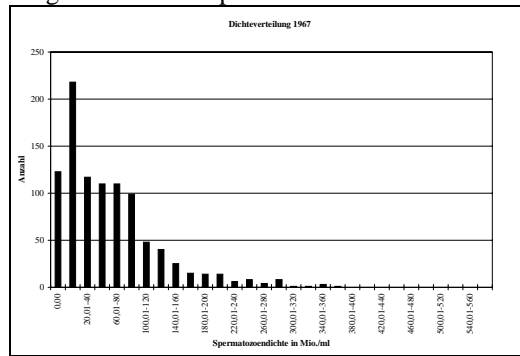


Diagramm Nr. 87: Spermiendichte 1968

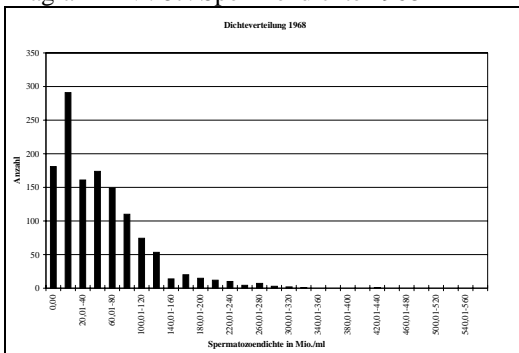


Diagramm Nr. 89: Spermiendichte 1969

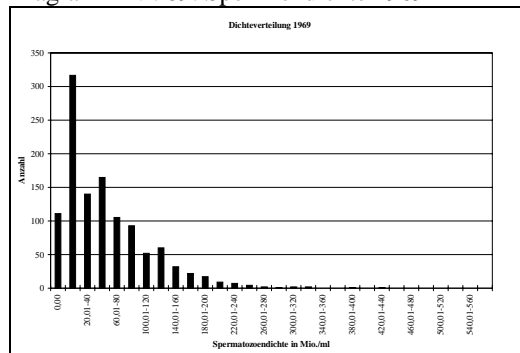


Diagramm Nr. 91: Spermiendichte 1970

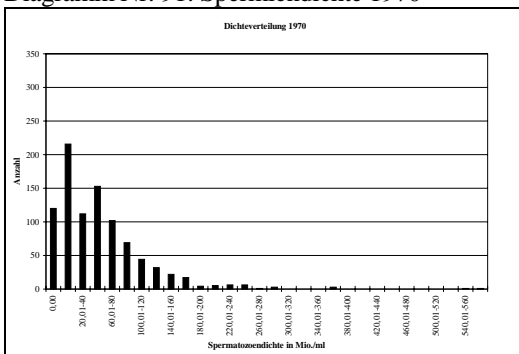


Diagramm Nr. 92: Spermiendichte 1971

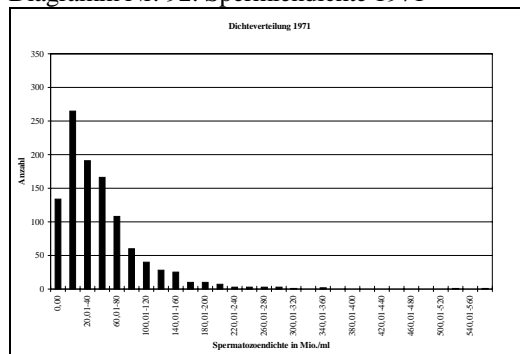


Diagramm Nr. 93: Spermiedichte 1972

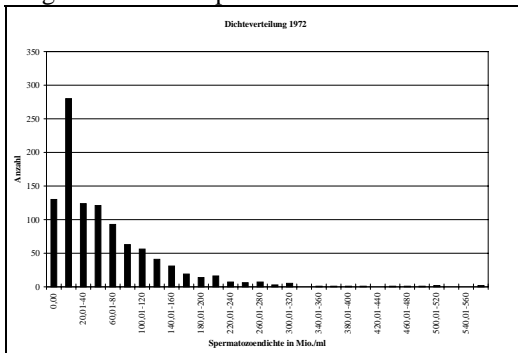


Diagramm Nr. 94: Spermiedichte 1973

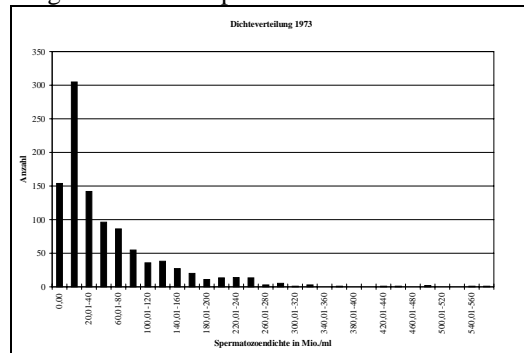


Diagramm Nr. 95: Spermiedichte 1974

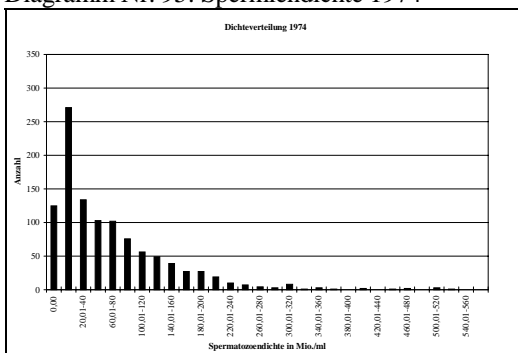


Diagramm Nr. 96: Spermiedichte 1975

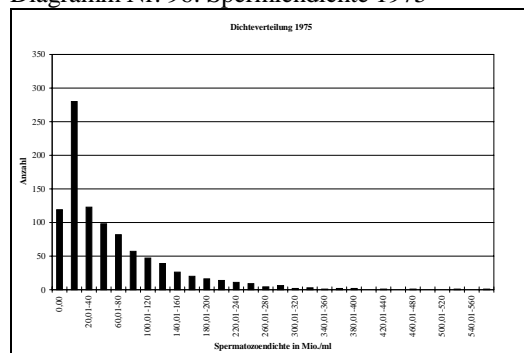


Diagramm Nr. 97: Spermiedichte 1976

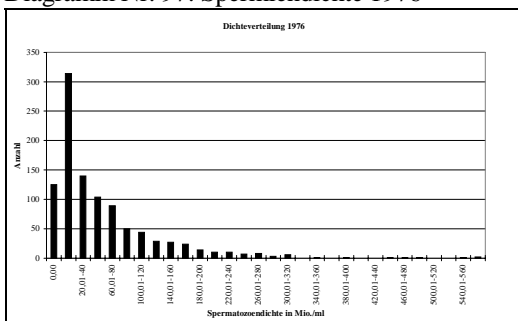


Diagramm Nr. 98: Spermiedichte 1977

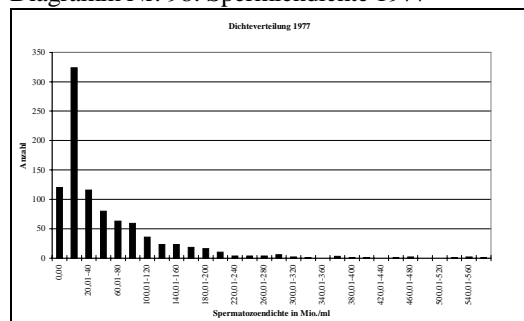


Diagramm Nr. 99: Spermiedichte 1978

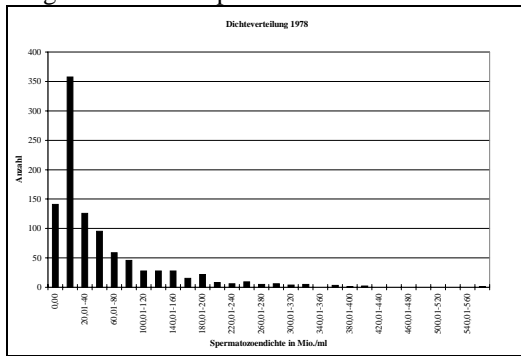


Diagramm Nr. 100: Spermiedichte 1979

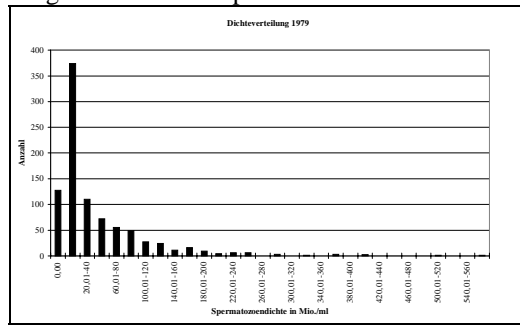


Diagramm Nr. 101: Spermiedichte 1980

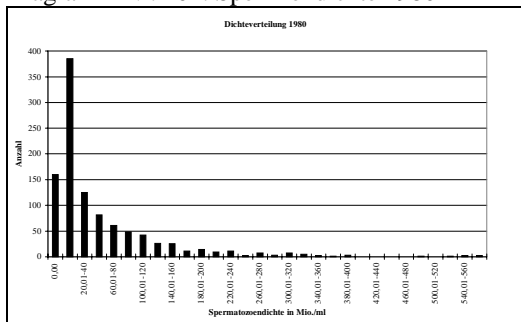


Diagramm Nr. 102: Spermiedichte 1981

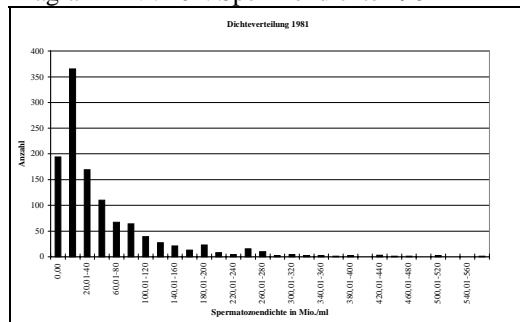


Diagramm Nr. 103: Spermiedichte 1982

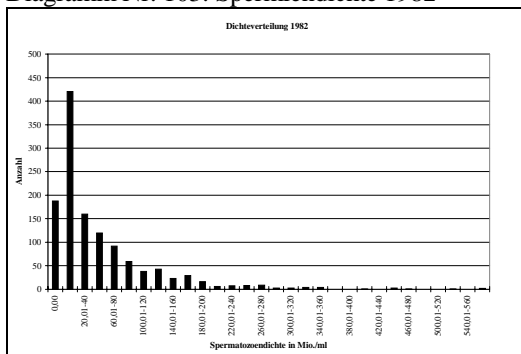


Diagramm Nr. 104: Spermiedichte 1983

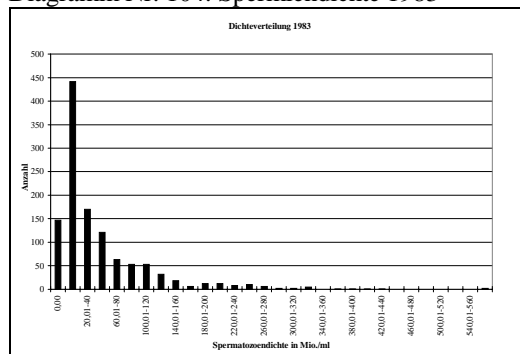


Diagramm Nr. 105: Spermiedichte 1984

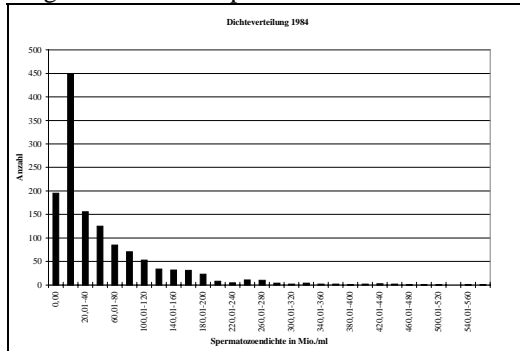


Diagramm Nr. 106: Spermiedichte 1985

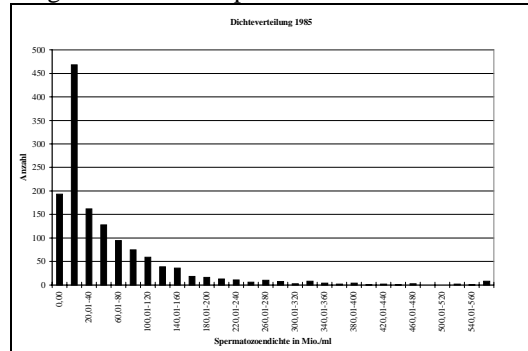


Diagramm Nr. 107: Spermiedichte 1986

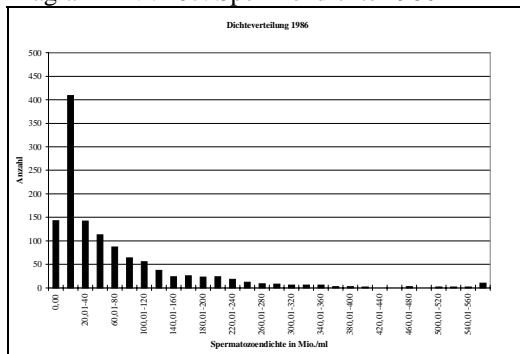


Diagramm Nr. 108: Spermiedichte 1987

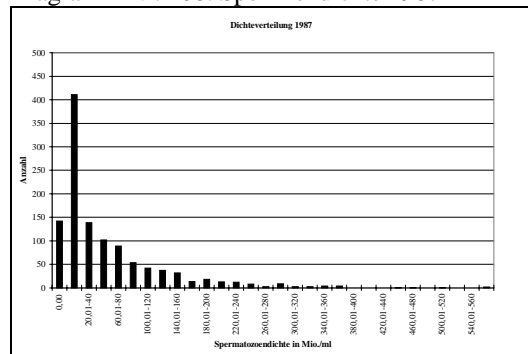


Diagramm Nr. 109: Spermiedichte 1988

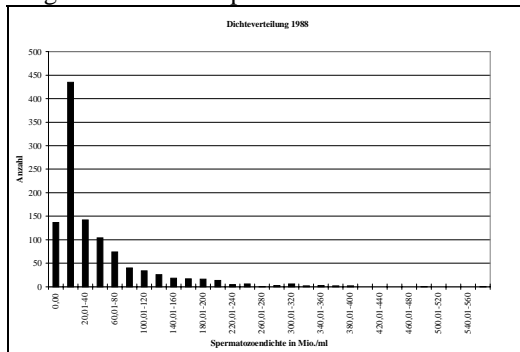


Diagramm Nr. 110: Spermiedichte 1989

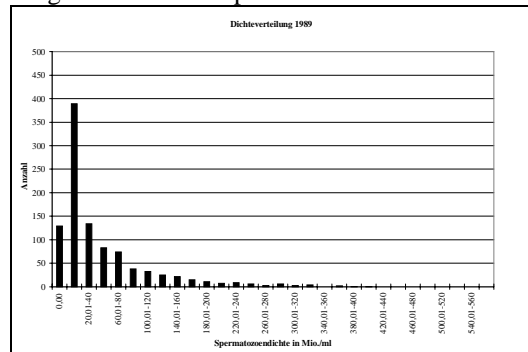


Diagramm Nr. 111: Spermiedichte 1990

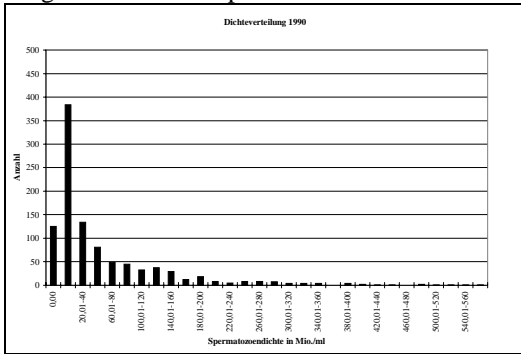


Diagramm Nr. 112: Spermiedichte 1991

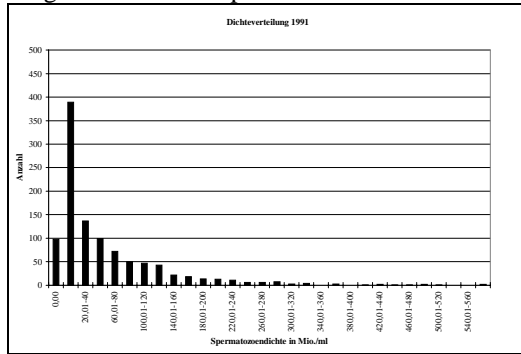


Diagramm Nr. 113: Spermiedichte 1992

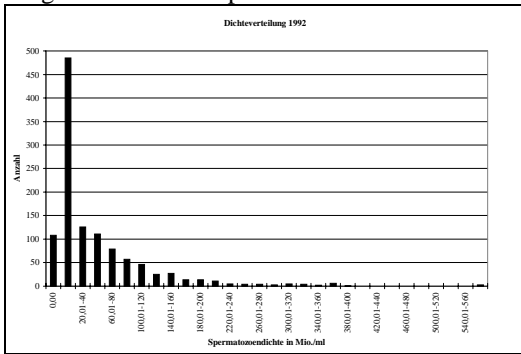


Diagramm Nr. 114: Spermiedichte 1993

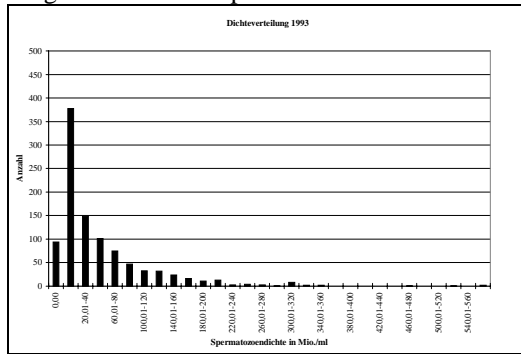


Diagramm Nr. 115: Spermiedichte 1994

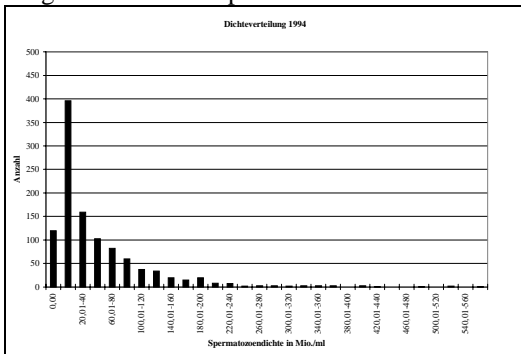
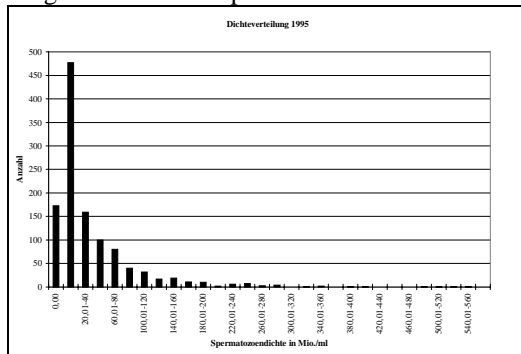


Diagramm Nr. 116: Spermiedichte 1995



B 4. Ejakulatvolumen

Diagramm Nr. 117: Durchschnittswerte und Quartile des Ejakulatvolumens in den Untersuchungsjahren von 1956 bis 1995

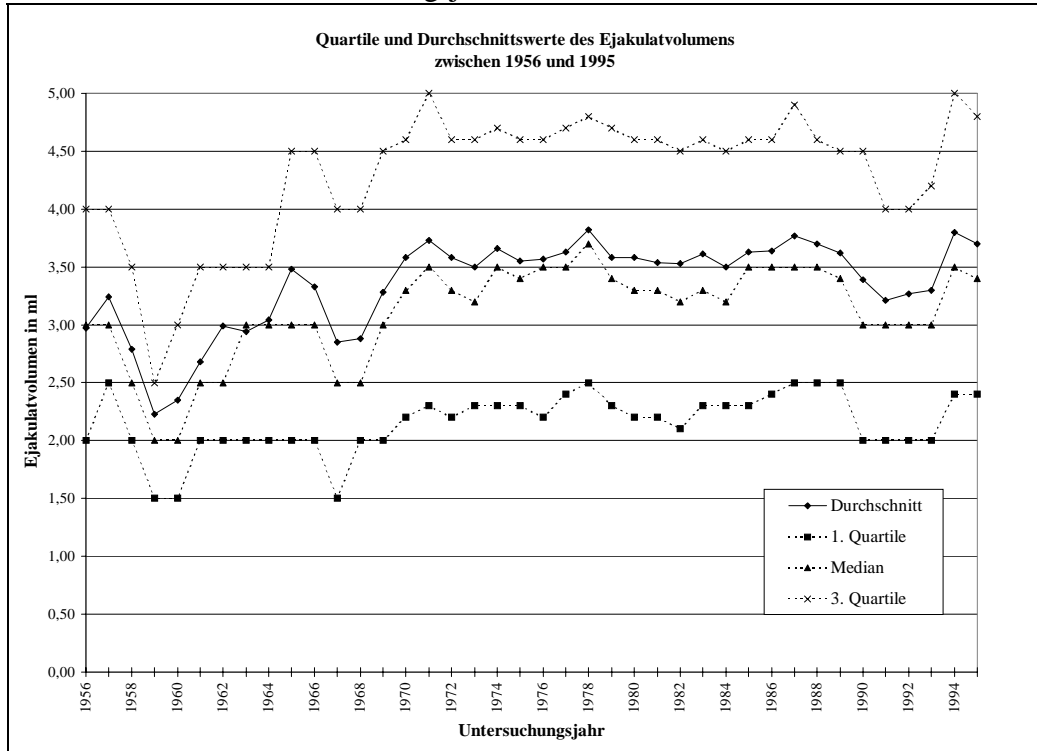


Diagramm Nr. 118: Mediane des Ejakulatvolumens verschiedener Altersklassen im Zeitraum 1968-1995

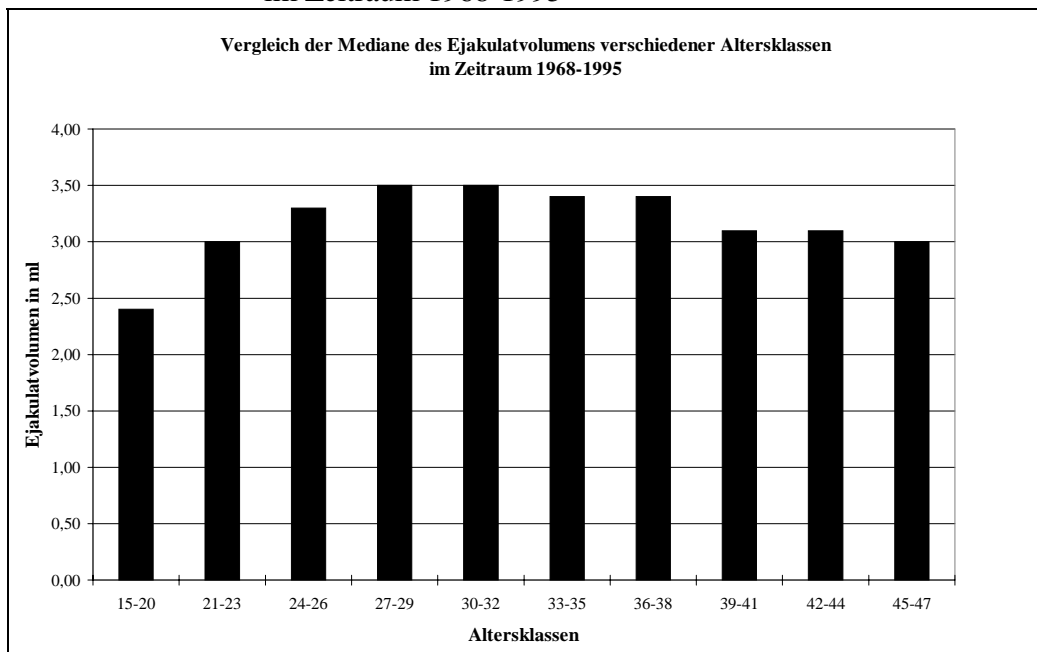


Diagramm Nr. 119: Entwicklung des Medians des Ejakulatvolumens verschiedener Altersklassen zwischen 1968 und 1995

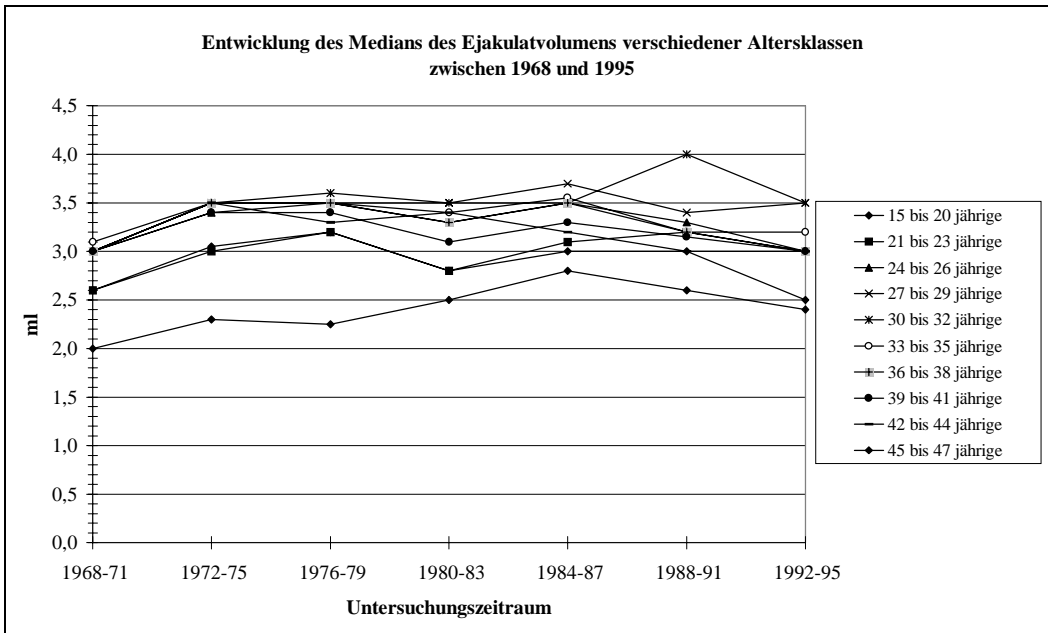


Diagramm Nr. 120: vereinfachte Darstellung der Entwicklung des Medians des Ejakulatvolumens verschiedener Altersklassen zwischen 1968 und 1995

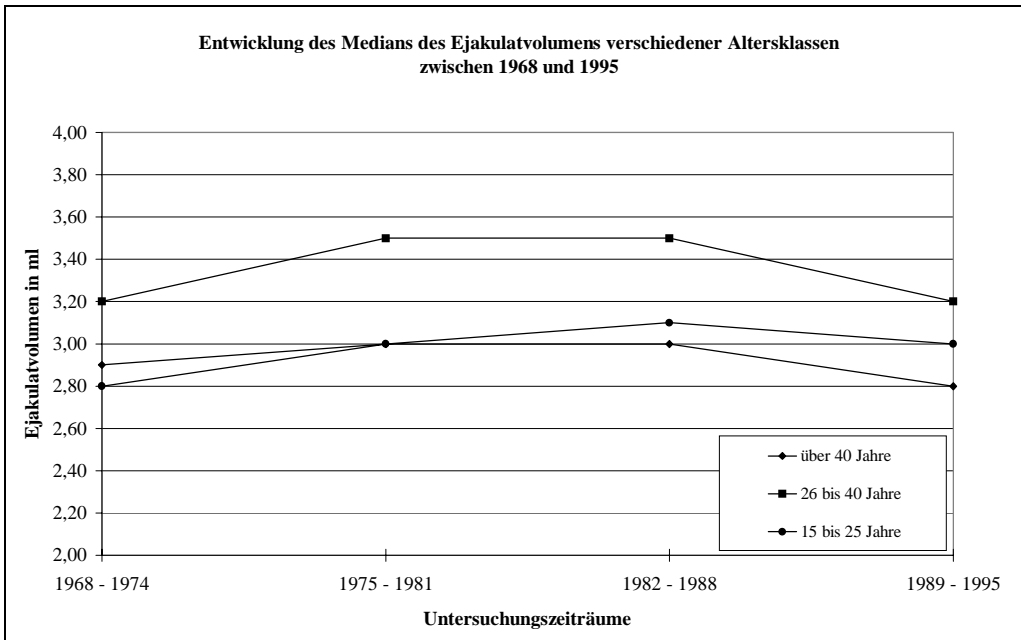


Diagramm Nr. 121: Perzentilen des Ejakulatvolumens in ml nach Untersuchungsmonaten im Zeitraum 1956 bis 1995

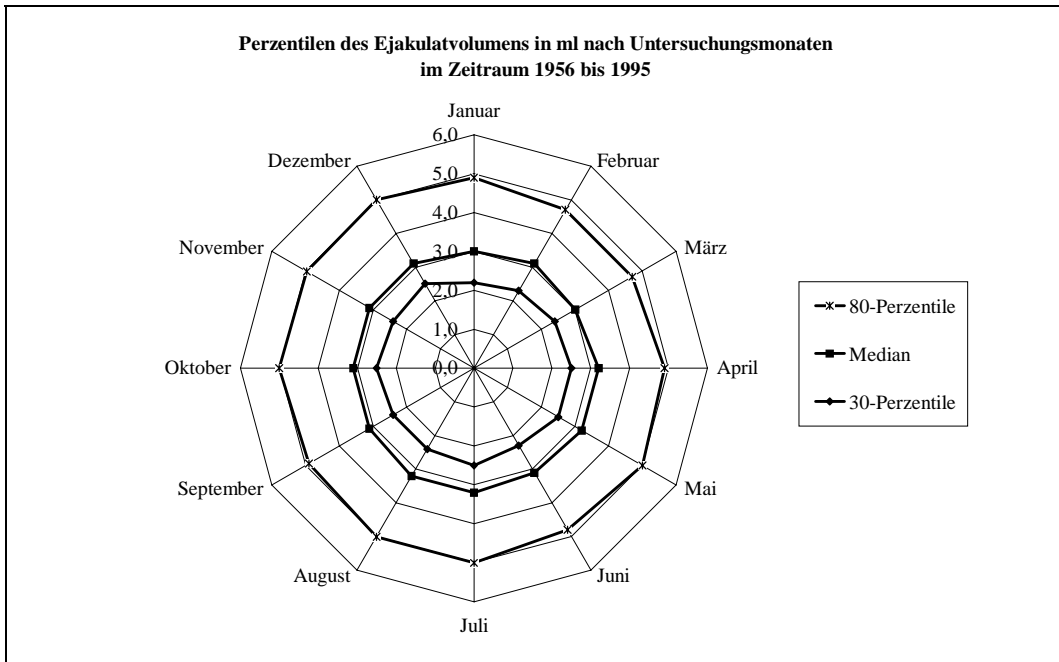
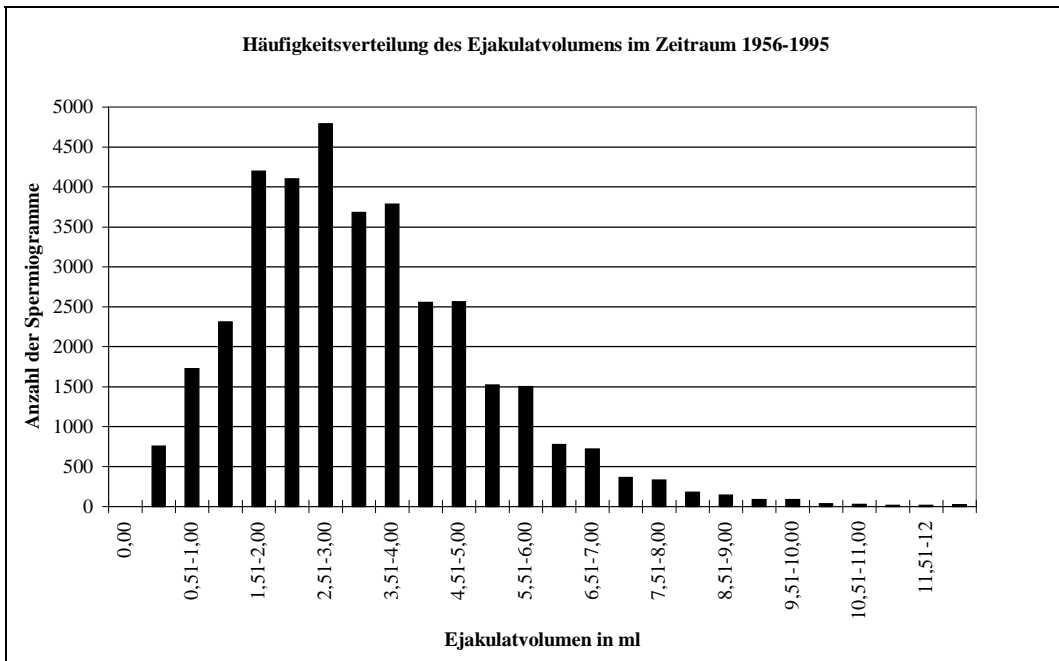


Diagramm Nr. 122: Häufigkeitsverteilung des Ejakulatvolumens im Zeitraum 1956-1995



Häufigkeitsverteilung des Ejakulatvolumens in den einzelnen Untersuchungsjahren

Diagramm Nr. 123: Ejakulatvolumen 1956

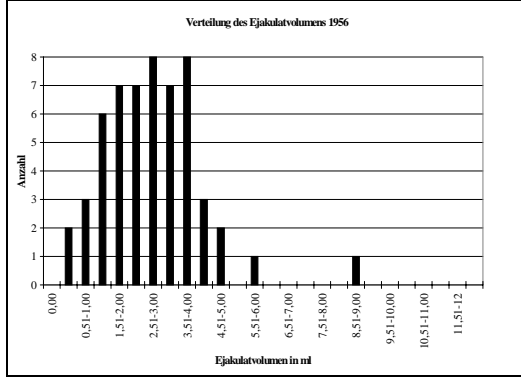


Diagramm Nr. 124: Ejakulatvolumen 1957

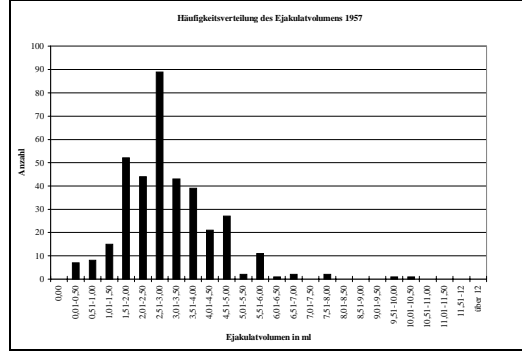


Diagramm Nr. 125: Ejakulatvolumen 1958

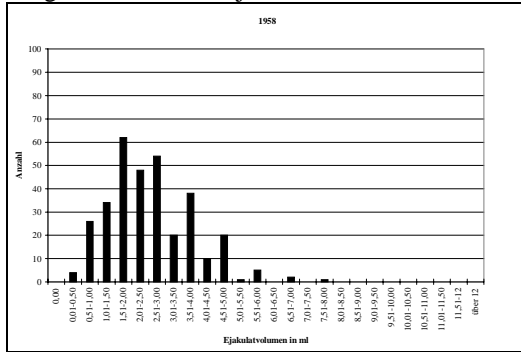


Diagramm Nr. 126: Ejakulatvolumen 1959

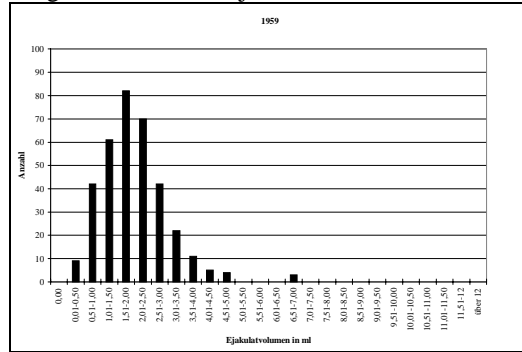


Diagramm Nr. 127: Ejakulatvolumen 1960

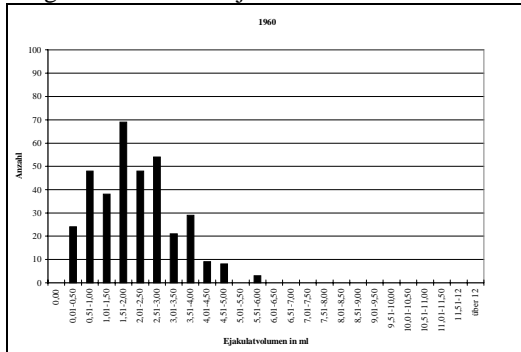


Diagramm Nr. 128: Ejakulatvolumen 1961

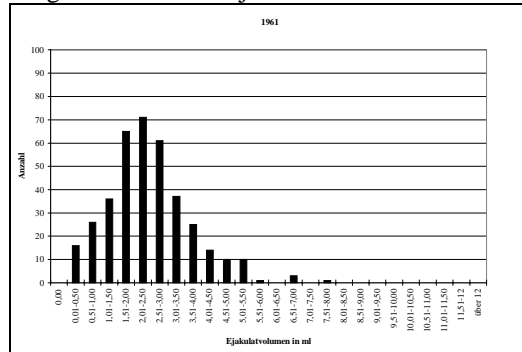


Diagramm Nr. 129: Ejakulatvolumen 1962

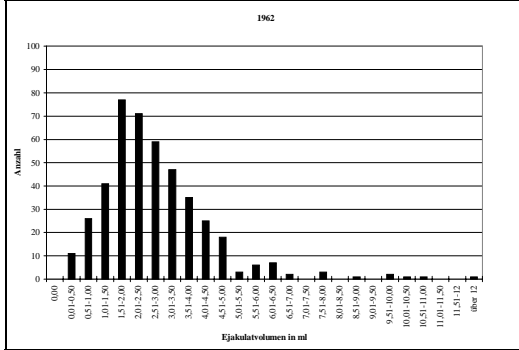


Diagramm Nr. 130: Ejakulatvolumen 1963

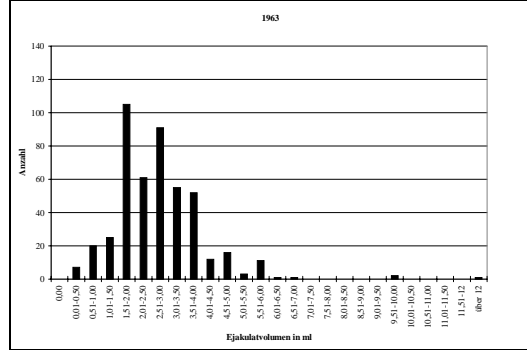


Diagramm Nr. 131: Ejakulatvolumen 1964

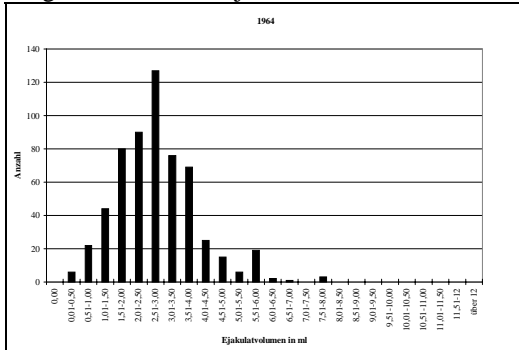


Diagramm Nr. 132: Ejakulatvolumen 1965

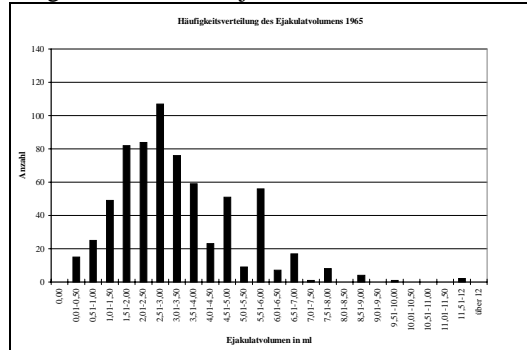


Diagramm Nr. 133: Ejakulatvolumen 1966

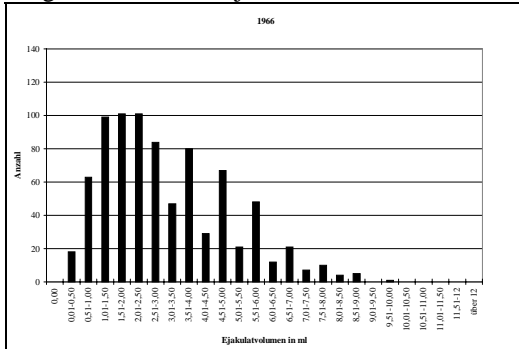


Diagramm Nr. 134: Ejakulatvolumen 1967

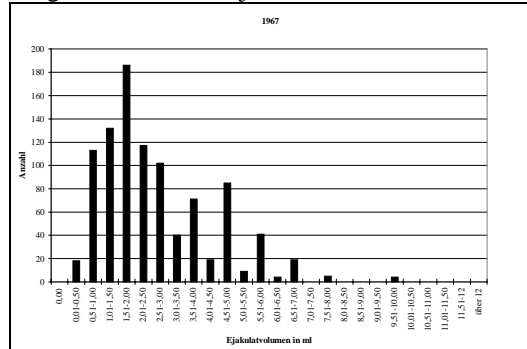


Diagramm Nr. 135: Ejakulatvolumen 1968

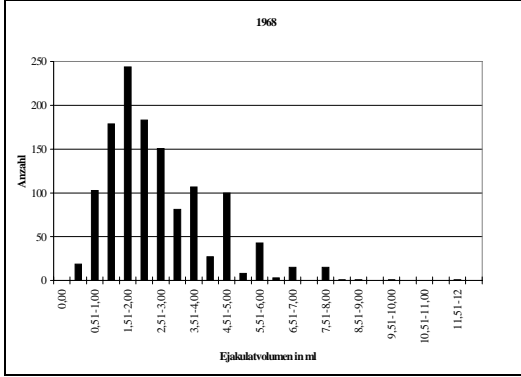


Diagramm Nr. 136: Ejakulatvolumen 1969

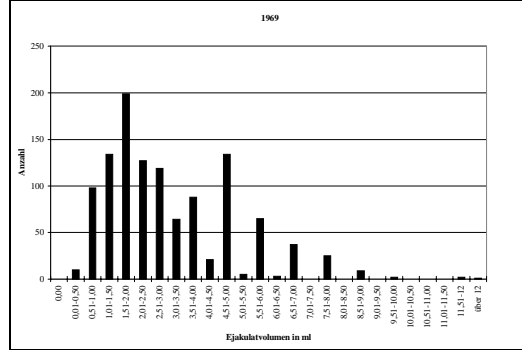


Diagramm Nr. 137: Ejakulatvolumen 1970

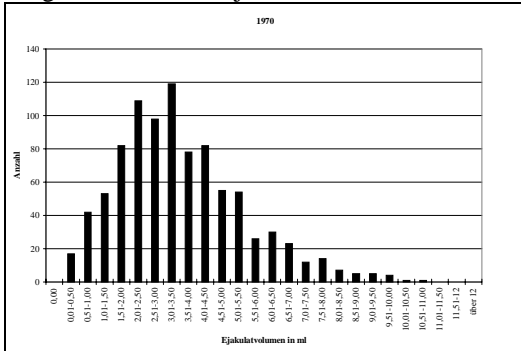


Diagramm Nr. 138: Ejakulatvolumen 1971

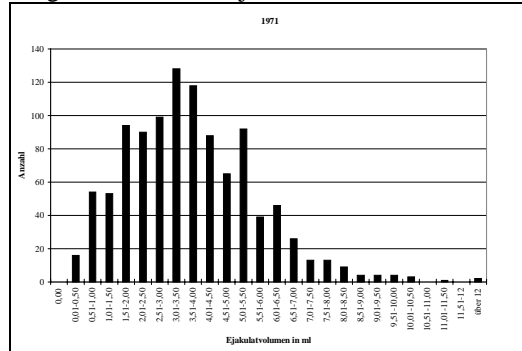


Diagramm Nr. 139: Ejakulatvolumen 1972

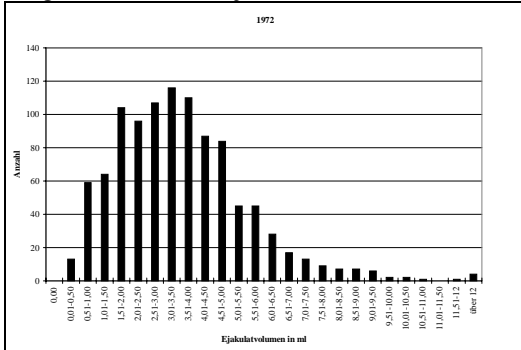


Diagramm Nr. 140: Ejakulatvolumen 1973

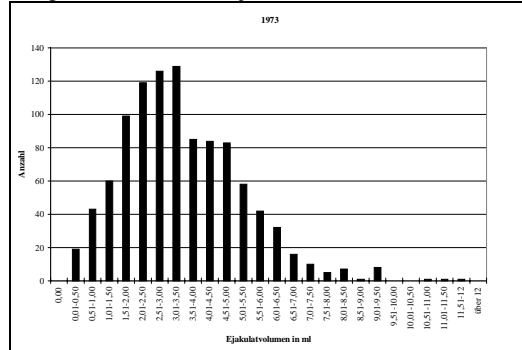


Diagramm Nr. 141: Ejakulatvolumen 1974

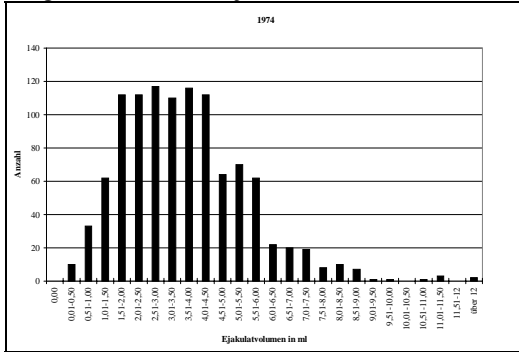


Diagramm Nr. 142: Ejakulatvolumen 1975

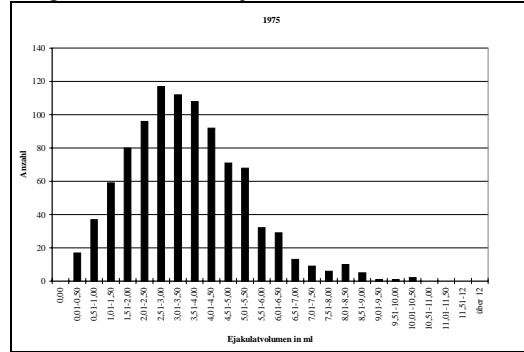


Diagramm Nr. 143: Ejakulatvolumen 1976

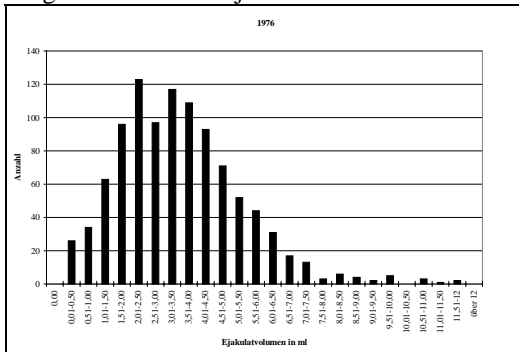


Diagramm Nr. 144: Ejakulatvolumen 1977

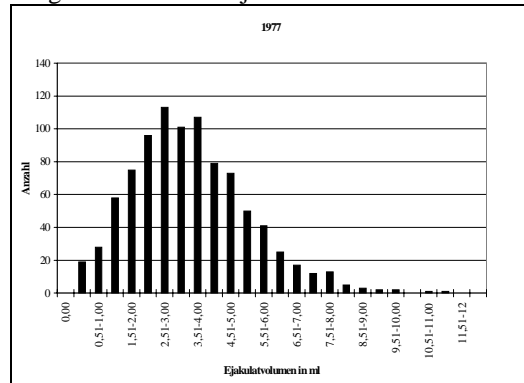


Diagramm Nr. 145: Ejakulatvolumen 1978

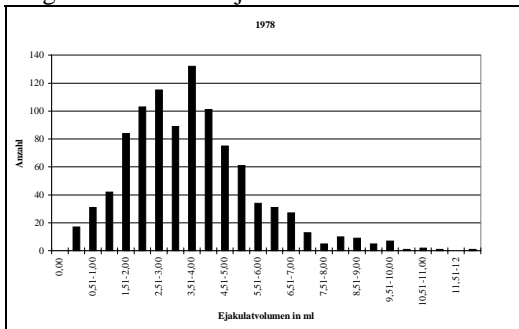


Diagramm Nr. 146: Ejakulatvolumen 1979

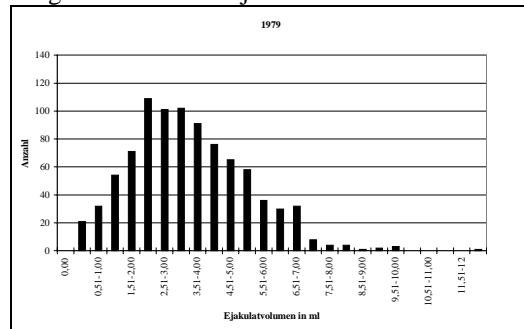


Diagramm Nr. 147: Ejakulatvolumen 1980

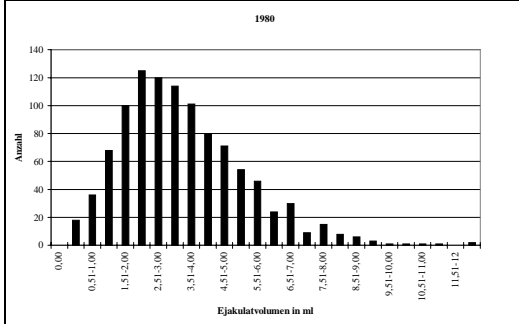


Diagramm Nr. 148: Ejakulatvolumen 1981

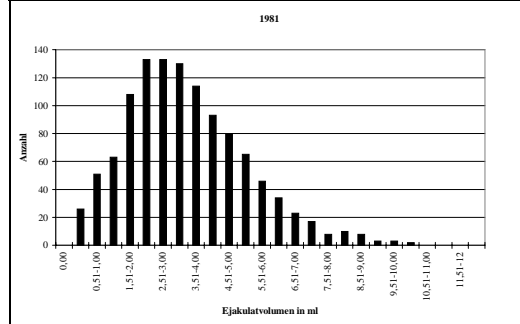


Diagramm Nr. 149: Ejakulatvolumen 1982

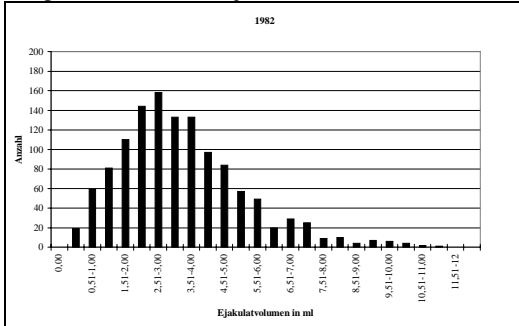


Diagramm Nr. 150: Ejakulatvolumen 1983

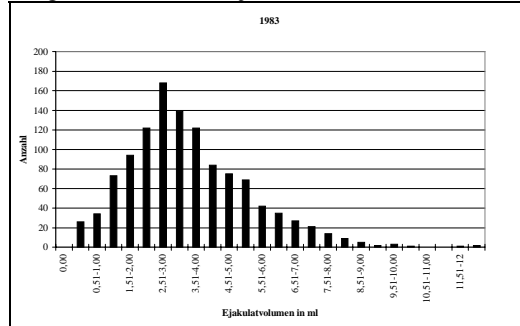


Diagramm Nr. 151: Ejakulatvolumen 1984

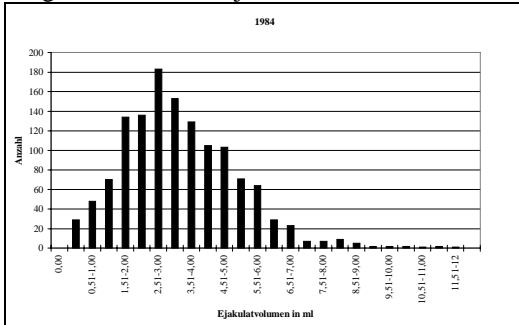


Diagramm Nr. 152: Ejakulatvolumen 1985

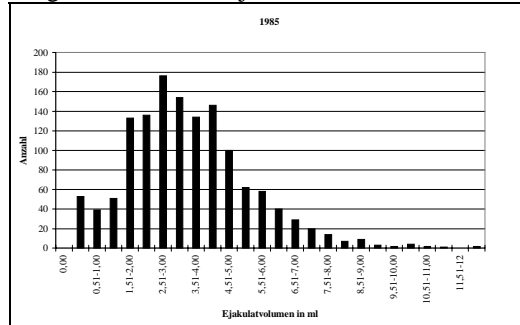


Diagramm Nr. 153: Ejakulatvolumen 1986

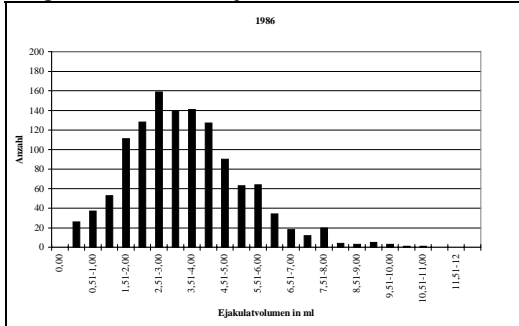


Diagramm Nr. 154: Ejakulatvolumen 1987

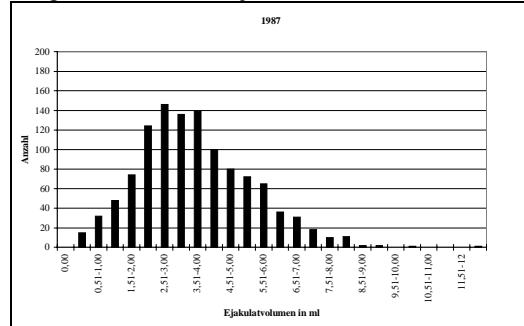


Diagramm Nr. 155: Ejakulatvolumen 1988

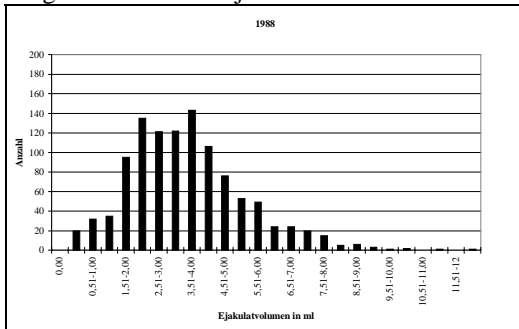


Diagramm Nr. 156: Ejakulatvolumen 1989

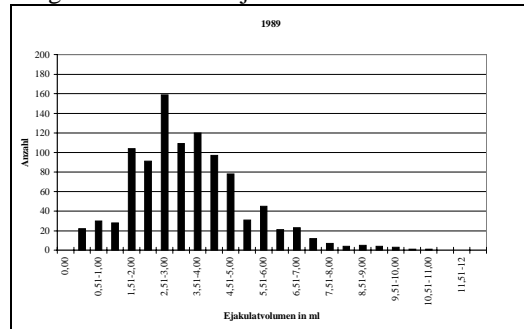


Diagramm Nr. 157: Ejakulatvolumen 1990

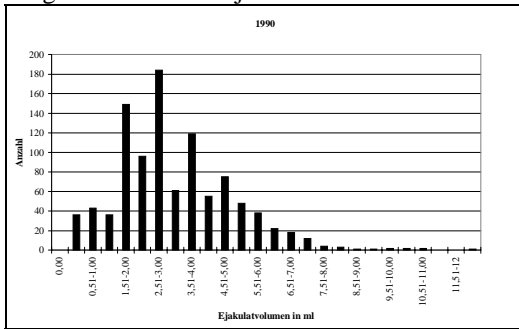


Diagramm Nr. 158: Ejakulatvolumen 1991

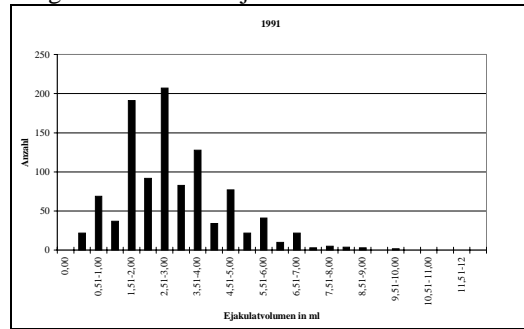


Diagramm Nr. 159: Ejakulatvolumen 1992

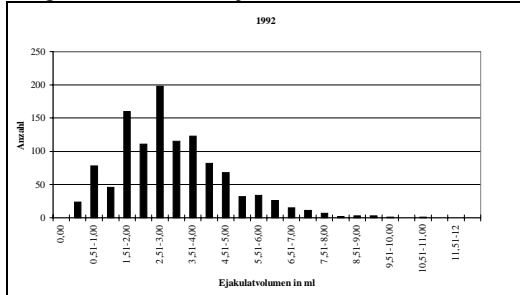


Diagramm Nr. 160: Ejakulatvolumen 1993

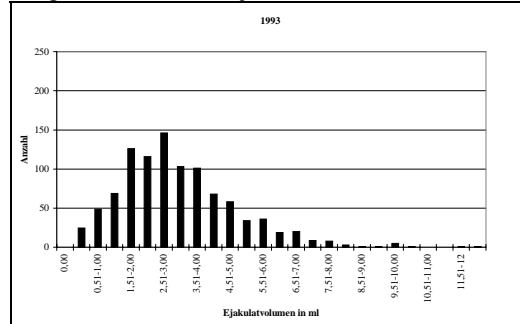


Diagramm Nr. 161: Ejakulatvolumen 1994

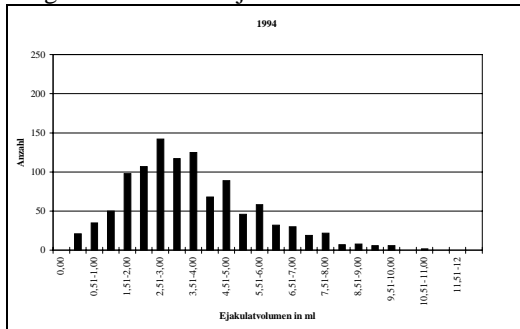
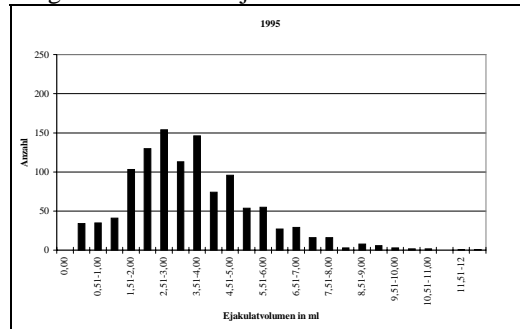


Diagramm Nr. 162: Ejakulatvolumen 1995



B 5. Gesamtspermatozoenzahl im Ejakulat

Diagramm Nr. 163: Quartile und Durchschnittswerte der Gesamtspermienanzahl von 1956 bis 1995

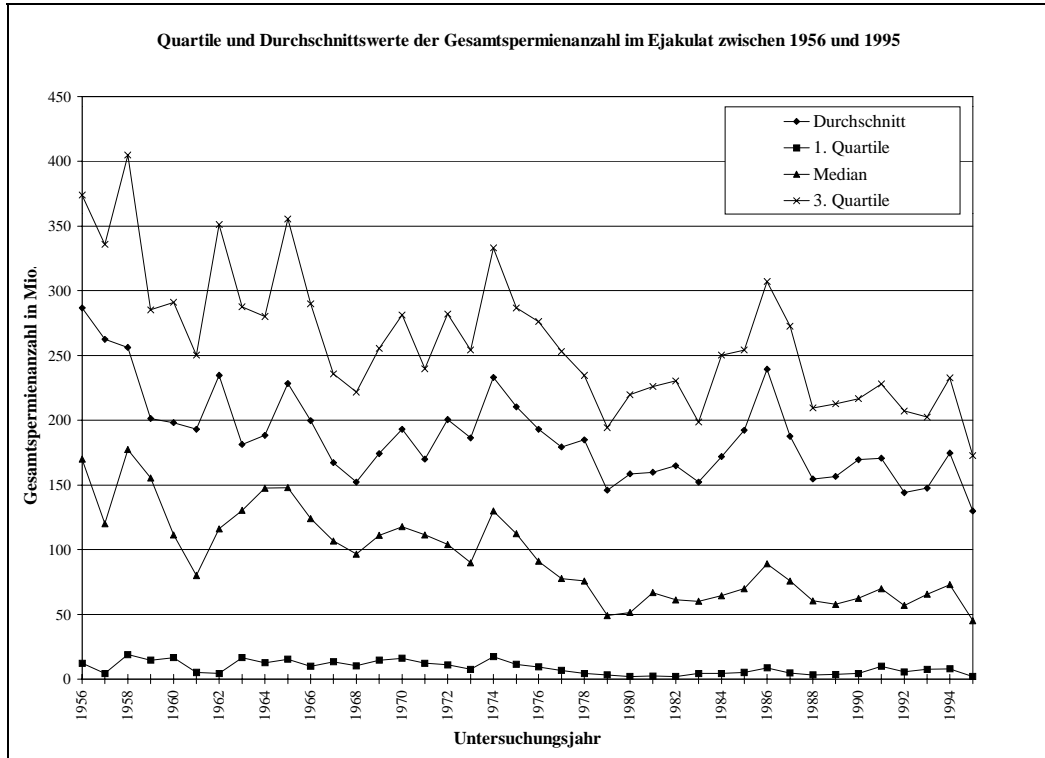


Diagramm Nr. 164: Median der Gesamtspermatozoenzahl im Ejakulat differenziert

nach Altersklassen

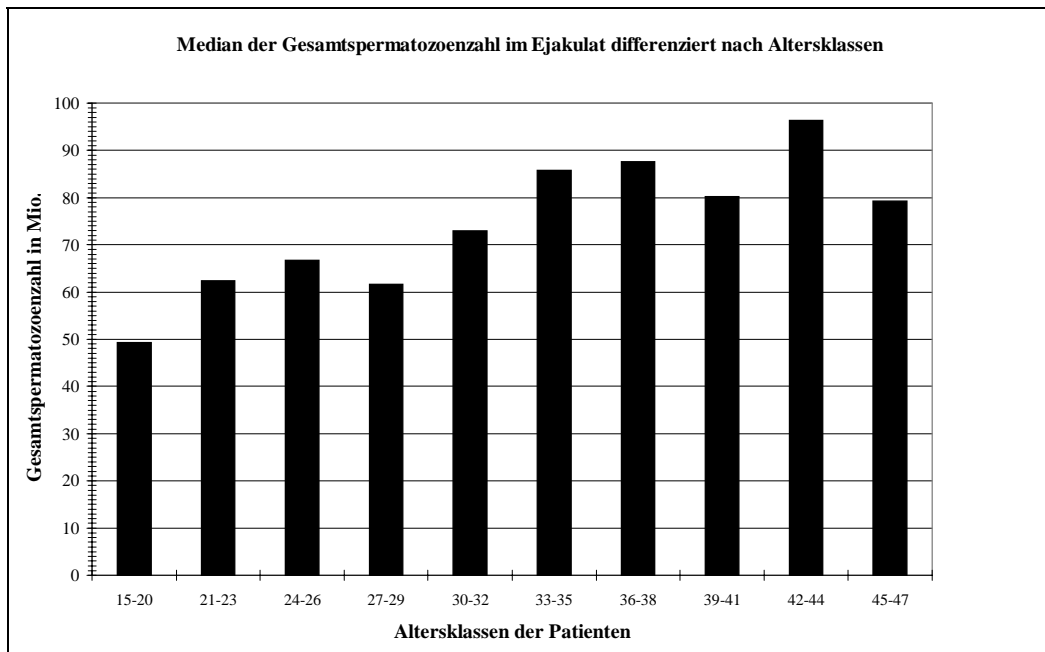


Diagramm Nr. 167: Vereinfachte Darstellung der Entwicklung des Medians der Gesamtspermatozooenzahl bei verschiedenen Altersklassen zwischen 1968 und 1995

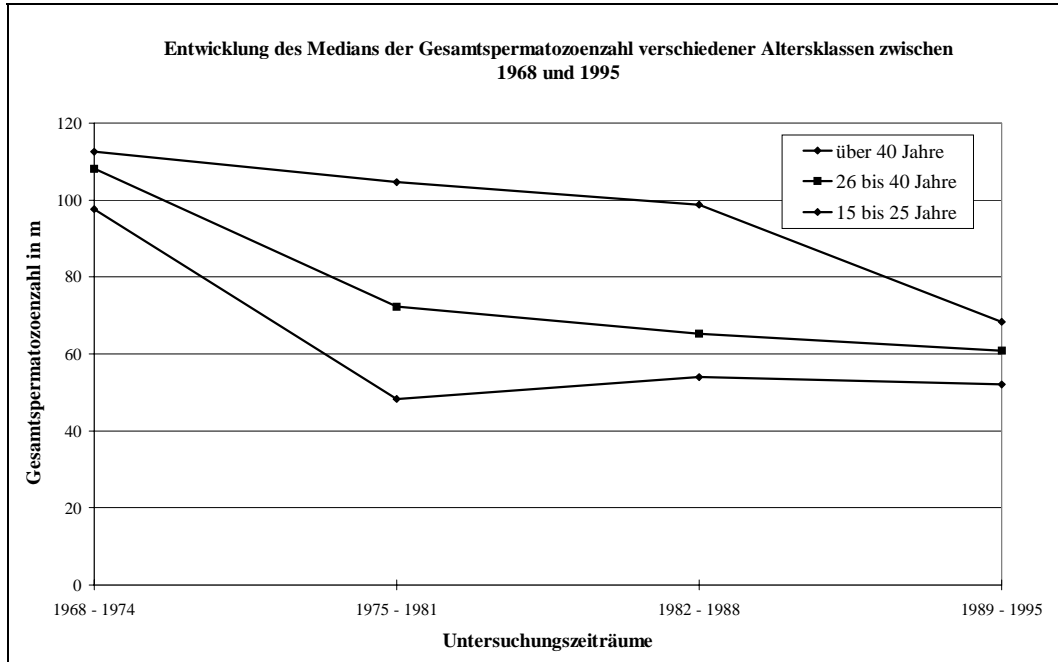


Diagramm Nr. 168: Perzentilen der Gesamtspermienzahl im Ejakulat nach Untersuchungsmonat der Jahre 1957 - 1995

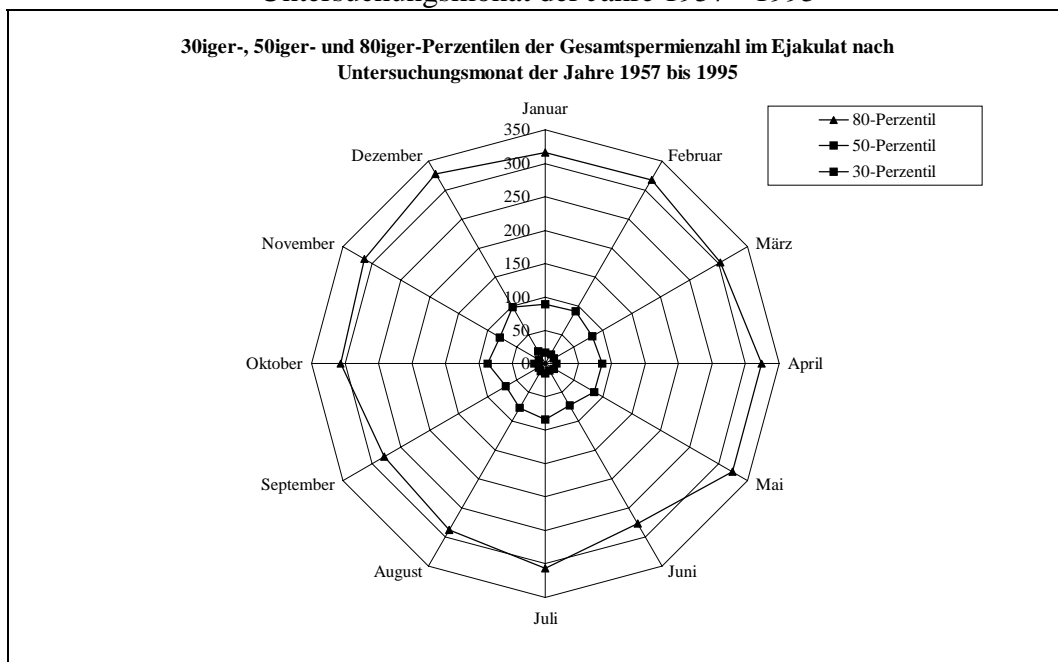
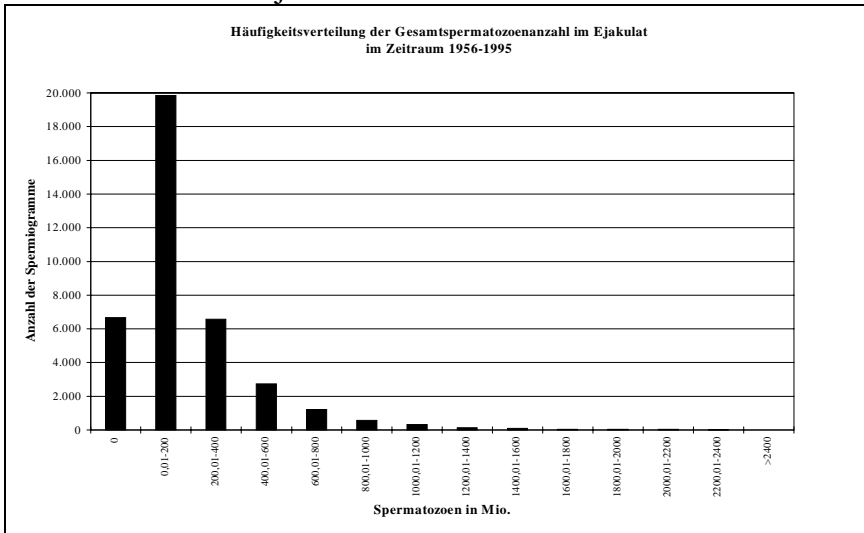


Diagramm Nr. 169: Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermatozoenanzahl im Ejakulat im Zeitraum 1956-1995



Häufigkeitsverteilung der Gesamtspermatozoenanzahl im Ejakulat in den einzelnen Untersuchungsjahren

Diagramm Nr. 170: Gesamtspermienanzahl 1956

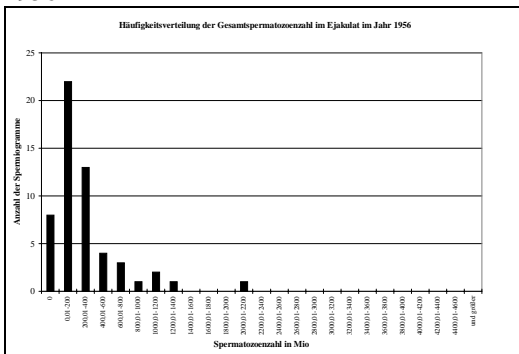


Diagramm Nr. 171: Gesamtspermienanzahl 1957

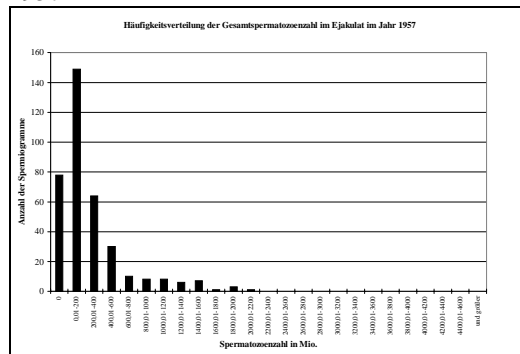


Diagramm Nr. 172: Gesamtspermienanzahl 1958

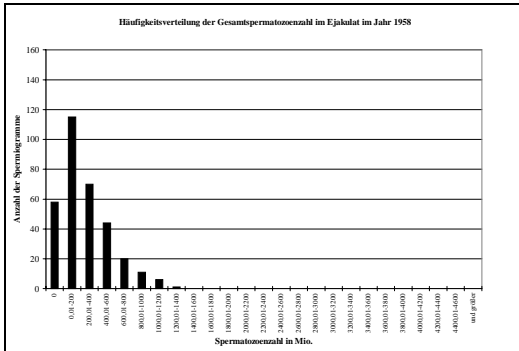


Diagramm Nr. 173: Gesamtspermienanzahl 1959

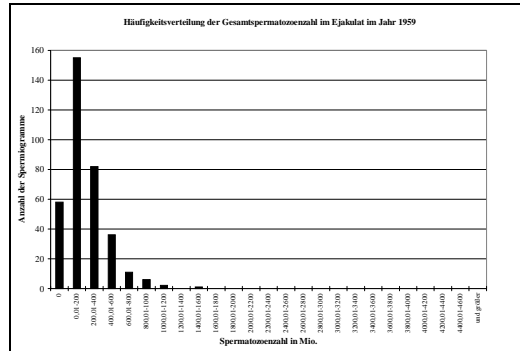


Diagramm Nr. 180: Gesamtspermienanzahl 1966

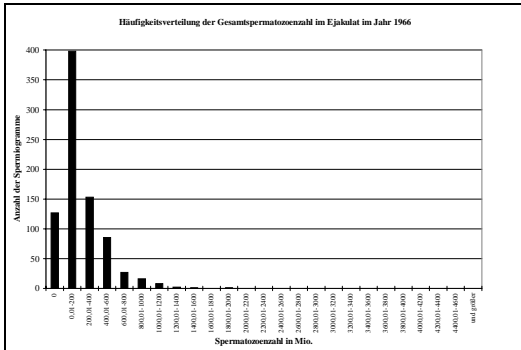


Diagramm Nr. 181: Gesamtspermienanzahl 1967

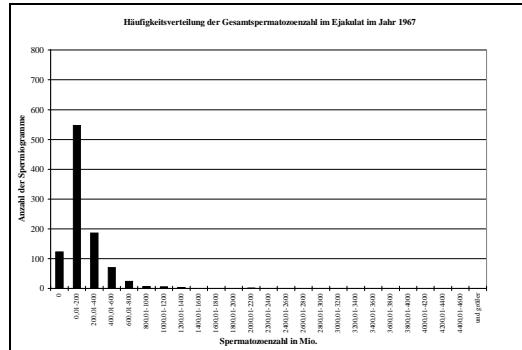


Diagramm Nr. 182: Gesamtspermienanzahl 1968

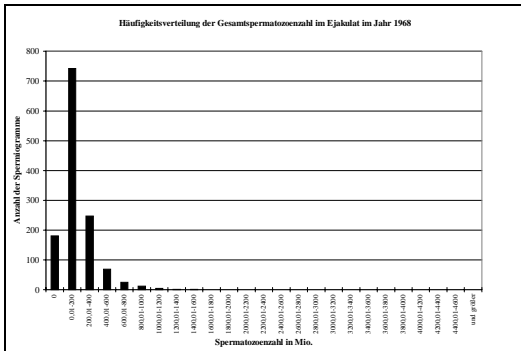


Diagramm Nr. 183: Gesamtspermienanzahl 1969

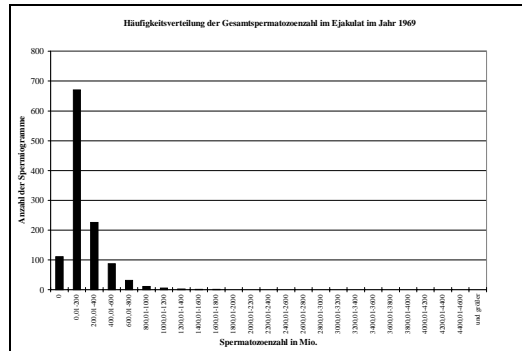


Diagramm Nr. 184: Gesamtspermienanzahl 1970

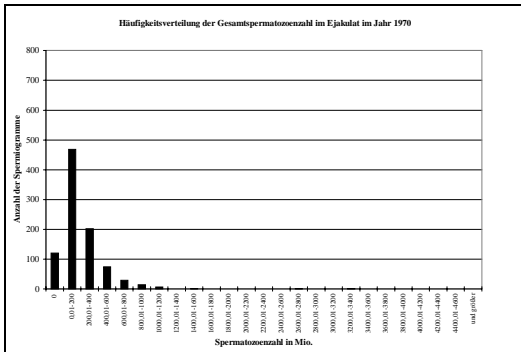


Diagramm Nr. 185: Gesamtspermienanzahl 1971

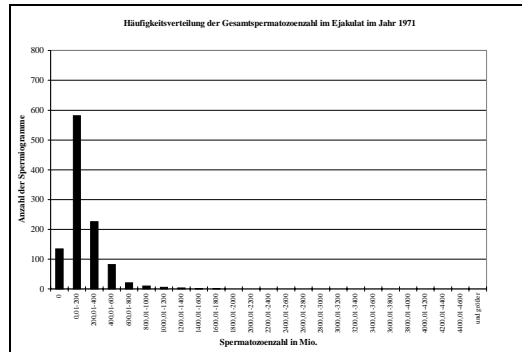


Diagramm Nr. 198: Gesamtspermienanzahl 1984

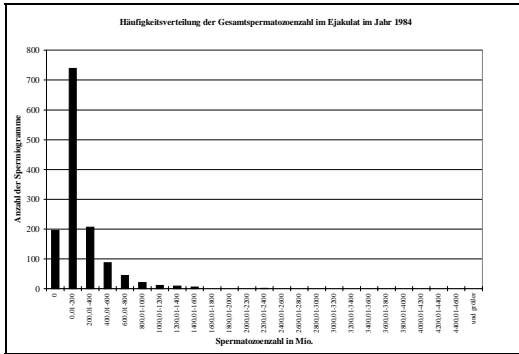


Diagramm Nr. 199: Gesamtspermienanzahl 1985

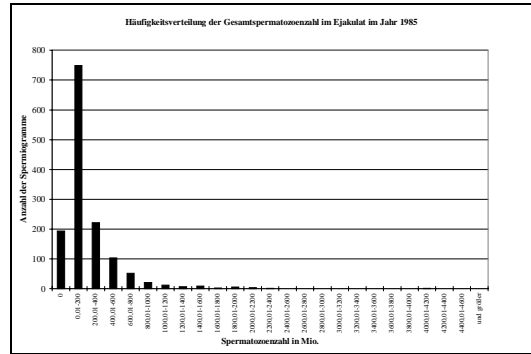


Diagramm Nr. 200: Gesamtspermienanzahl 1986

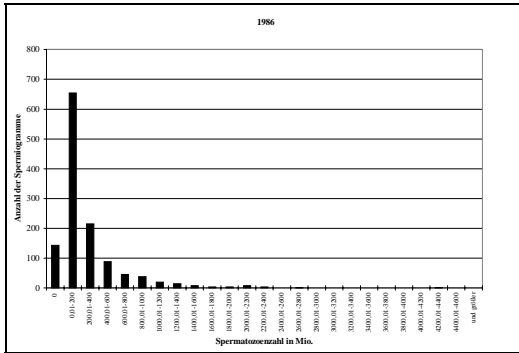


Diagramm Nr. 201: Gesamtspermienanzahl 1987

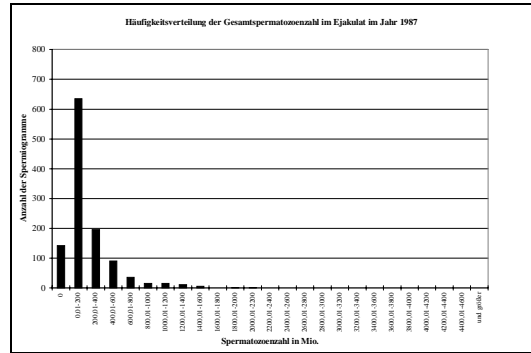


Diagramm Nr. 202: Gesamtspermienanzahl 1988

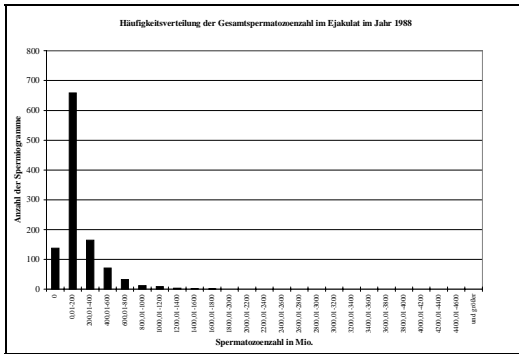


Diagramm Nr. 203: Gesamtspermienanzahl 1989

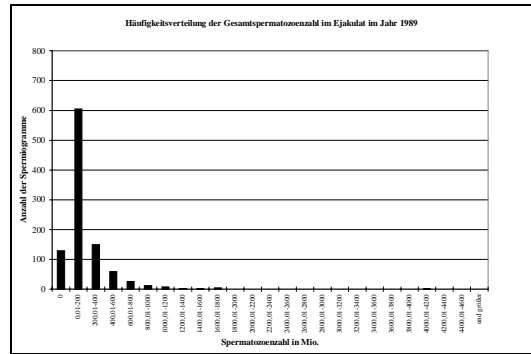


Diagramm Nr. 204: Gesamtspermienanzahl 1990

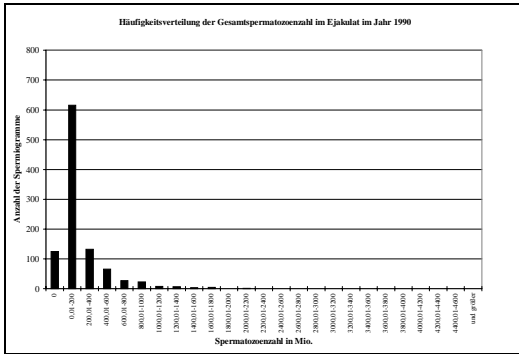


Diagramm Nr. 205: Gesamtspermienanzahl 1991

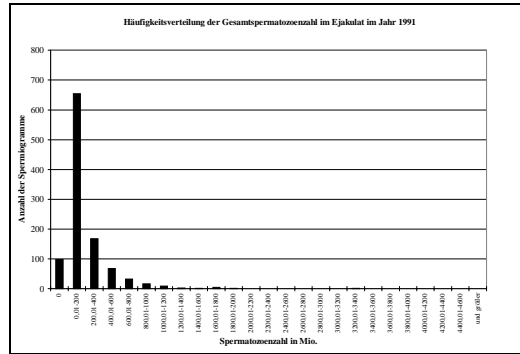


Diagramm Nr. 206: Gesamtspermienanzahl 1992

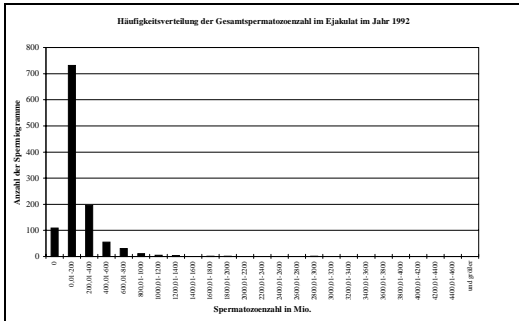


Diagramm Nr. 207: Gesamtspermienanzahl 1993

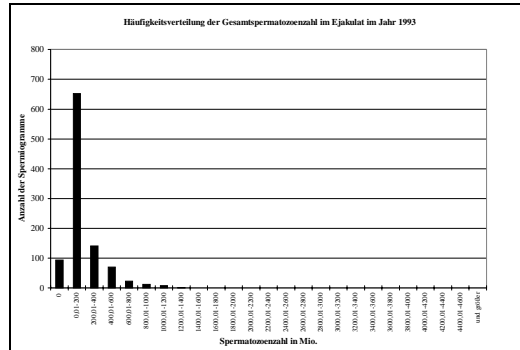


Diagramm Nr. 208: Gesamtspermienanzahl 1994

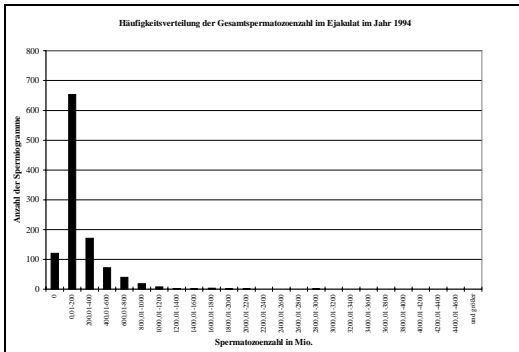


Diagramm Nr. 209: Gesamtspermienanzahl 1995

