

UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF
KLINIK UND POLIKLINIK FÜR AUGENHEILKUNDE
BEREICH PLEOPTIK UND ORTHOPTIK
(DIREKTOR : PROF.DR.MED.GISBERT RICHARD)
UND DEM ALLGEMEINEN KRANKENHAUS
HAMBURG BARMBECK ABTEILUNG FÜR
AUGENHEILKUNDE BEREICH FÜR PLEOPTIK UND
ORTHOPTIK (DIREKTOR:PROF.DR.MED.WOLFGANG
HAASE I.R.)

AMBLYOPIETHERAPIE : EINE RETROSPEKTIVE STUDIE

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin

dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg

vorgelegt von

Holger Grosse

aus Bremerhaven

Hamburg, 2007

Angenommen von dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg am: 23.08.2007

Veröffentlicht mit der Genehmigung des Fachbereiches Medizin der Universität Hamburg.

Prüfungsausschuss, der Vorsitzende: Prof. Dr. W. Haase

Prüfungsausschuss, die 2.Gutachterin: Prof. Dr. E. Schulz

Prüfungsausschuss, der 3.Gutachter: PD. Dr. U. Schaudig

Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	4
2. Amblyopie	5
2.1. Was bedeutet Amblyopie ?	5
2.2. Einteilung der Amblyopien	7
2.3. Formen der Amblyopie	8
2.4. Das Fixationsverhalten	8
2.5. Das Crowding-Phänomen	9
2.6. Diagnostik der Amblyopie	9
2.7. Therapie der Amblyopie	10
2.8. Ziele der Amblyopie-Therapie	10
3. Patienten und Methode	11
3.1. Bedingungen und Kriterien zur Teilnahme an der Studie sowie Darstellung der Methode	11
3.2. Anzahl der untersuchten Patienten und deren Altersverteilung	12
3.3. Die Datenerfassung der Studie	13
3.4. Visus-Stufen	19
3.5. Die Dauer und der Zeitraum der dokumentierten Patientenfälle	20
4. Darstellung der Ergebnisse	21
4.1. Die normale Visusentwicklung	21
4.2. Die Entwicklung des Visus in dieser Studie	22
4.2.1. Die Verbesserungen des Visus in der Altersgruppe I (1,5-3,9 Jahre)	22
4.2.2. Die Verbesserungen des Visus in der Altersgruppe II (4,0-4,9 Jahre)	33

4.2.3. Die Verbesserungen des Visus in der Altersgruppe III (5,0-6,9 Jahre)	44
4.2.4. Die Verbesserungen des Visus in der Altersgruppe IV (7,0-9,9 Jahre)	55
4.2.5. Die Verbesserungen des Visus in der Altersgruppe V(>10 Jahre)	65
4.2.6. Die Verbesserungen des Visus in allen Altersgruppen zusammen	75
4.3. Statistische Daten der Datenerfassung	85
4.4. Die Entwicklung der Funktionsbesserung und erforderliche Therapiedauer	89
4.4.1. Darstellung der ermittelten Werte	89
4.4.2. Graphische Darstellung der mittleren Therapiedauer unterteilt nach Altersklassen	93
4.4.3. Graphische Darstellung der mittleren Therapiedauer in Korrelation zu den Ausgangsvisusstufen	97
4.4.4. Therapiedauer bis zu einer Visusverbesserung um mindestens zwei Visusstufen	100
4.4.5. Wie alt waren die Patienten der verschiedenen Altersklassen am Beginn und am Ende der Amblyopietherapie?	108
4.5. Das Fixationsverhalten	111
4.6. Wie hat sich im Laufe einer konsequent durchgeführten Amblyopietherapie das beidäugige Sehen (binokulares Sehen) verändert ?	113
4.7. Wie hat sich im Laufe einer konsequent durchgeführt Amblyopietherapie das sensorische Binokularsehen verändert?	116
4.8. Wie verändert sich im Laufe einer konsequent durchgeführten Amblyopietherapie die Stereopsis ?	118
4.9. Die zeitliche Abfolge der erzielten Therapieerfolge	121
4.10 Darstellung der Therapiemethoden, die in dieser Studie Anwendung fanden	122
4.11 Vergleich der Sehschärfe behandelter amblyoper Patienten dieser Studie mit der Sehschärfe Normalsichtiger	124

4.12 Statistische Methodik	125
5. Diskussion	126
6. Zusammenfassung	133
7. Literaturverzeichnis	135
8. Anhang	142
Danksagung	152
Lebenslauf	153
Erklärung	154

1. Einleitung

Bei der Amblyopie handelt es sich um eine fast ausschließlich in der Kindheit entstehende Sehschwäche mit einer Jahrgangsprävalenz von etwa 5 %, die möglichst frühzeitig behandelt werden muss.

Über die optimale Behandlung herrscht bis heute unter internationalen Ophthalmologen keine Einigkeit. Die Rolle der Mitarbeit der Patienten (Compliance) scheint jedoch bedeutender als bisher angenommen.

In dieser retrospektiven Studie wird die Wirksamkeit der Therapie ausschließlich bei Patienten mit guter Compliance in verschiedenen Altersgruppen untersucht.

103 sorgfältig und vollständig dokumentierte Patientenakten der Universitätsaugenklinik Hamburg Eppendorf und der Augenklinik des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg Barmbeck sollen in dieser Studie ausgewertet werden.

Es werden nur Akten ausgewertet, aus denen eine zuverlässige Compliance erschlossen werden kann, da bei weniger zuverlässiger Therapie, eine Auswertung der Daten letztlich zu chaotischen Resultaten führt.

Anschließend sollen die so gewonnenen klinischen Ergebnisse mit guter prospektiver Arbeit aus niedergelassenen Praxen und auch mit Ergebnissen aus vorangegangenen Untersuchungen aus der gleichen Klinik verglichen und folgende Fragen beantwortet werden:

- ⇒ Wie häufig wird - mit welcher Methode auch immer - eine signifikante Visusverbesserung erzielt und wenn ja, wie groß sind die Verbesserungen?
- ⇒ Wie groß sind die Verbesserungen in den ersten beiden Therapiejahren?
- ⇒ Welchen Einfluß hat das Alter der Patienten bei Therapiebeginn auf den Therapieerfolg?
- ⇒ Wie häufig wird eine sichere foveolare Fixation erzielt ?
- ⇒ Wie häufig wird das Binokularsehen gebessert oder überhaupt erst erreicht?
- ⇒ Welche Rolle kommt der disziplinierten und gewissenhaften Mitarbeit (Compliance) der Patienten bei der Amblyopie-Therapie zu?
- ⇒ Ist das Führungsauge normal?

Die so gewonnenen Untersuchungsergebnisse werden in der vorliegenden Arbeit dargestellt und analysiert.

Die Untersuchungsmethodik in dieser Studie entspricht denen der Vergleichsautoren : Sehschärfe (C-Test mit Einzel- als auch mit Reihenoptotypen Landoltringe), Fixation am Fundus und Titmus Stereotest.

2.Amblyopie

2.1.Was bedeutet Amblyopie ?

Eine Amblyopie entsteht vor allem im Kindesalter. Mit zunehmenden Alter wird die Wahrscheinlichkeit, eine Amblyopie zu entwickeln, immer geringer bzw. nahezu unwahrscheinlich. (27)

Amblyopie ist das Ergebnis einer gestörten Entwicklung des Sehvermögens, genauer, des Ortssinns, obwohl die neuronalen Voraussetzungen für die Entwicklung normal sind oder einmal waren. (27) Eine Amblyopie entsteht daher fast ausschließlich im Kindesalter. Mit der Maturität erlischt die Gefahr, eine Amblyopie zu entwickeln, nahezu vollständig(27).

Die in der deutschsprachigen Literatur meist benutzte Definition der Amblyopie (griech.= „stumpfes Auge“) geht auf Bangerter (1953) zurück. Die Amblyopie wird als „Schwachsichtigkeit ohne organische Fehler oder mit einem, der nicht im Verhältnis zum Grad derselben steht“ definiert (3).

Nach dieser Definition ist die Amblyopie durch die Diskrepanz zwischen der nach der Untersuchung zu erwartenden Funktion und der tatsächlich gefundenen Sehleistung gekennzeichnet.

Funktionsminderungen aufgrund organischer Ursachen wie z.B. Alkohol-„Amblyopie“, Tabak-„Amblyopie“ oder Optikusatrophie werden definitionsgemäß nicht als Amblyopien bezeichnet.

Bei einer Kombination von Amblyopie und organischen Defekt , wird dies als relative Amblyopie bezeichnet (Bangerter) (3).

Nach Haase (27) stellt unter der Annahme gewisser geographischer Unterschiede in Mitteleuropa eine Prävalenz bei 6 Jährigen von insgesamt 5% einen Orientierungswert dar. Davon sind etwa 2-3% mit Schielen verbunden und weitere 2-3% entstehen auf der Grundlage von Refraktionsfehlern, die nicht rechtzeitig korrigiert wurden.

Von Noorden beschreibt Amblyopie als „eine durch Deprivation des Mustersehens oder gestörte binokulare Interaktion verursachte, ein- oder beidseitige Minderung der Sehschärfe, für die bei der organischen Untersuchung des Auges keine Ursachen gefunden werden können, und die in geeigneten Fällen durch eine Therapie reversibel ist“(50). Er schreibt: “Die Amblyopie ist nicht angeboren. Sie entwickelt sich bei Kindern nur bis zum 6. bis 8. Lebensjahr. Sie kann ein Leben lang andauern. Ältere Menschen werden „immun“ gegen amblyogene Bedingungen“ (51).

Unbestritten ist bis heute die Wichtigkeit einer möglichst frühzeitigen Diagnostik einer Amblyopie um optimale Therapieerfolge erzielen zu können, noch besser wäre eine Frühvorsorge als wirklich präventive Maßnahme.

Eine gesetzlich verankerte Amblyopie-Vorsorgeuntersuchung im Rahmen eines Screenings wäre wünschenswert, ist aber bis heute noch nicht verwirklicht worden, zumal die Untersuchung des visuellen Systems bei den kinderärztlichen Vorsorgeuntersuchungen nicht ausreichend ist, um amblyogene Faktoren erfassen zu können. In gesundheitsökonomischen Studien wurden die zu erwartenden Kosten eines flächendeckenden Amblyopiefrüherkennungsprogramms beispielsweise durch orthoptische Untersuchungen in Kindergärten kalkuliert (27).

Ziel derartiger Screening – Modelle mit Beginn im Kindergartenalter, z.B. im 4. Lebensjahr, ist nicht die frühestmögliche Entdeckung eines amblyopen Kindes oder gar die Entdeckung von Risikofaktoren mit dem Ziel wirklich präventiver Medizin, sondern die Entdeckung möglichst vieler Amblyopien zu einem Preis, der gesundheitspolitisch für adäquat gehalten wird (41).

Grundsätzlich sei die Frage gestellt, warum man überhaupt eine Amblyopie behandeln soll? Die Vorteile eines normalen Sehvermögens gegenüber einer beidseitigen Amblyopie liegen auf der Hand.

Bei der einseitigen Amblyopie kann das zweite Auge mit Ausnahme der Binokularfunktionen und des Gesichtsfeldes zwar alle übrigen visuellen Aufgaben übernehmen, der weitgehende funktionelle Ausfall eines Auges hat jedoch schon erhebliche Konsequenzen und Einschränkungen auf das Alltagsleben des betroffenen Patienten. Nach einer finnischen Statistik ist von einer höheren Unfallhäufigkeit von Personen mit einseitiger Amblyopie auszugehen (65).

Dies ist zu erwarten, da nicht nur Stereopsis, sondern auch die binokulare Summation bei vielen im täglichen Leben wichtigen Sehfunktionen einen Vorteil durch früheres Erkennen(z.B. Kontrastempfindlichkeit), rascheres und sichereres Handeln ermöglichen, die binokulare Reaktionszeit ist kürzer.

Ferner sollte auch nicht außer Acht gelassen werden, dass häufig bei einer Amblyopie-Nichtbehandlung das funktionsbessere Auge auch häufiger von Erkrankungen befallen wird (27). Ein die soziale Existenz bedrohendes Problem kann dann bei Verlust des gesunden, normalsichtigen Auges im Erwachsenenalter entstehen. Das Ziel der Vollheilung ist somit immer anzustreben.

Das Führungsauge ist ferner anfälliger für bestimmte Erkrankungen (44), als das amblyopie Auge; diskutiert werden hier u.a. stoffwechselbedingte Ursachen (15).

Ebenso ergibt sich natürlich eine erhöhte Unfallgefahr aufgrund des fehlenden Binokularsehens. Dazu kommen die bekannten sozialen Folgen wie Einschränkungen in der Berufswahl durch verminderte Sehschärfe und fehlendes Stereosehen. Das Ziel der Früherkennung und der Behandlung der Amblyopie besteht in einer Vollheilung (kurativ) oder Vermeidung einer Entwicklung zur Amblyopie überhaupt.

2.2. Einteilung der Amblyopien

Neben der Einteilung in reine Amblyopien(mit und ohne Strabismus) und relative Amblyopien(z.B. bei Optikusatrophie oder anderen organischen Veränderungen), unterscheidet Bangerter (3) noch nach Sehschärfe und Fixationsverhalten. Seine Gliederung nach Schweregrad der Sehminderung ist heute noch aktuell, da klinisch praktisch plausibel.

Sehzeichen und Einzelsehzeichen nach Snellen unterteilt er in:

- ⇒ Visus < 0,1 = hochgradige Amblyopie
- ⇒ Visus > 0,1 – 0,3 = mittelgradige Amblyopie
- ⇒ Visus > 0,3 – 0,8 = geringgradige Amblyopie. (Zu beachten ist dabei, dass die Angabe der Sehschärfe unter 0,8 wegen der noch physiologischen Visusentwicklung nur für Patienten gilt, die älter als 5 Jahre sind)

Bangerter differenziert abhängig vom Fixationstyp noch in:

- ⇒ Amblyopie ohne Fixation (= Afixation)
- ⇒ Amblyopie mit exzentrischer Fixation
- ⇒ Amblyopie mit „zentraler“ Fixation (=foveolare)

Von praktischer Bedeutung ist die Fixationsart hinsichtlich der Therapiedauer. Bei exzentrischer Fixation ist die Therapiedauer länger als bei foveolarer Fixation und hinsichtlich der Therapiediagnose gilt, dass bei Erwachsenen mit exzentrischer Fixation beim Verlust des „guten“ Auges nur in etwa 10% der Fälle eine signifikante Besserung zu erzielen ist, während bei foveolarer Fixation es rund 70 % sind. (27)

2.3. Formen der Amblyopie

Neben Schielamblyopien (rund 50% der Fälle sind mit Strabismus assoziiert), gibt es noch die Gruppe der Amblyopien ohne Schielen, diese werden unterteilt in (in Klammern gesetzt stehen die möglichen Ursachen):

- ⇒ Deprivations-Amblyopie (angeborene oder früh erworbene Form der Amblyopie z.B. bei Katarakt, Ptosis etc.)
- ⇒ refraktionsbedingte Amblyopie (Astigmatismus, Anisometropie, hohe Ametropie > 4 Dioptrien) (26;48)
- ⇒ Nystagmus- Amblyopie (27)
- ⇒ Okklusionsamblyopie (nur bei unkorrekter Okklusionstherapie)

Formen dieser Amblyopien sind in der Praxis aber weniger anzutreffen, als Mischformen aus den obigen Unterteilungen.

2.4. Das Fixationsverhalten

Die Foveola centralis ist der Ort des schärfsten Sehens der Netzhaut. Foveoläres Fixationsverhalten ist physiologisch, beim Gesunden spricht man auch von zentraler Fixation.

Kommt es im Kindesalter zu einer Beeinträchtigung bzw. zu einer Störung der Foveola centralis, so kann es unter Umständen zur Ausbildung einer exzentrischen Fixation kommen. Dies erfolgt z.B. bei Amblyopen, beim Schielen. Wahrscheinlich, durch die ständige „Mußweisung“ des Schielauges die Hauptsehrichtung zu ändern und damit die foveolare Fixation aufzugeben. Des weiteren führt auch hohe Ametropie durch Bildunschärfe auf der Retina zum Verlust der funktionellen Superiorität der Foveola im Gesichtsfeld. Die genaue Pathogenese der exzentrischen Fixation ist bis heute noch nicht ganz geklärt; diskutiert werden als Ursachen eine Suppression der Foveola centralis durch zentrale Skotome (3;7;55;70) oder anormale Korrespondenz bei Strabismus. (10;11)

2.5. Sehschärfe und Trennschwierigkeit (Crowding)

Das Standardsehzeichen ist der Landoltring, die Öffnung des Ringes stellt die Detailgröße dar, die aufzulösen ist. Die Sehschärfe bei Amblyopen hängt nicht nur von der Größe der Sehzeichen und des definierten Detailwinkels, sondern auch vom Abstand der Sehzeichen zueinander ab. Einzeloptotypen, die noch von weiteren Konturen umgeben sind, können von Amblyopen oft nicht erkannt werden, während einzeln stehende Sehzeichen noch aufgelöst werden.

Dieses Phänomen wird als Trennschwierigkeit(= engl.: crowding) bezeichnet und ist bei etwa 90 % der Amblyopen anzutreffen (31;69). Entdeckt wurde dieses Phänomen von Irvine (36); genauere Untersuchungen erfolgten dann von Flom et al (18).

Diese Beeinträchtigung beginnt für Amblyope schon bei Konturenabständen von etwa 30 Bogenminuten im Umfeld eines Optotypen. Bei Normalsichtigen trifft das Crowding - Phänomen, wenn überhaupt, erst ab einem Abstand von 2 bis 3 Bogenminuten zum Testsymbol auf. Bei Sehschwäche infolge organischer Defekte (31;65) findet sich ebenfalls keine oder nur eine geringe Trennschwäche. Cüppers gab als Ursache für das Crowding-Phänomen auch Lokalisationsstörungen in der Foveola an (10); von Irvine hingegen beschreibt dies als „fading“ (= Verblässen bis Verschwinden eines Sehzeichens) .

Die Folge des Crowding-Phänomens ist auch nach Erreichen einer guten Sehschärfe für einzelne Sehzeichen eine noch fortbestehende Leseamblyopie (45;70).

2.6. Diagnostik der Amblyopie

Eine Amblyopie zu diagnostizieren bereitet im praeverbalen Alter bis ca. 3 bis 3,5 Jahren Schwierigkeiten. Ein Verdacht auf eine Amblyopie bzw. auf eine Schwachsichtigkeit ergibt sich immer beim Vorliegen einer exzentrischen Fixation, eines vorhandenen Strabismus, einer Anisometropie, beim Vorliegen eines Astigmatismus von mindestens 1,5 dpt. oder mehr, beim Vorliegen eines manifesten kongenitalen Nystagmus oder bei höherer Ametropie von etwa 4 Dioptrien oder mehr (27).

Die Amblyopie-Diagnostik basiert im Wesentlichen auf 3 Säulen (28):

- ⇒ Prüfung der Sehschärfe: Je nach Alter des Patienten ist die Sehschärfe mit verschiedenen Sehtests bestimmbar. Die Bestimmung bei Kleinkindern erfolgt mittels der Teller-Acuity-Cards(mit dem preferential looking-Verfahren (64)); bei älteren Kindern ab etwa 3,5 Jahren wird i.d.R. der Kolt-Test oder der H-Test (34,45) angewendet; ab dem 4 bis 5 Lebensjahr finden Landoltringe(in wenigen Fällen E-Haken oder Zahlen) ihre Anwendung. Der Nahbereich zur Prüfung des Crowding-Phänomens wird mittels des C-Tests bestimmt(LR 2.6` Separation) (28).

- ⇒ Fixationsprüfung am Fundus und im Raum: Im Raum erfolgt die Fixationsprüfung mittels des Abdecktests (Cover-Test); die Prüfung der Fixation am Fundus ist mittels des Sternchentests mittels Ophthalmoskop (Visuskop) nach Cüppers (10) oder aber mit dem Haidinger Bündel zu bestimmen. Ferner kann die Fixation am Fundus auch mittels einer Funduskamera anhand von Fotos bestimmt werden.
- ⇒ Refraktionsmessung: Die Refraktionsmessung erfolgt bei Kleinkindern mittels Skiaskopie; im fortgeschrittenen Alter erfolgt die Messung mittels Autorefaktometer. Die Akkomodationsfähigkeit wird bei beiden Verfahren mittels Cycloplegie ausgeschaltet, damit unkontrollierbare Akkomodation das Meßergebnis nicht verfälscht.

2.7. Therapie der Amblyopie

Die Diagnose gibt Informationen über den Schweregrad bzw. über die Tiefe der Amblyopie und bestimmt damit die Therapiemethode (28). Generell ist die Vorgehensweise die, dass nach der Refraktionsbestimmung in Cycloplegie der Refraktionsausgleich erfolgt und daran sich die Okklusionstherapie anschließt. Die Okklusionstherapie wird unterteilt in Vollzeitokklusion, Teilzeitokklusion, Atropinisierung oder Penalisation und die Anwendung von Bangerter-Folien als Ausschleichtherapie.

Bei Deprivationsamblyopien steht an erster Stelle die Beseitigung der Deprivationsursache. Bei Schielamblyopien steht die Sanierung der Amblyopie – von einigen Ausnahmen abgesehen – zeitlich vor der Schieloperation.

Als ergänzendes Verfahren sei die Pleoptik erwähnt (9;10)

2.8. Ziele der Amblyopie-Therapie

- ⇒ Das Erreichen einer möglichst guten und altersentsprechenden Visusentwicklung des schwachsichtigen bzw. amblyopen Auges für die Ferne und Nähe,
- ⇒ das Erreichen einer foveolaren Fixation bei exzentrischer Fixation,
- ⇒ die Verminderung oder Überwindung der Trennschwierigkeit (Crowding)
- ⇒ das Erreichen einer binokularen Wahrnehmung / Stereopsis bei beiderseits voller Sehschärfe.

Das „geringste Ziel“ der Therapie sollte sein, daß eine Orientierung mittels des amblyopen Auge im Raume erfolgen kann, gerade mit Hinblick auf den nie auszuschließenden Verlust des Führungsauges bzw. des gesunden Auges. Dieser Gesichtspunkt ist praktisch von Bedeutung bei der Therapie von schweren Amblyopien sowie bei der Therapierung von älteren Kindern.

Des Weiteren muß auf eine konsequente Kontrolle und Nachsorge des therapierten amblyopen Auges geachtet werden, da Rezidive auch nach einer teilerfolgreichen Amblyopie-Therapie nie ganz ausgeschlossen werden können (68).

3. Patienten und Methode

3.1. Bedingungen und Kriterien zur Aufnahme der Aufzeichnungen für diese Studie sowie Darstellung der Methode

Bei dieser Untersuchung handelt es sich um eine retrospektive Studie. Als Datenarchive wurde die augenärztlichen Patientenakten der Abteilung Pleoptik und Orthoptik der Universitätsaugenklinik Hamburg-Eppendorf und die Patientenakten der Sehschule des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg Barmbek herangezogen. Es sollte eine Studie durchgeführt werden, in welcher „normal“ dokumentierte Amblyopiefälle - gleichgültig welchen Alters - erfasst und dokumentiert worden sind. Dabei war es unerheblich, ob die Patienten bereits im praeverbale Alter oder erst später untersucht und dokumentiert worden sind.

Die Kriterien zur Teilnahme waren:

- ⇒ Die Diagnose Amblyopie ist das Hauptkriterium; Diese Diagnose mußte eindeutig der Patientenakte entnommen werden können. 102 Fälle mit einseitiger Amblyopie wurden in dieser Studie ausgewertet. Es war nicht gefordert, dass die Patienten eindeutig ein Führungsauge aufwiesen. Die verwendeten Patienten sollten allesamt „normale“ bzw. „unauffällige“ Papillen- und Fundusbefunde aufweisen; des Weiteren sollten die Augen auch keine anderen organischen Anomalien aufweisen. Die Diagnose einer Amblyopie wurde den Patientenakten einfach durch Studium der Untersuchungsakte bzw. der abgehefteten Untersuchungsbögen dem Felde „Diagnose“ entnommen.
- ⇒ Ein weiteres Kriterium war die Zeitspanne, die dokumentierte Beobachtungs- und Behandlungsdauer. Die Patienten sollten ausreichend lange und regelmäßig untersucht worden sein: Mindestanforderung für diese Studie war hierbei: Die/der Patient(in) mußte mindestens viermal in 2 Jahren untersucht worden sein. Nur so war es möglich, die Behandlungsergebnisse zu vergleichen.
- ⇒ Eine gute Compliance wurde vorausgesetzt. Patienten, deren Mitarbeit schlecht oder die nicht oder unregelmäßig zu Untersuchung erschienen waren, wurden bei dieser Studie nicht berücksichtigt. Entsprechende Hinweise wurden den Patientenakten unter „Besonderheiten“ entnommen.
- ⇒ Vollständigkeit der Dokumentation der Patientenakte war ein weiteres Kriterium. Undiszipliniert geführte oder unvollständige Patientenakten, denen sich keine eindeutige Anamnese sowie kein eindeutiger Behandlungs- und Therapieverlauf entnehmen ließ, wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Bei den verwendeten Amblyopie-Fällen, konnte es sich dabei um neu entdeckte, als auch um vorbehandelte Patienten handeln.

Durch all diese Kriterien wurde somit eine starke Selektion der Patientenakten erreicht, letztlich mit dem Ziel, aussagekräftige und zufallsunabhängige Ergebnisse zu erhalten. Die strenge Auswahl führte letzten Endes dazu, dass aus den Archiven der Augenkliniken Hamburg Eppendorf und der Augenklinik Hamburg Barmbeck aus ca. 1000 vorhandenen Patientenakten nur 102 herausgefiltert werden konnten. Nur 102 Patientenakten konnten unseren strengen Auswahlkriterien genügen. Die meisten Patientenakten wurden wegen zu kurzer Behandlungsdauer (nur ein bis zwei dokumentierte Untersuchungen), oder sehr unregelmäßiger Kontrollen nicht berücksichtigt.

Auswahlkriterien zur Teilnahme an dieser Studie:

- ⇒ diagnostizierte Amblyopie
- ⇒ ausreichend lange dokumentierte Untersuchungsdauer; mindestens 4 Untersuchungen in 2 Jahren
- ⇒ gute Compliance hinsichtlich regelmäßiger Kontrollen und Therapiebefolgung
- ⇒ Aussagekräftige und vollständig dokumentierte Patientenmappe

3.2. Anzahl der untersuchten Patienten und deren Altersverteilung

Für diese Studie wurden insgesamt 102 Patienten mit insgesamt 877 Einzeluntersuchungen aus den Eppendorfer und dem Barmbecker Patientenarchiv ausgewählt.

Bei der Erstuntersuchung wurden die Patienten in 5 Altersgruppen unterteilt, die Anzahl der Patienten pro Altersgruppe betrug:

Anzahl der Patienten in den verschiedenen Altersgruppen getrennt weiblich und männlich

	Gruppe I (2,5 – 3,9 Jahre)	Gruppe II (4,0 – 4,9 Jahre)	Gruppe III (5,0 bis 6,9 Jahre)	Gruppe IV (7,0 bis 9,9 Jahre)	Gruppe V (> = 10 Jahre)	Gesamt
Mädchen	13	12	6	12	7	50
Jungen	14	13	12	9	4	52
Gesamt	27	25	18	21	11	102

Tab.1:Anzahl der untersuchten Patienten; getrennt nach weiblich und männlich (u=102) in den verschiedenen Altersgruppen

3.3. Die Datenerfassung der Studie

Das Ziel dieser Studie war es, eine kontinuierliche Verlaufskontrolle vom Zeitpunkt der Erstuntersuchung - somit der Erstvorstellung des Patienten in der Eppendorfer bzw. Barmbecker Augenklinik - bis zum letzten Untersuchungstermin in der Klinik zu ermöglichen. Primäre Parameter, die den Patientenmappen entnommen wurden, waren dabei die kontinuierliche Verlaufskontrolle des Visus für Einzelsehzeichen(Fernvisus), als auch für Reihensehzeichen(Nahvisus), sowie die Fixation.

Die Erfassung der Daten, die manuell bzw. visuell einfach den entsprechenden Untersuchungsprotokollen der Patientenmappen entnommen worden sind, erfolgte mittels eines mit Microsoft Access geschriebenen Erfassungsprogramms(siehe Abbildung 1 und 2). Die Datenerfassung setzte sich einmal aus einer anamnestischen Datenerfassung zusammen und andererseits in der Erfassung der speziellen Untersuchungswerte.

Datenerfassungsmaske I

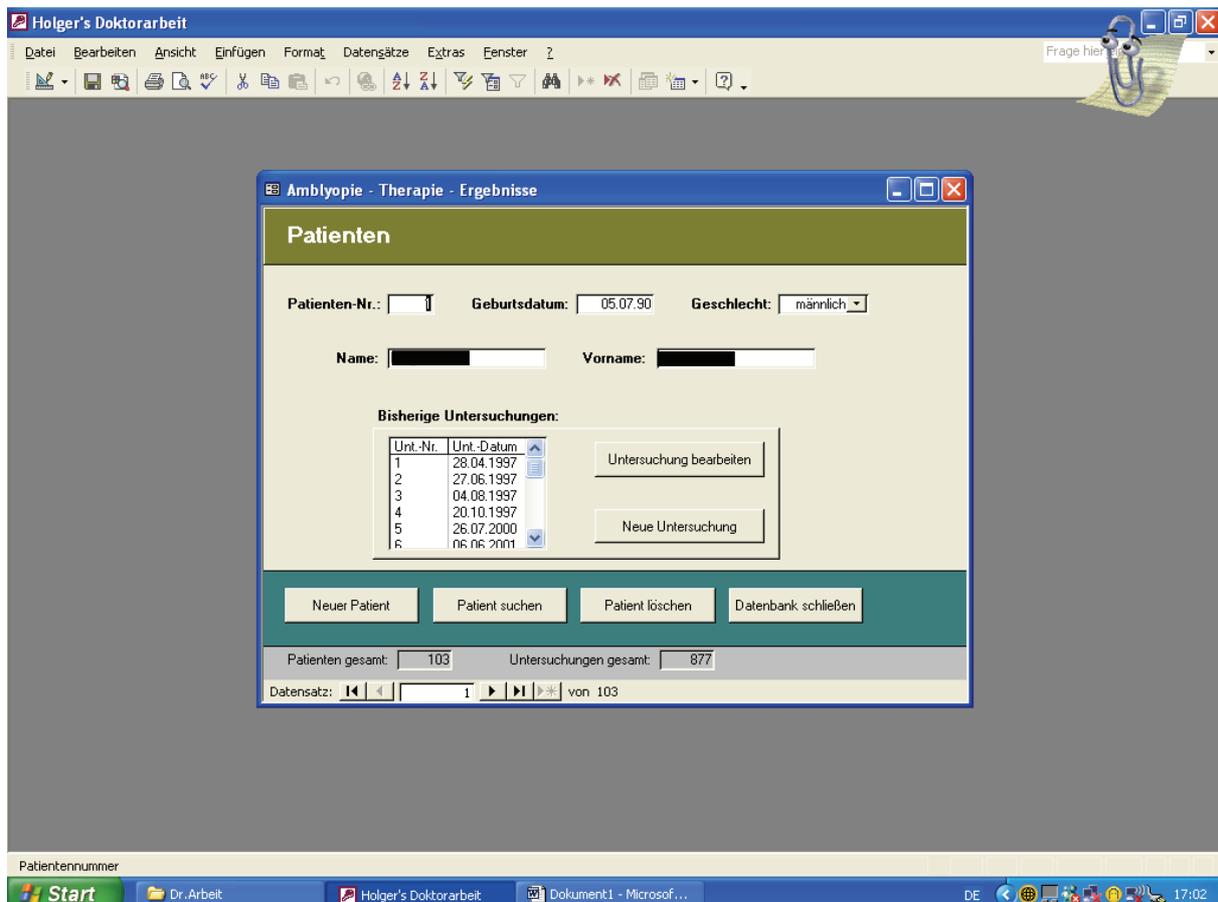


Abb.1: Screenshot des mit Microsoft Access erstellten Datenerfassungsprogramms

Bei der Erstuntersuchung eines neuen Patienten wurden folgende Daten erfasst:
(siehe Datenerfassungsmaske I Abbildung 1)

- ⇒ Name und Vorname
- ⇒ Dem Patienten wurde vom Erfassungsprogramm automatisch eine fortlaufende Patienten-Nummer zugeordnet
- ⇒ Geburtsdatum
- ⇒ Geschlecht: männlich oder weiblich
- ⇒ Untersuchungsdatum

Datenerfassungsmaske II

Untersuchungen

Name: [] Geburtsdatum: 05.07.90
 Patienten-Nr.: 1 Untersuchungs-Nr.: 1 Untersuchungsdatum: 28.04.97 Alter: 6,8

	od	os	Untersuchungsort
Refraktion	-3,00		UKE
Visus einzel	0,2	1,6	
Visus Reihe	0,125	0,7	
Fundus	keine Angabe	keine Angabe	
Fixation	fov. uns.	fov. uns.	
Therapie	keine Angabe	keine Angabe	
Binokularprüfung mot	Keine Angabe		
Binokularprüfung sen fern	suppress rechts	Astigmatismus-Achse > 10°	nein
Binokularprüfung sen nah	positiv	Führungsauge	os
Titmusstereotest house	positiv	Bifokal-Brille	nein
Titmusstereotest Tierreihe	C	Diagnose	keine Angabe
Titmusstereotest Ringe	4	Erstm. der Erkrankung	28.04.97
Titmusstereotest Hand	nein	Compliance	gut

Neue Untersuchung Untersuchung löschen Schließen

Untersuchungsdatum FLTR

Abb.2: Screenshot des mit Microsoft Access erstellten Datenerfassungsprogramms

Mit Hilfe der Datenerfassungsmaske II (Abbildung 2) wurde folgende Daten erfasst:

- ⇒ Das Alter des Patienten: bei jeder Untersuchung wurde das Alter automatisch mit dem Erfassungsprogramm berechnet, nämlich aus dem Geburtsdatum und dem Untersuchungsdatum des Patienten.
- ⇒ Der Untersuchungsort: Universitätsklinik Hamburg Eppendorf oder allgemeines Krankenhaus Hamburg Barmbeck
- ⇒ Die Refraktion: getrennt jeweils für das rechte und linke Auge; sphärisch, combin. Zyl. und die Achse wurde angegeben. Dabei spielte es keine Rolle, mit welcher altersentsprechenden Methode (in Zycloplegie mit Hilfe der Skiaskopie oder mittels Refraktometer zyклоplegisch) die Refraktionswerte ermittelt worden waren. Die Daten aus den entsprechenden Untersuchungsprotokollen wurden übernommen.
- ⇒ Der Fernvisus: Die Werte wurden aus den Untersuchungsprotokollen übernommen. Welcher altersentsprechender Visustest dabei verwendet worden war, spielte dabei keine Rolle. Getrennt jeweils für das rechte und das linke Auge.
- ⇒ Der Nahvisus: wurde stets mit Landoltringen Reihentypen (C-Test; 2,6 Separation) bestimmt. Es wurden die Daten aus den entsprechenden Protokollen übernommen. Getrennt jeweils für das rechte und das linke Auge.
- ⇒ Der Fundus: Folgende Daten wurden hier erfasst: physiologischer Fundus ohne pathologischen Befund; keine Angabe in der Mappe vorhanden oder Fundus pathologisch verändert. Getrennt jeweils für das rechte und linke Auge.
- ⇒ Fixation: Bei der Fixation bezogen sich die dokumentierten Daten auf die Fixationsprüfung am Fundus. Die Fixation im Raume wurde nicht berücksichtigt. Bei der Fixation am Fundus wurden folgende Daten erfasst: exzentrisch, foveolar unsicher, foveolar sicher und keine Angabe. Die Durchführung der Fixationsprüfung – z.B. mittels Ophthalmoskop etc. – spielte dabei keine Rolle.
- ⇒ Therapie: hier wurden die verschiedenen Amblyopie-Therapien aufgrund der Amblyopie-Diagnose erfasst .Folgende Therapie-Arten wurden dabei den Mappen entnommen:
 - ◆ Okklusionstherapie
 - ◆ OP
 - ◆ Penalisation
 - ◆ Pleoptik
 - ◆ Atropinisierung
 - ◆ Brille+Okklusionstherapie
 - ◆ Brille+Atropintropfen
 - ◆ Kontaktlinsen
 - ◆ Dresdener Programm

- ⇒ Die Therapie-Arten wurden dabei jeweils getrennt dokumentiert jeweils für das linke als auch für das rechte Auge. Insgesamt wurden die durchgeführten Therapiearten nicht weiter im Detail beurteilt, es kam in dieser Untersuchung letzten Endes nur auf den Erfolg der Behandlung an, dabei war es nicht von besonderer Bedeutung, mit welcher Therapieform die Besserung erzielt worden war, sondern es wurde nur vermerkt, dass ein Therapieerfolg überhaupt erzielt worden ist.
- ⇒ Binokularprüfung / Titmusstereotest: Hier wurden die verschiedenen Angaben hinsichtlich des motorischen und des sensorischen Binokularsehens sowie die Angaben zu den verschiedenen Sehtests bezüglich der Stereopsis vorgenommen.
- ⇒ Führungsaug: Hier wurden dokumentiert, welches Auge bei den Untersuchungen das führende Auge war im Gegensatz zum amplyopen Auge.
- ⇒ Compliance: Bemerkungen hinsichtlich der Therapierbarkeit und der Mitarbeit der Patienten wurden hier vermerkt.

Abbildung 3 : Beispiel für ein Untersuchungsprotokoll einer Patientenmappe (Seite 17 und 18)

Universitätsaugenklinik Hamburg Sehschule

prae-op ambulant Name:
 post-op stationär Vorname: \

geb. am: 28.7.78
 Untersucher: U.d. Daele
 19.12.83 34
 Datum: ~~21.11.83~~

Spontanbeobachtungen
 KZH(ohne Belastung):

Augenstellung ::
 Bemerkungen :: Brillen wird getragen

.....
 Visus binokular cc/sc in m

dabeiKZH:

Bagolini cc/sc F ^{skizziert} pos N ^{skizziert} pos VO 5:1
 (Skizze)

Brillenwerte: od +2,0 = +0,75 A 90° PE: Rourke weise
 os +3,75 = +2,75 A 70° weise
 durchgeführt werden

Refraktion: Atropin/ Cyclolat / Mydratikum Datum:
 Name: Dr. od
 os

Visus cc/sc od 0,9 Nahvisus od 0,9
 in.....m os 0,2 in....cm os 0,2

KZH Re.-Fix.
 Li.-Fix.

.....
 Mon.Covertest-F
 (4 B.a.) > ET os
 N

.....
 Schielwinkelmessung (realea Obj., alt.Cover) Konvergenz:

F m fix od bis cm
 N cm 1412 + 13° os

Motilität
 A-, V-, X-Phänomen

od os

Bagolini cc/sc ohne/mit Prismen
Ferne

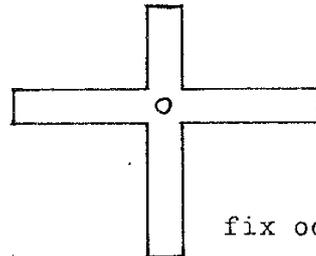
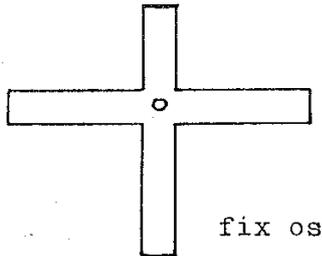
Nähe

Fusion:

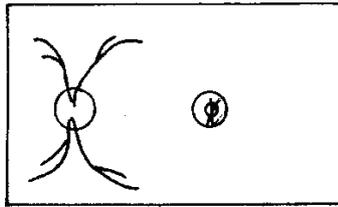
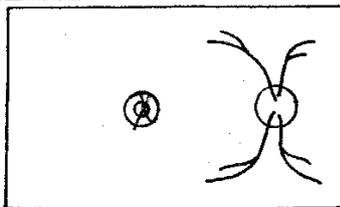
Stereo:

Korrespondenz: Maddox-Dunkelrot und Nachbild 5m/1m/cc/sc

Andere Tests:



Fixation



Fundus

od
os

of

Nystagmus Latens-Typ od I II III spontan:
os I II III

Kompensation

Vorderabschnitte / Lider

Diagnosen *Augstypie OS*

Bemerkungen/Therapie/Spezialanordnungen: Dr.

Optikdiele I:1

M 6-8 Woche

1141 a

A
(
S
F
N
Mo
A-

3.4. Visus-Stufen

Zwecks Vergleichbarkeit der dokumentierten Visuswerte wurden die Visuswerte in dieser Studie nicht in Form einer logarithmischen Skala, sondern in Visus-Stufen angegeben. Die falsch, zu hohen oder tiefen Mittelwerte der Sehschärfe nach Bildung des arithmetischen Mittels der logarithmischen Visuswerte oder der umgerechneten Werte in Winkelminuten können ausgeschlossen werden durch die Berechnung des geometrischen Mittelwertes: Man berechnet den Logarithmus jedes Einzelwertes, dann den Mittelwert und sucht anschließend den dazu passenden normalen Zahlenwert. Insgesamt ist es jedoch einfacher - wie anfangs bereits erwähnt - eine Skala von Visusstufen zu bilden.

Dabei wird willkürlich dem niedrigstem dokumentierten und erfassten Visuswert automatisch die Stufe 0 zugeordnet (der niedrigste in dieser Studie ermittelte Visuswert ist 0,1); jedem weiteren Wert wird hinsichtlich einer logarithmischen Skala die nächst höhere Visusstufe zugeordnet.

Der niedrigste ermittelte Visuswert lag in dieser Studie bei 0,1; diesem Wert wird die Visus-Stufe 0 zugeordnet. Hieraus ergibt sich dann:

Visus-Stufen und deren Berechnung:

Logarithmischer Wert	Visusstufe
0,1	0
0,125	1
0,16	2
0,2	3
0,25	4
0,32	5
0,4	6
0,5	7
0,63	8
0,7	8,5
0,8	9,0
0,9	9,5
1,0	10
1,25	11
1,60	12

Tab.2: Umrechnung der Visuswerte in Visusstufen

3.5. Die Dauer / Zeitraum der dokumentierten Patientenfälle

Die in dieser Studie ausgewerteten Patientenfälle repräsentieren einen Zeitraum vom 12.10.1970(dies entspricht dem ersten aller untersuchten und analysierten Patientenfälle) bis zum 05.05.2004(dies entspricht dem letzten aller ausgewerteten und analysierten Patientenfälle). Die ausgewerteten Patientendaten repräsentieren also eine Zeitspanne von 12259 Tagen bzw. 33,58 Jahren bzw. 1751,28 Wochen. Nur durch diese große Zeitspanne war es letztlich möglich, aussagekräftige Ergebnisse hinsichtlich des Therapieerfolgs bei der Amblyopiebehandlung zu erhalten.

Erheblich zur Auswertung der Patientendaten waren die Untersuchungsergebnisse bei der Erstuntersuchung und die Werte beim Erreichen des letztlich bestmöglichen Visus (= dem Beginn der Erhaltungstherapie).

Der genaue Zeitpunkt des Beginns der Erhaltungstherapie ist jedoch wegen der subjektiven Unsicherheit hinsichtlich einer noch bestehenden Möglichkeit zur Visusverbesserung und der noch vorhandenen physiologischen Visusentwicklung zeitlich oft schwer zu bestimmen.

Alle Patienten dieser Studie wurden weiter über den Zeitpunkt des besten Visus und einer anschließenden Erhaltungstherapie augenärztlich von niedergelassenen Augenärzten betreut.

4. Die Ergebnisse

4.1. Die normale Visusentwicklung

Als Vergleichsgrundlage zu den in dieser Studie ermittelten Visuswerten und Visusanstiegen soll eine Tabelle mit den Visuswerten normalsichtiger Kinder vorangestellt werden.

Darstellung der Visusentwicklung bei normalsichtigen(emmetropen) Kindern ab einem Alter von 2 Jahren, jeweils mit Sehzeichen geprüft: sowohl mit Einzelsehzeichen (e) als auch mit Reihensehzeichen (r). Mittelwerte aus der Literatur. Dargestellt für die entsprechenden Altersgruppen.

Alter in Jahren	2	3	4	5	6	7	9-10	12-14	15-19	20-30
Visus – einzel,Mittelwert	0,5	0,6	0,8	1,0	1,0	1,25	1,25	1,25-1,6	1,25-1,6	1,25-1,6
Entsprechende Visusstufe	7	8	9	10	10	11	11	12	12	12
Hamburger Visuswerte für Einzelsehzeichen			0,9e	1,0e	1,0e	1,25e	1,25e	1,6e	1,6e	1,6e
Hamburger Visuswerte für Reihensehzeichen			0,5r	0,6r	0,6r	-	1,0r	1,25r	1,6r	1,6r

Tab.3: Darstellung der Visusentwicklung bei normalsichtigen Kindern an einem Alter von 2 Jahren ; jeweils mit Sehzeichen geprüft(Lit.: Kaufmann/Strabismus, 3. Auflage Thieme Verlag Stuttgart 2004; Die Sehschärfeentwicklung ; S.95)

4.2. Die Entwicklung des Visus in dieser Studie: Vom Ausgangsvisus bis zum bestmöglichen Visus

Bei der Auswertung der erzielten Verbesserungen des Visus wurden den Patientenakten die Visuswerte bei Erstuntersuchung entnommen und dann jeweils mit den maximal erreichten Visuswerten verglichen (= zu Beginn der Erhaltungstherapie).

Es werden dabei die Werte für die amblyopen Augen, als auch für die Führungsaugen analysiert.

Die Auswertung der Visusverbesserungen erfolgte für die Gesamtzahl der Patienten und auch getrennt für die 5 gewählten Altersgruppen.

Ausgewertet wurden die Visus-Werte für Einzelsehzeichen(Fernvisus) und die Werte für Reihensehzeichen(Nahvisus). Dabei spielte es keine Rolle, mit welcher Untersuchungsmethode die Visuswerte dabei bestimmt worden waren. Es wurde nur der rein numerische Visuswert berücksichtigt.

4.2.1 Die Verbesserungen des Visus in der Altersgruppe I (2,5 – 3,9 Jahre)

Die Auswertung ergab für das Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) – sowie für das Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) in der Altersgruppe I folgende Werte:

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe I Alter (Jahre) = 2,5 - 3,9 (u = 27)

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Anfangs- Fernvisus- Stufe AA	End- Fernvisus- Stufe AA	Anfangs- Fernvisus- Stufe FA	End- Fernvisus- Stufe FA
MW	5,8	9,56	8,3	9,82
S	2,59	2,16	2,23	1,20

Tab.4: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe I geprüft für Einzelsehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA = Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe I Alter (Jahre) = 2,5-3,9 (u = 27)

Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Anfangs- Nahvisus- Stufe AA	End- Nahvisus- Stufe AA	Anfangs- Nahvisus- Stufe FA	End- Nahvisus- Stufe FA
MW	2,88	7,53	5,12	8,5
S	1,02	2,89	1,17	1,75

Tab.5: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe I geprüft für Reihensehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA = Führungsauge ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Graphische Darstellung der Visusverbesserung :

Altersgruppe I : 2,5 - 3,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – amblyopes Auge)
(u = 27)

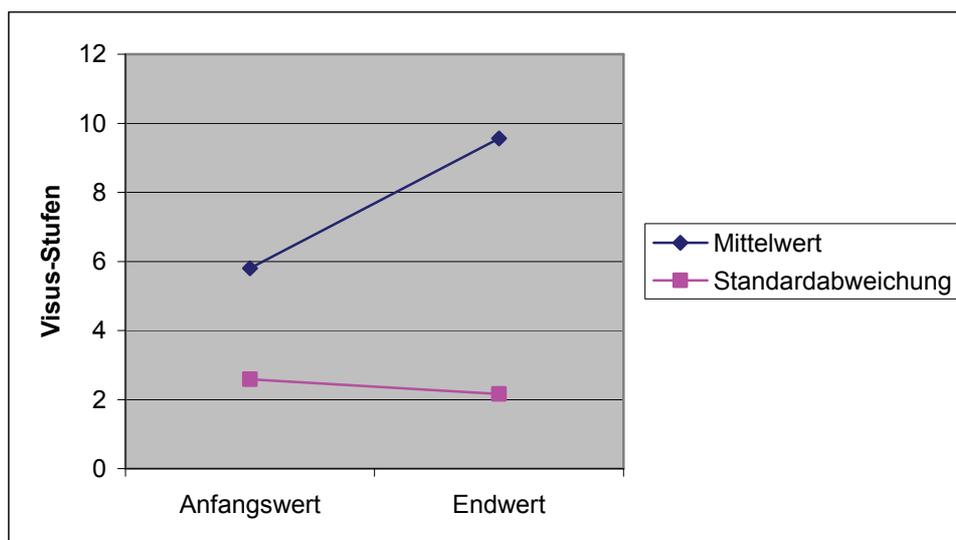


Abb.3: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe I des amblyopen Auges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	5,8	2,59
Endwert	9,56	2,16

Tab.6: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe I geprüft für Einzelsehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

In der Altersgruppe I lagen die Visusstufen bei der Erstuntersuchung für das amblyope Auge - also zum Beginn der Therapie - teilweise unter Visusstufe 6 . Dies entspricht einem Visus von 0,4. Im weiteren Verlauf der Therapie wurden jedoch dem Alter entsprechende Visuswerte erreicht.

**Altersgruppe I : 2,5 – 3,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Führungsauge)
(n = 27)**

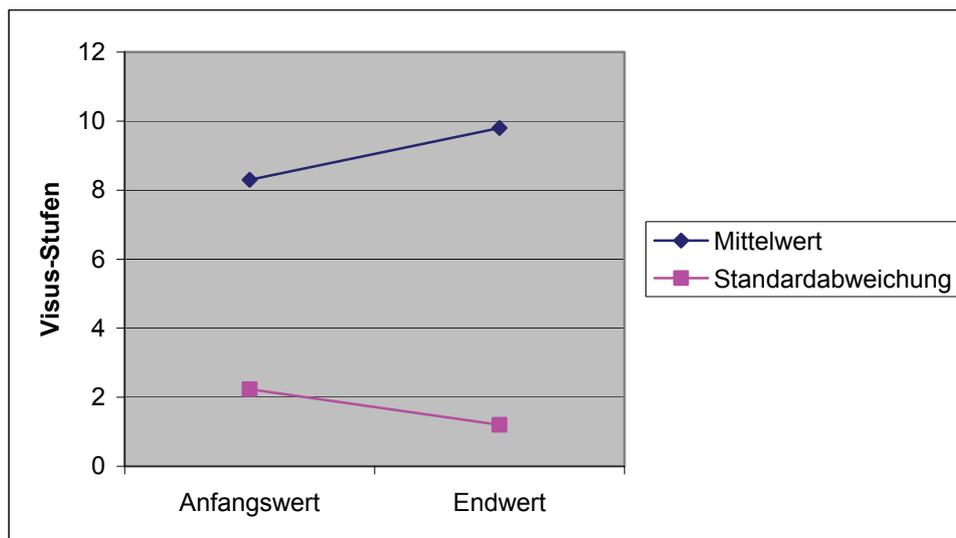


Abb.4: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe I des Führungsauges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	8,3	2,23
Endwert	9,80	1,20

Tab.7: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe I geprüft für Einzelsehzeichen des Führungsauges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Die Visuswerte für Einzelsehzeichen (Fernvisus) des Führungsauges lagen bei Therapiebeginn bereits in einem dem Alter entsprechendem Normbereich; der dann folgende Visusanstieg entspricht der normalen physiologischen Entwicklung des orbicularen-visuellen Systems.

Altersgruppe I : 2,5 – 3,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – amblyopes Auge) (u = 27)

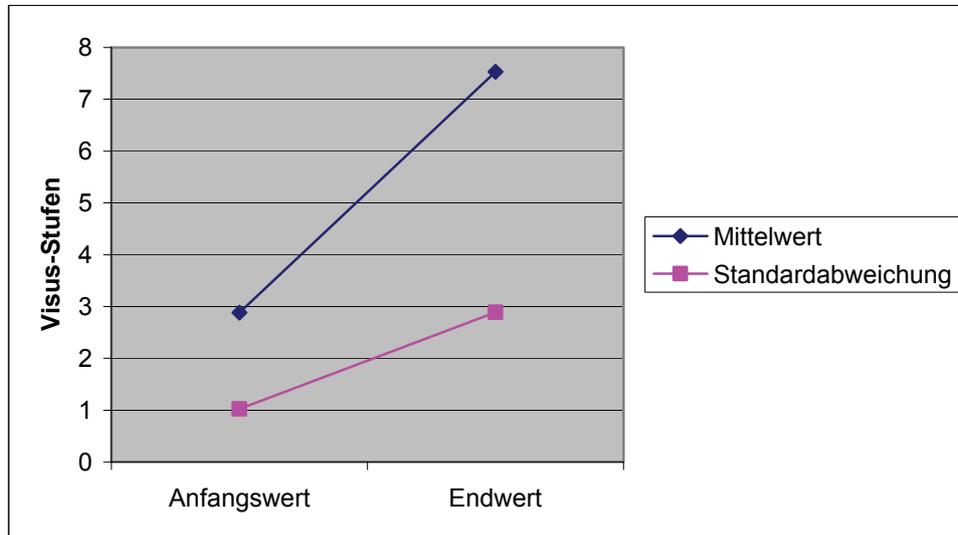


Abb.5: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe I des amblyopen Auges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	2,88	1,02
Endwert	7,53	2,89

Tab.8: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe I geprüft für Reihensehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Beim Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) kam es – ebenso wie beim Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) – zu einer Verbesserung von 4 Visusstufen.

**Altersgruppe I : 2,5 – 3,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – Führungsauge)
(u = 27)**

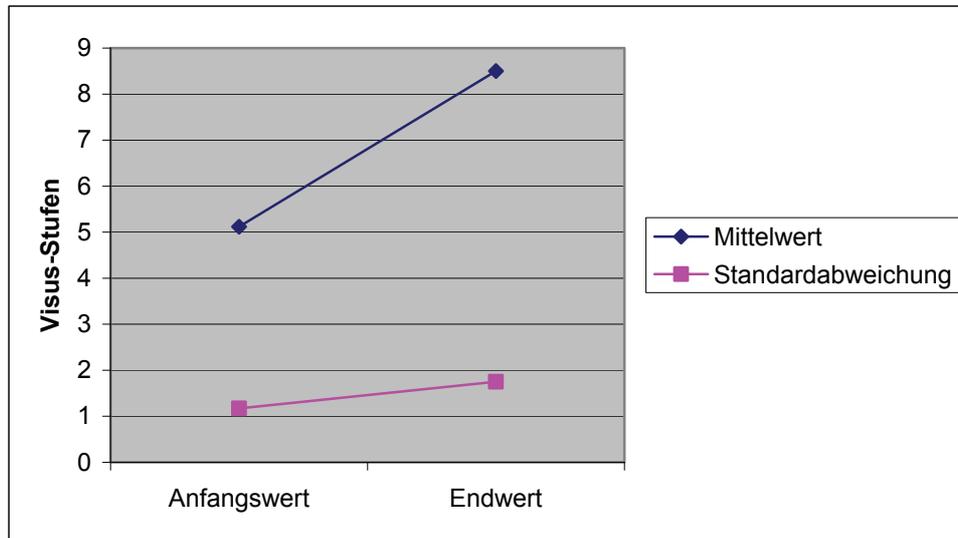


Abb.6: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe I des Führungsauges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	5,12	1,17
Endwert	8,5	1,75

Tab.9: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe I geprüft für Reihensehzeichen des Führungsauges ;Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Die Führungsaugen verbesserten ihre Funktion ebenfalls, im Mittel um 1,5 Stufen für Einzelsehzeichen (Ferne) und um 3 Stufen für Reihensehzeichen(Nähe). Dieser Funktionsanstieg entspricht der normalen physiologischen Entwicklung.

Es bleibt anzumerken, dass die dargestellten Visusergebnisse in der Altersgruppe I (2,5 – 3,9 Jahre) mit der Methode des „ Preferential looking Verfahrens“ als auch mit dem H-Test nach Haase bestimmt worden sind.

Bei der Visusbestimmung mittels des „Preferential looking Verfahrens“ werden zur Visusbestimmung Säuglingen sowie auch Kleinkindern eine gleichförmige und eine gestreifte Scheibe mit gleicher Grundhelligkeit dargeboten, und aus deren Bevorzugung des Streifenmusters wird auf die Sehschärfe geschlossen. Die Angaben mittels diese Verfahrens sind unsicher und schwanken von Untersucher zu Untersucher, daher müssen die Ergebnisse in der Untersuchungsgruppe I mit einer gewissen Zurückhaltung betrachtet werden (24;38).

Darstellung der Visusverbesserung bzw. der Visusentwicklung bei konsequenter Amblyopietherapie innerhalb der ersten 2 Jahre

Altersklasse I (2,5 - 3,9 Jahre) (u = 27)

Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren

Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Nahvisus)

Einzelsehzeichen :

	Anzahl der Patienten	Mittelwert in Visusstufen	Standard-abweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	26	5,8	2,59	2,94
Fernvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	26	6,3	3,49	
Fernvisus Veränderung MW		0,5	1,23	
Fernvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	26	7,8	2,61	
Fernvisus Veränderung MW		1,5		
Fernvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	26	8,3	3,02	3,94
Fernvisus Veränderung MW		0,5		
Fernvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	26	9,0	3,19	
Fernvisus Veränderung MW		0,7		
Maximal erreichbare Fernvisusstufe am Ende der Therapie MW		9,56		4,78

Tab.10a: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren ; jeweils für Einzelsehzeichen in der Altersklasse I ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Reihensehzeichen :

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Std.abw.	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	26	2,88	0,78	2,94
Nahvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	26	3,83	0,80	
Nahvisus Veränderung MW		0,95		
Nahvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	26	4,4	0,92	
Nahvisus Veränderung MW		0,57		
Nahvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	26	6,4	1,24	3,94
Nahvisus Veränderung MW		2,0		
Nahvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	26	7,2	1,22	
Nahvisus Veränderung MW		0,8		
Maximal erreichbare Nahvisusstufe am Ende der Therapie MW		7,53		5,42

Tab.10b: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren ; jeweils für Reihensehzeichen in der Altersklasse I ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Innerhalb der Altersklasse I erfolgt die größte Visusstufenzunahme für Einzelsehzeichen (Fernvisus) im ersten Jahr der Amblyopietherapie, wo es zu einer durchschnittlichen Visusstufen-Verbesserung von 2,5 Visusstufen gekommen ist (von 5,8 auf 8,3). Bei den Reihensehzeichen (Nahvisus) kommt es ebenfalls im ersten Jahr der Amblyopietherapie zu einer deutlichen Visusstufen-Verbesserung von 3,6 Visusstufen (von 2,8 auf 6,4). Die Patienten der Altersgruppe I waren nach dem ersten Therapiejahr durchschnittlich 3,94 Jahre alt und erreichten sowohl beim Erkennen von Einzelsehzeichen mit 8,3 Visusstufen als auch beim Erkennen von Reihensehzeichen mit 6,4 Visusstufen der Altersnorm entsprechende Werte (Kapitel 4 – S.26).

Bei den Einzelsehzeichen sind nach 2 Jahren Amblyopietherapie bereits 94,14 % des durchschnittlichen maximalen Fernvisus innerhalb dieser Studie und Altersgruppe (MW 9,56) erreicht; bei den Reihensehzeichen sind nach 2 Jahren Therapie 95,61% des durchschnittlichen maximalen Nahvisuswertes (MW 7,53) erreicht. Die erreichten Visuswerte sind ebenfalls der Altersnorm entsprechend .

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Altersklasse I (2,5 - 3,9 Jahre) (u = 27)

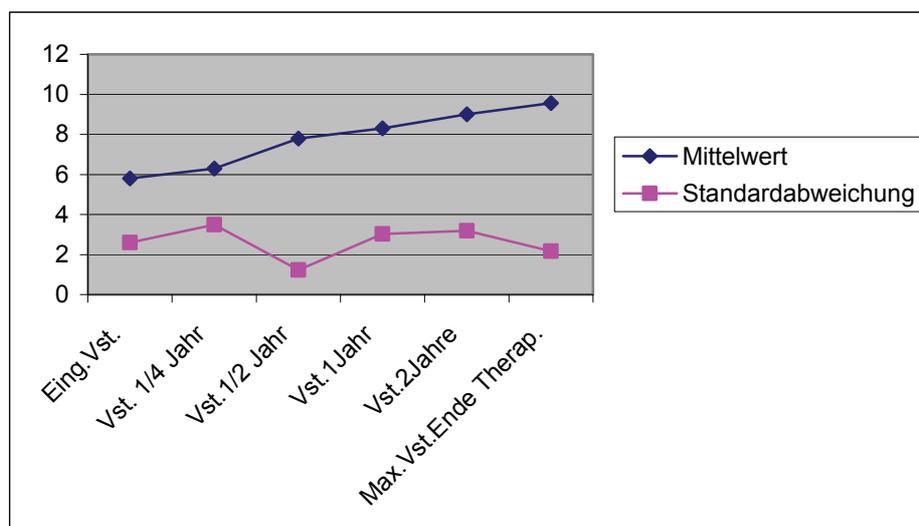


Abb.7: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse I für Einzelsehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangvisusstufe ; Vst.=Visusstufe

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Reihensehzeichen (Nahvisus)- Altersklasse I (2,5- 3,9 Jahre) (u = 27)

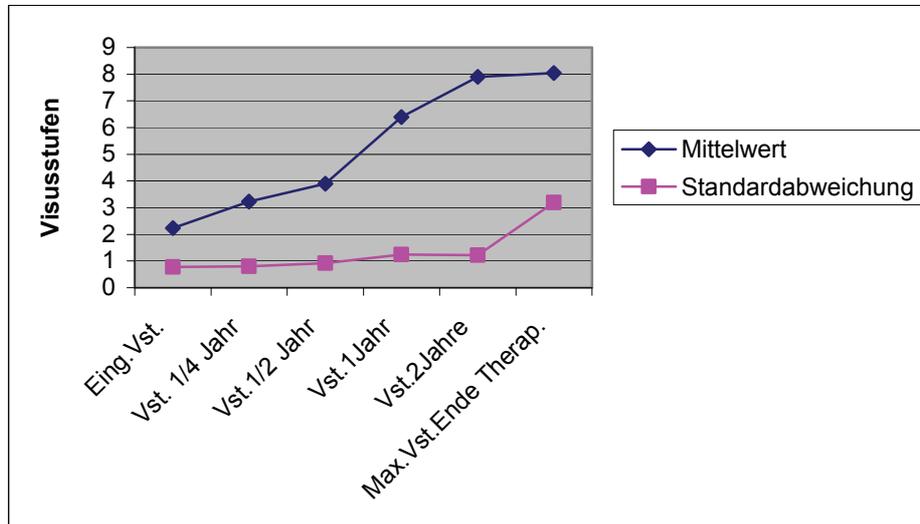


Abb.8: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse I für Reihensehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangvisusstufe ; Vst.=Visusstufe

Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in der Altersgruppe I (2,5 – 3,9 Jahre)

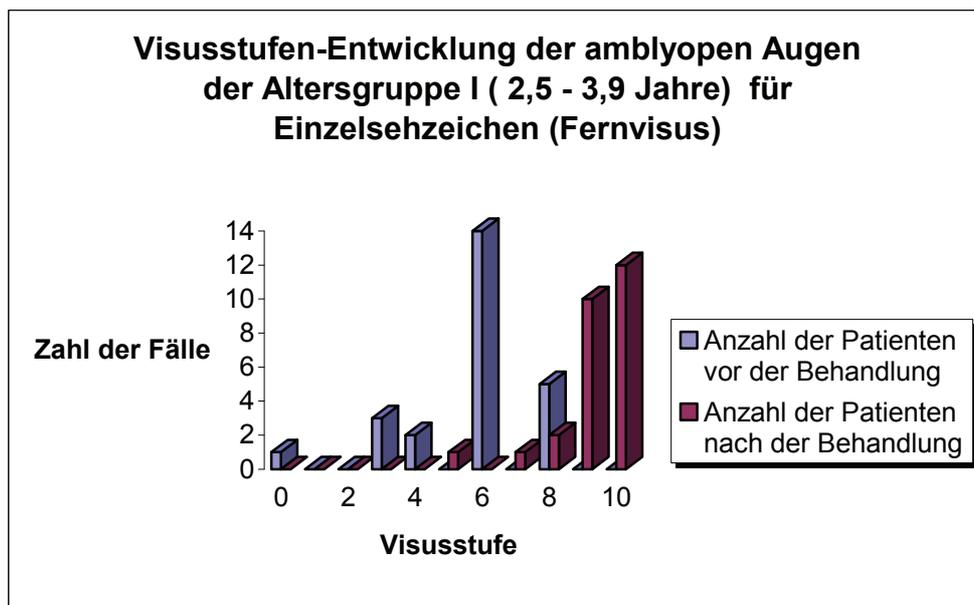


Abb.9: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe I für Einzelsehzeichen

Die Graphik verdeutlicht noch einmal den erzielten Visusanstieg der amblyopen Augen für Einzelsehzeichen in der Altersgruppe I. Eine deutliche Rechtsverschiebung der Visusstufen auf der Abszisse und damit hin zu höheren Visusstufen ist zu erkennen.

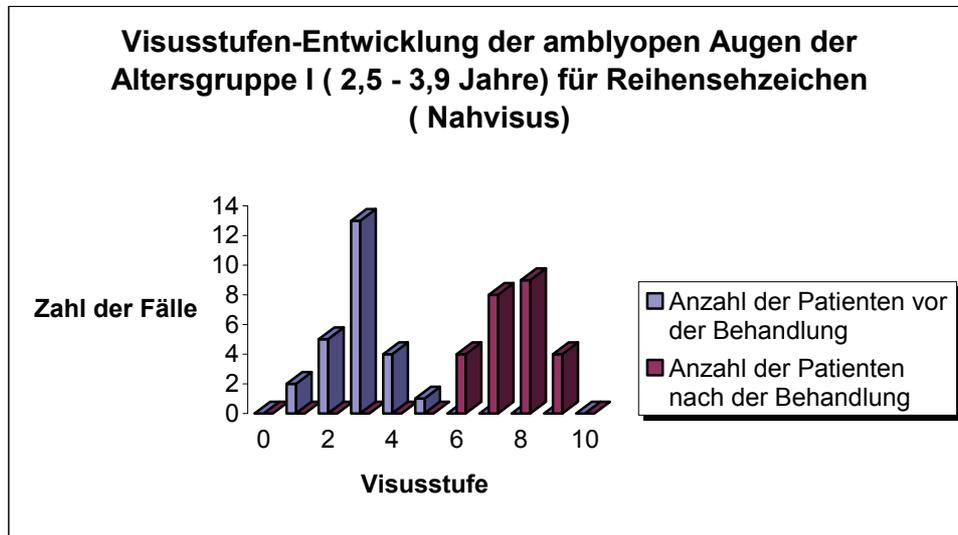


Abb.10: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe I Reihensehzeichen

Die gleiche Entwicklung zeigt sich beim Erkennen von Reihensehzeichen. Auch hier ist eine Rechtsverschiebung auf der Abszisse hin zu höheren Visusstufen nach der Therapie deutlich zu erkennen.

Um wie viele Visusstufen hatten sich die amblyopen Augen der Patienten der Altersgruppe I (2,5 – 3,9 Jahre) nach der Therapie verbessert ?

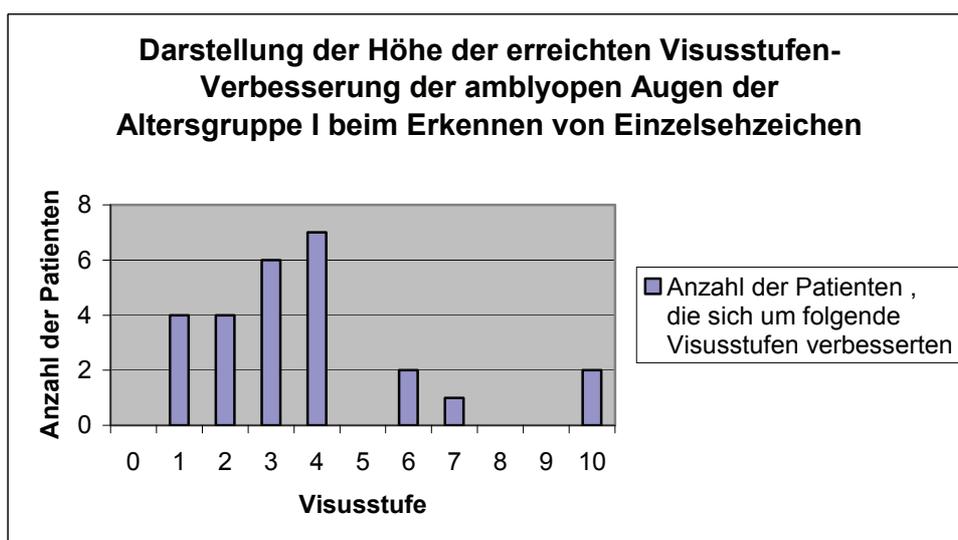


Abb.11: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserung der amblyopen Augen der Altersgruppe I beim Erkennen von Einzelsehzeichen

In der Altersgruppe I (2,5 – 3,9 Jahre) verbesserte sich das Erkennen von Einzelsehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	4 (15,38%)
2	4 (15,38%)
3	6 (23,07%)
4	7 (26,92%)
5	0
6	2 (7,6%)
7	1 (3,8%)
8	0
9	0
10	2 (7,69%)

Tab.11: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe I für Einzelsehzeichen

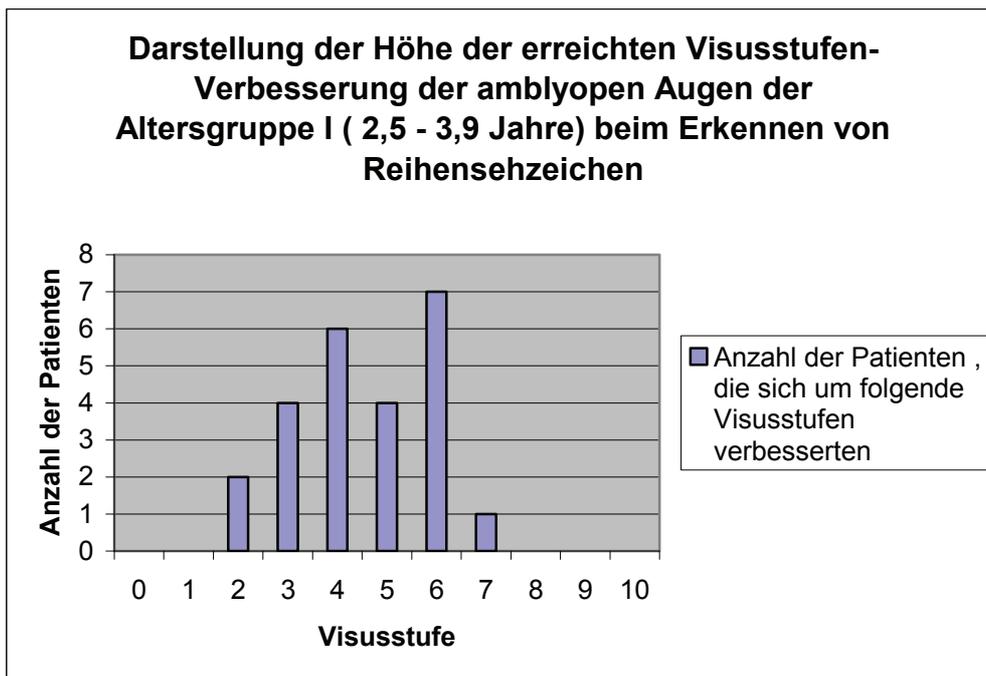


Abb.12: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserung der amblyopen Augen der Altersgruppe I beim Erkennen von Reihensehzeichen

In der Altersgruppe I verbesserte sich das Erkennen von Reihensehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	0
2	2 (7,69%)
3	4 (15,38%)
4	6 (23,07%)
5	4 (15,38%)
6	7 (26,92%)
7	1 (3,84%)
8	0
9	0
10	0

Tab.12: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe I für Reihensehzeichen

**4.2.2. Die Verbesserung des Visus in der Altersgruppe II (4,0 - 4,9 Jahre)
(u = 25)**

Die Auswertung ergab für das Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) sowie das Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) in der Altersgruppe II folgende Werte:

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe II Alter (Jahre) = 4,0 – 4,9 (u = 25)

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Anfangs- Fernvisus- Stufe AA	End- Fernvisus- Stufe AA	Anfangs- Fernvisus- Stufe FA	End- Fernvisus- Stufe FA
MW	5,77	9,28	8,96	9,84
S	2,29	1,06	1,41	0,33

Tab.13: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe II geprüft für Einzelsehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe II Alter (Jahre) = 4,0 – 4,9 (u = 25)

Reihenvisus (Nahvisus)

	Anfangs- Nahvisus- Stufe AA	End- Nahvisus- Stufe AA	Anfangs- Nahvisus- Stufe FA	End- Nahvisus- Stufe FA
MW	3,08	7,56	5,56	8,28
S	1,31	1,12	1,19	0,66

Tab.14: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe II geprüft für Reihensehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA = Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Graphische Darstellung der ermittelten Werte:

Altersgruppe II : 4,0 – 4,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) - amblyopes Auge) (u = 25)

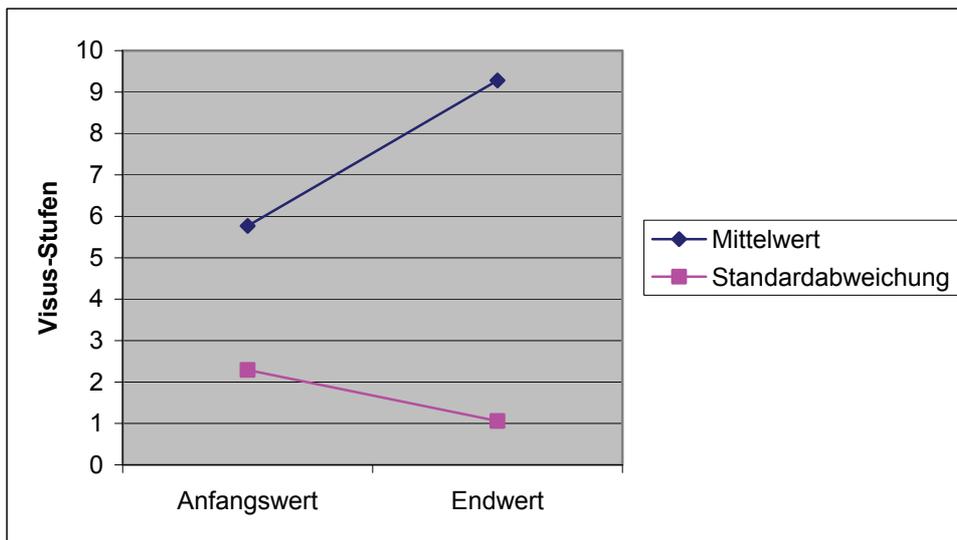


Abb.13: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe II des amblyopen Auges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	5,77	2,29
Endwert	9,28	1,06

Tab. 15: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe II geprüft für Einzelsehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Die Anfangsvisuswerte in der Altersgruppe II lagen zu Beginn – ähnlich den Anfangsvisusstufen der Altersgruppe I – bei 5,8 Visusstufen (also unter Visus 0,4), konnten jedoch innerhalb der Therapie auf altersentsprechende Visuswerte korrigiert werden.

**Altersgruppe II : 4,0 – 4,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Führungsauge)
(u = 25)**

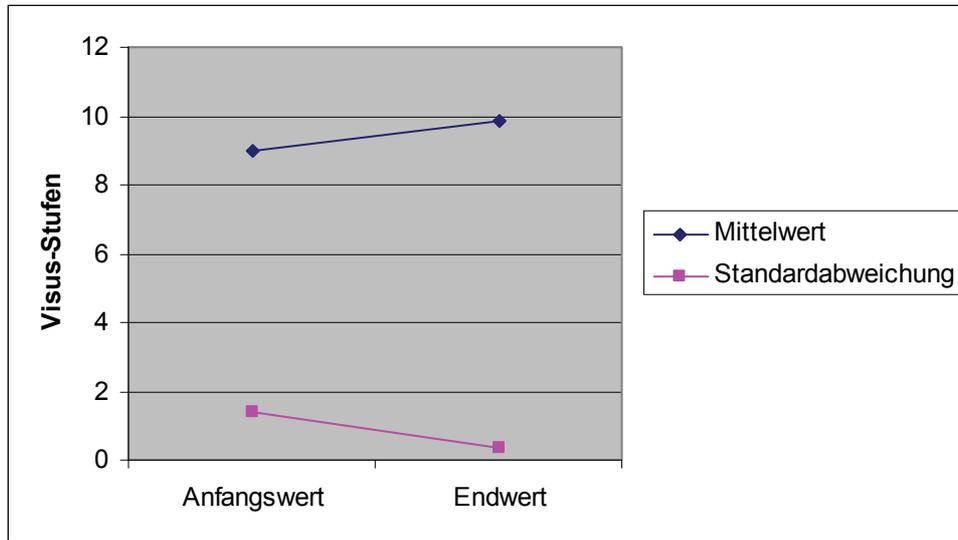


Abb.14: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe II des Führungsauges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	8,96	1,41
Endwert	9,84	0,33

Tab.16: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe II geprüft für Einzelsehzeichen des Führungsauges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Die Visuswerte der Führungsaugen lagen bereits bei Therapiebeginn im Normbereich, die weitere Entwicklung bzw. der weitere Visusanstieg entsprach erwartungsgemäß der normalen physiologischen Altersentwicklung.

Altersgruppe II : 4,0 – 4,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – amblyopes Auge) (u = 25)

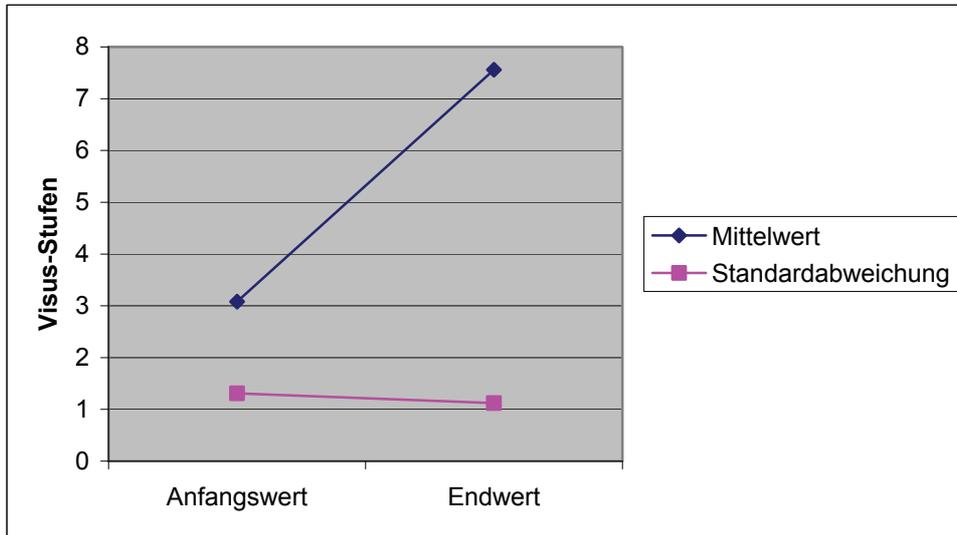


Abb.15: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe II des amblyopen Auges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	3,08	1,31
Endwert	7,56	1,12

Tab.17: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe II geprüft für Reihensehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Entsprechend der Altersgruppe I kam es auch in der Altersgruppe II zu einem Visusanstieg beim Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) von 4 Visusstufen.

**Altersgruppe II : 4,0 – 4,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – Führungsauge)
(u = 25)**

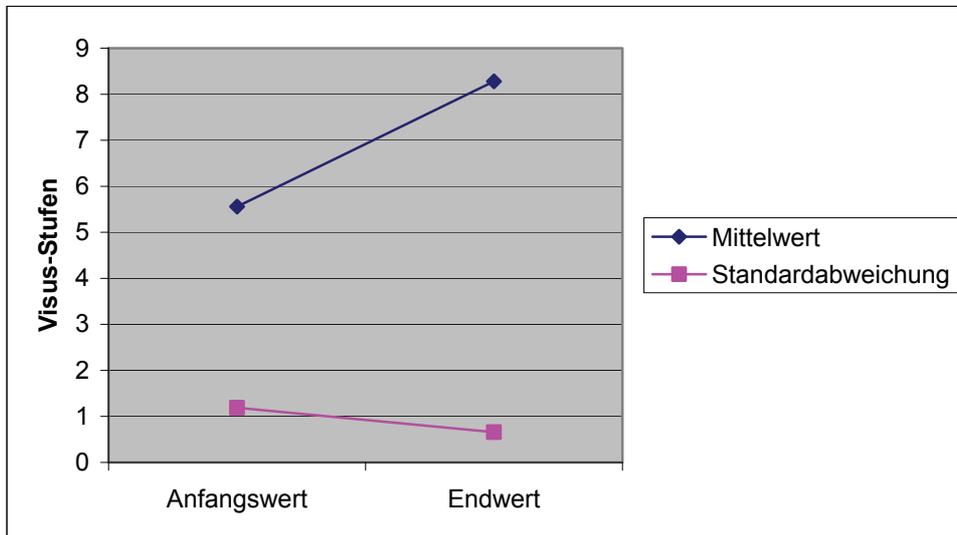


Abb.16: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe II des Führungsauges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	5,56	1,19
Endwert	8,28	0,66

Tab.18: Visus-Stufen : Anfangswert und Endwert der Altersgruppe II geprüft für Reihensehzeichen des Führungsauges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Beim Erkennen von Reihensehzeichen kam es bei den Führungsäugen noch zu einem Visusanstieg von knapp 3 Visusstufen.

Ermittelt worden sind die Visuswerte in der Altersgruppe II ausschließlich mit dem vom C-Test abgeleiteten H-Test. Es kam dabei elektronisches Anzeigegerät zur Anwendung, welches eine verbale Antwort des Probanden unnötig machte .

Darstellung der Visusverbesserung bzw. der Visusentwicklung bei konsequenter Amblyopietherapie innerhalb der ersten 2 Jahre

Altersklasse II (4,0 – 4,9 Jahre) (u = 25)

Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren

Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Reihervisus)

Einzelsehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standardabweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	25	5,77	3,39	4,51
Fernvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	25	6,78	2,54	
Fernvisus Veränderung MW		1,01		
Fernvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	25	7,47	3,11	
Fernvisus Veränderung MW		0,69		
Fernvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	25	8,5	1,74	5,51
Fernvisus Veränderung AA nach 1 Jahr		1,03		
Fernvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	25	8,90	3,43	
Fernvisus Veränderung MW		0,4		
Maximal erreichbare Fernvisustufe am Ende der Therapie MW		9,28		6,64

Reihensehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standardabweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	25	3,08	2,10	4,51
Nahvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	25	4,5	2,38	
Nahvisus Veränderung MW		1,42		
Nahvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	25	5,40	3,45	
Nahvisus Veränderung MW		0,90		
Nahvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	25	6,70	2,50	5,51
Nahvisus Veränderung MW		1,30		
Nahvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	25	7,12	1,94	
Nahvisus Veränderung MW		0,42		
Maximal erreichbare Nahvisustufe am Ende der Therapie MW		7,56		6,83

Tab.19: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren ; jeweils für Einzelsehzeichen als auch für Reihensehzeichen in der Altersklasse II ; AA = amblyopes Auge ; MW =Mittelwert

In der Altersklasse II findet der größte Visusanstieg sowohl für Einzelsehzeichen (Fernvisus) als auch für Reihensehzeichen (Nahvisus) innerhalb des ersten Therapiejahres statt. Der Fernvisus verbessert sich innerhalb des ersten Therapiejahres um 2,73 Visusstufen (von 5,77 auf 8,50); der Nahvisus verbessert sich innerhalb des gleichen Zeitraumes um 3,62 Visusstufen (von 3,08 auf 6,70). Die Patienten der Altersgruppe II waren nach dem ersten Therapiejahr durchschnittlich 5,51 Jahre alt und erreichten sowohl beim Erkennen von Einzelsehzeichen mit 8,5 Visusstufen als auch beim Erkennen von Reihensehzeichen mit 6,7 Visusstufen knapp der Altersnorm entsprechende Werte (Kapitel 4 – S.26). Nach einer Therapiedauer von 2 Jahren sind beim Fernvisus durchschnittlich 95% des maximal erreichbaren Fernvisuswertes innerhalb dieser Studie und Altersgruppe erreicht (MW 9,28); beim Nahvisus sind nach zweijähriger Therapiedauer 94% des maximalen Nahvisuswertes (MW 7,56) erreicht. Die Werte entsprechen ebenfalls der Altersnorm.

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Altersgruppe II (4,0 – 4,9 Jahre) (u = 25)

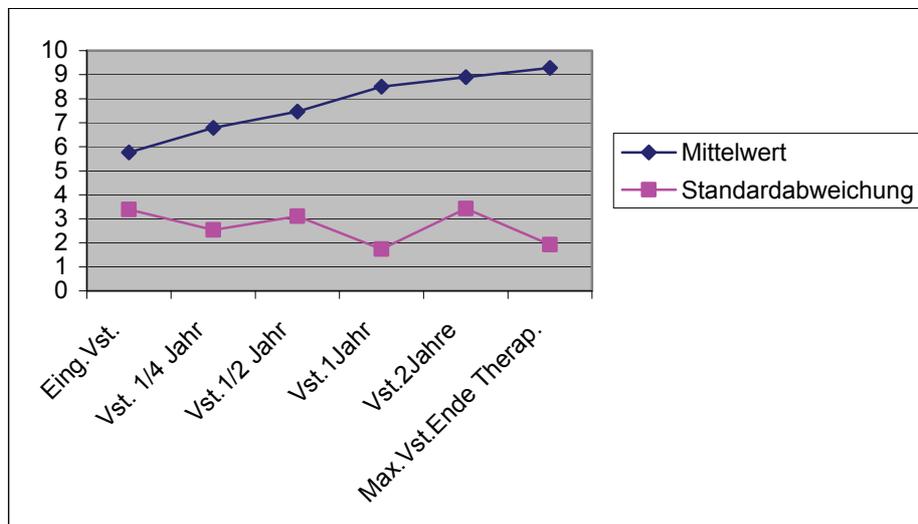


Abb.17: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse II für Einzelsehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangvisusstufe ; Vst.=Visusstufe

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Reihensehzeichen (Nahvisus) - Altersgruppe II (4,0 – 4,9 Jahre) (u = 25)

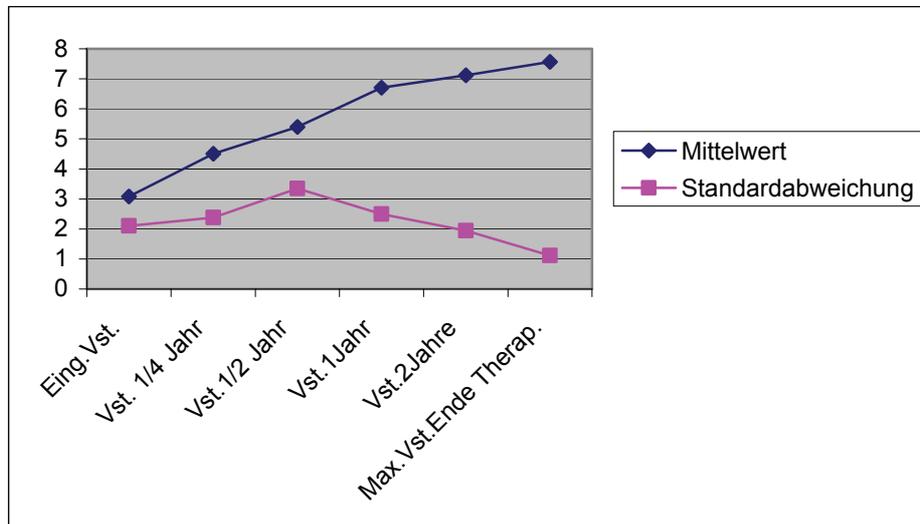


Abb.18: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse II für Einzelsehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangsvistusstufe ; Vst.=Visusstufe

Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in der Altersgruppe II (4,0 – 4,9 Jahre) (u = 25)

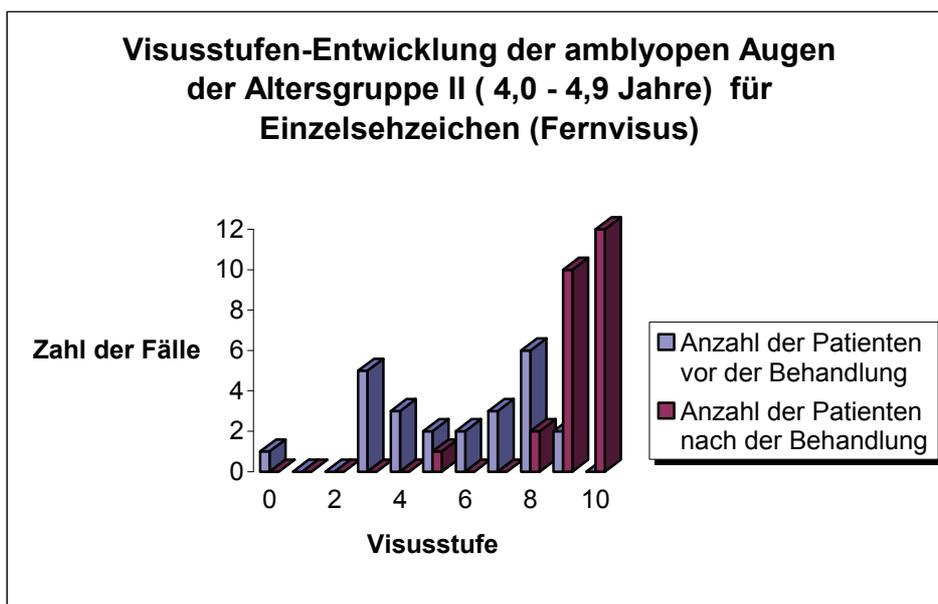


Abb.19: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe II für Einzelsehzeichen

Die Graphik verdeutlicht noch einmal den erzielten Visusanstieg der amblyopen Augen für Einzelsehzeichen in der Altersgruppe II. Eine deutliche Rechtsverschiebung der Visusstufen auf der Abszisse und damit hin zu höheren Visusstufen ist zu erkennen.

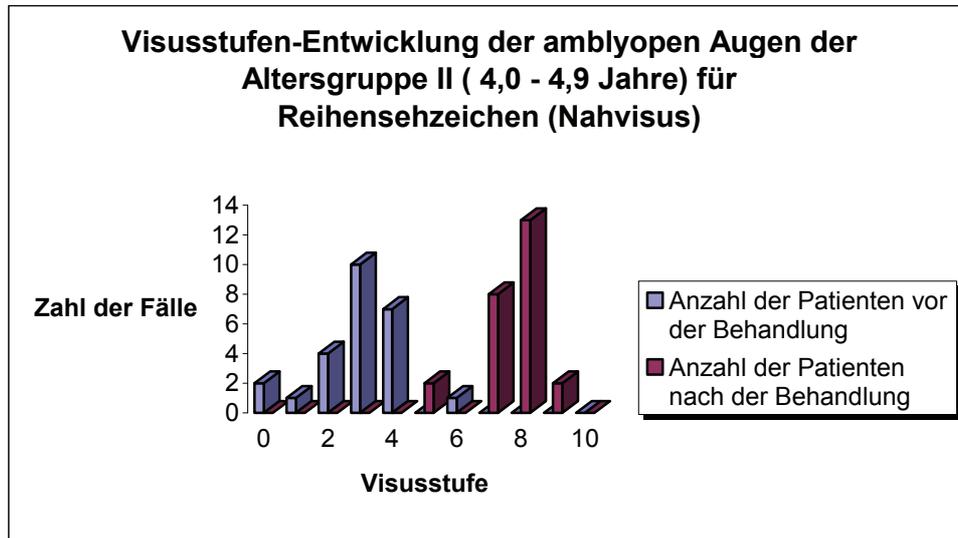


Abb.20: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe II für Reihensehzeichen

Die gleiche Entwicklung zeigt sich beim Erkennen von Reihensehzeichen. Auch hier ist eine Rechtsverschiebung auf der Abszisse hin zu höheren Visusstufen nach der Therapie deutlich zu erkennen.

Um wie viele Visusstufen hatten sich die amblyopen Augen der Patienten der Altersgruppe II (4,0 - 4,9 Jahre) nach der Therapie verbessert ?

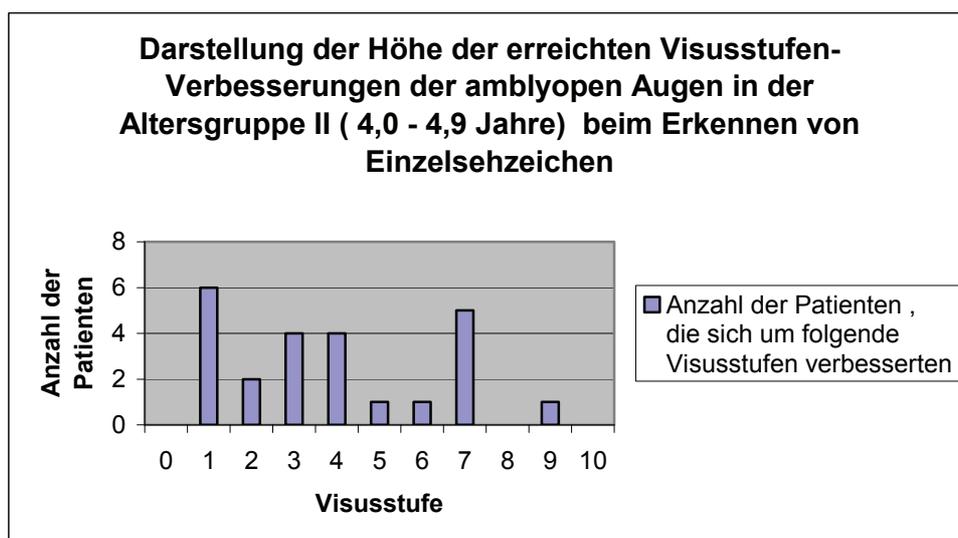


Abb.21: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserung der amblyopen Augen der Altersgruppe I beim Erkennen von Einzelsehzeichen

In der Altersgruppe II verbesserte sich das Erkennen von Einzelsehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	6 (24%)
2	2 (8%)
3	4 (16%)
4	4 (16%)
5	1 (4%)
6	1 (4%)
7	5 (20%)
8	0
9	1 (4%)
10	0

Tab.20: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe II für Einzelsehzeichen

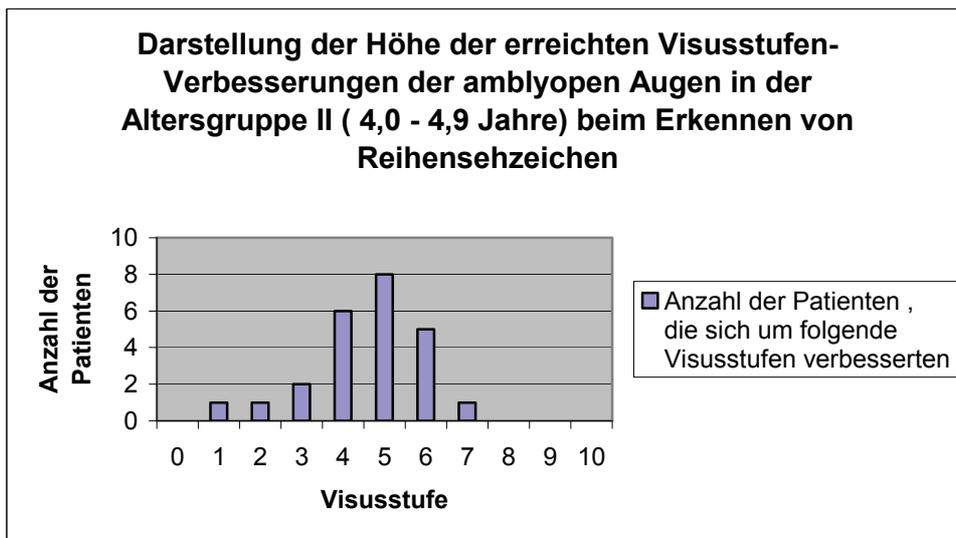


Abb.22: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserung der amblyopen Augen der Altersgruppe II beim Erkennen von Reihensehzeichen

In der Altersgruppe II verbesserte sich das Erkennen von Reihensehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	1 (4%)
2	1 (4%)
3	2 (8%)
4	6 (24%)
5	8 (32%)
6	5 (20%)
7	1 (4%)
8	0
9	0
10	0

Tab.21: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe II für Reihensehzeichen

4.2.3. Die Verbesserung des Visus in der Altersgruppe III (5,0 - 6,9 Jahre)

Die Auswertung ergab für das Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) und für das Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) in der Altersgruppe III folgende Werte:

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe III : Alter (Jahre) = 5,0 - 6,9 (u = 19)

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Anfangs- Fernvisus- Stufe AA	End- Fernvisus- Stufe AA	Anfangs- Fernvisus- Stufe FA	End- Fernvisus- Stufe FA
MW	7,07	10,32	9,39	9,97
S	1,44	0,42	0,99	0,11

Tab.22: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe III geprüft für Einzelsehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe III : Alter (Jahre) = 5,0- 6,9 (u = 19)

Reihensehzeichen(Nahvisus)

	Anfangs- Nahvisus- Stufe AA	End- Nahvisus- Stufe AA	Anfangs- Nahvisus- Stufe FA	End- Nahvisus- Stufe FA
MW	3,73	7,97	7,39	8,65
S	1,62	0,75	1,20	0,72

Tab.23: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe III geprüft für Reihensehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Graphische Darstellung der ermittelten Werte:

Altersgruppe III : 5,0 – 6,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) - amblyopes Auge) (n = 19)

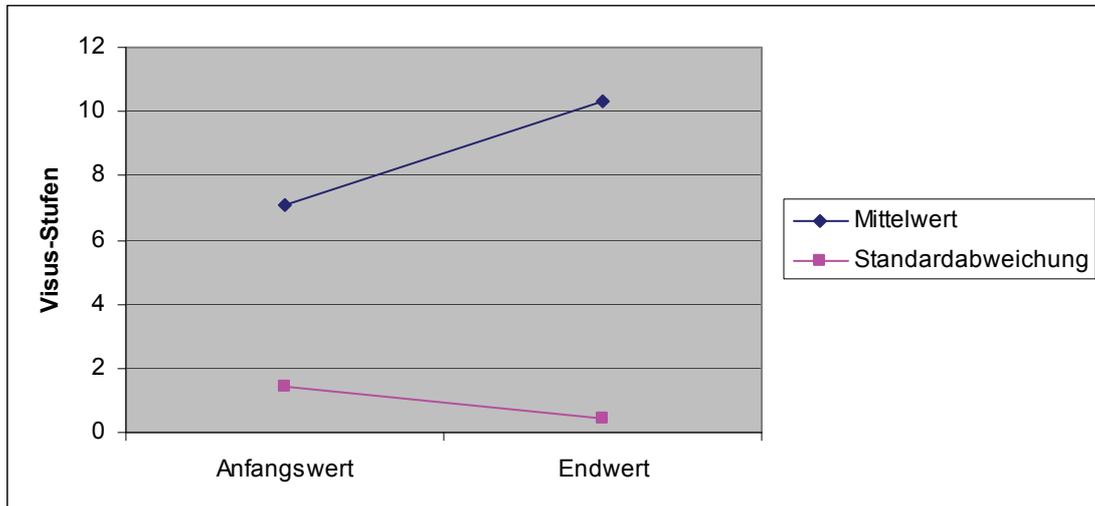


Abb.23: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe III des amblyopen Auges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	7,07	1,44
Endwert	10,32	0,42

Tab.24:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert der Altersgruppe III geprüft für Einzelsehzeichen des amblyopen Auges; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

In der Altersgruppe III kam es zu einem Visusanstieg von 3 Visusstufen.

**Altersgruppe III : 5,0 – 6,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Führungsauge)
(u = 19)**

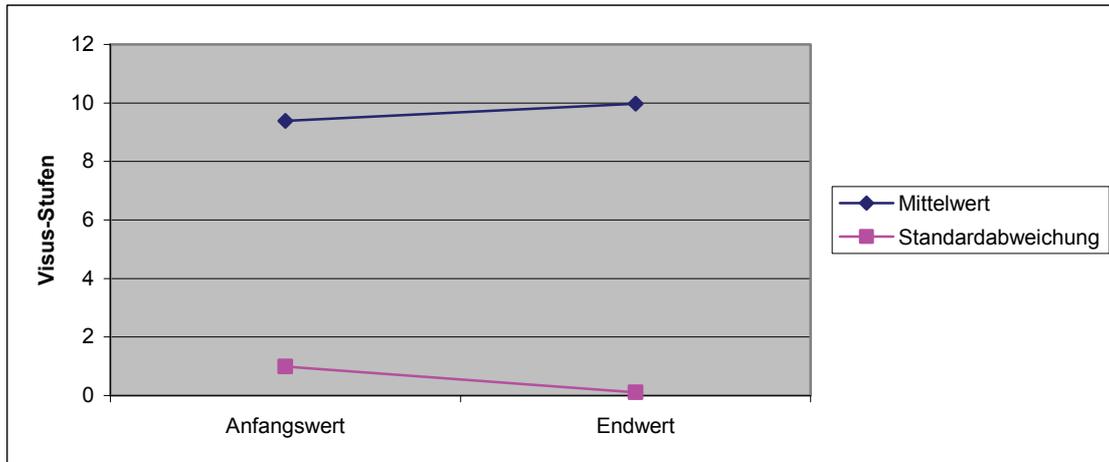


Abb.24: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe III des Führungsauges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	9,39	0,99
Endwert	9,97	0,11

Tab.25:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert der Altersgruppe III geprüft für Einzelsehzeichen des Führungsauges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Bei den Führungsäugen entsprachen die Visusstufen bereits bei Therapiebeginn der normalen physiologischen Entwicklung und lagen somit im Normbereich ; im Verlauf der Therapie erfolgte lediglich ein moderater dem Alter entsprechender Visusanstieg.

Altersgruppe III : 5,0 – 6,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – amblyopes Auge) (u = 19)

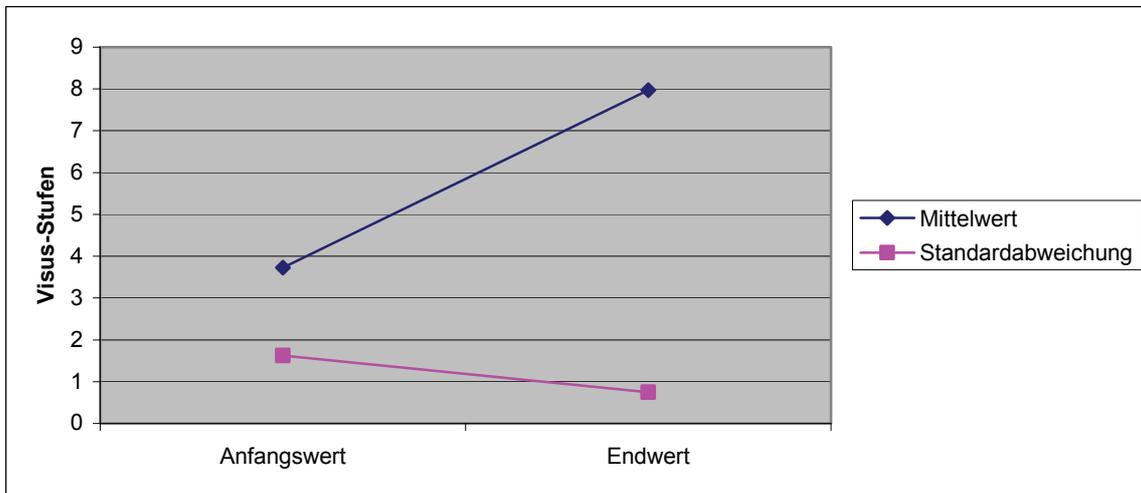


Abb.25: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe III des amblyopen Auges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	3,73	1,62
Endwert	7,97	0,75

Tab.26: Visus-Stufen: Anfangswert und Endwert der Altersgruppe III geprüft für Reihensehzeichen des amblyopen Auges; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

In der Altersgruppe III kam es ebenfalls zu einem deutlichen Visusanstieg von 4 Visusstufen.

**Altersgruppe III : 5,0 – 6,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – Führungsauge)
(u = 19)**

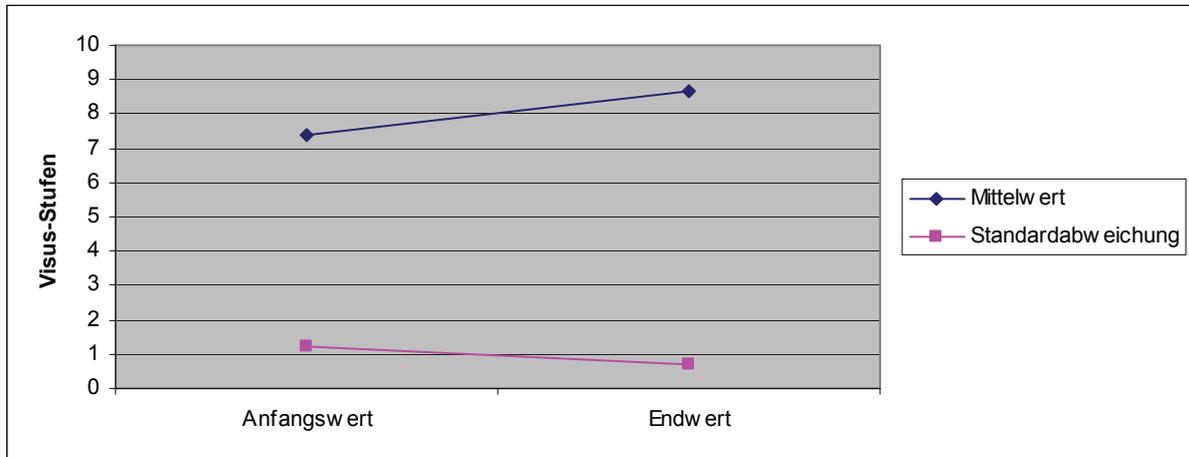


Abb.26: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe III des Führungsauges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	7,39	1,20
Endwert	8,65	0,72

Tab.27: Visus-Stufen: Anfangswert und Endwert der Altersgruppe III geprüft für Reihensehzeichen des Führungsauges; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

In der Nähe kam es nur noch zu einem moderaten Visusanstieg von einer Visustufe.

Darstellung der Visusverbesserung bzw. der Visusentwicklung bei konsequenter Amblyopietherapie innerhalb der ersten 2 Jahre

Altersklasse 3 (5,0 – 6,9 Jahre) (u = 19)

Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren

Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Nahvisus)

Einzelsehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standardabweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	19	7,07	2,89	6,41
Fernvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	19	7,98	2,69	
Fernvisus Veränderung MW		0,91		
Fernvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	19	8,78	1,37	
Fernvisus Veränderung MW		0,89		
Fernvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	19	9,35	1,62	7,41
Fernvisus Veränderung MW		0,57		
Fernvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	19	10,13	,58	
Fernvisus Veränderung MW		0,78		
Maximal erreichbare Fernvisusstufe am Ende der Therapie MW		10,32		8,97

Tab.28: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Einzelsehzeichen in der Altersklasse III ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Reihensehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standardabweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	19	3,73	2,40	6,41
Nahvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	19	4,4	3,41	
Nahvisus Veränderung MW		0,67		
Nahvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	19	5,43	1,36	
Nahvisus Veränderung MW		1,03		
Nahvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	19	7,36	2,06	7,41
Nahvisus Veränderung MW		1,93		
Nahvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	19	7,78	1,92	
Nahvisus Veränderung MW		0,42		
Maximal erreichbare Nahvisusstufe am Ende der Therapie MW		7,97		9,24

Tab.29: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Reihensehzeichen in der Altersklasse III ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

In der Altersklasse III kommt es innerhalb des ersten Jahres der Therapie sowohl für Einzelsehzeichen (Fernvisus) als auch für Reihensehzeichen (Nahvisus) zu den größten Visusstufen-Verbesserungen.

So verbessert sich der Fernvisus innerhalb des ersten Therapiejahres um 2,2 Visusstufen(von 7,07 auf 9,35), der Nahvisus verbessert sich im gleichen Zeitraum um 3,6 Visusstufen(von 3,73 auf 7,36). Die Patienten der der Altersgruppe III waren nach dem ersten Therapiejahr durchschnittlich 7,41 Jahre alt und erreichten sowohl beim Erkennen von Einzelsehzeichen mit 9,35 Visusstufen als auch beim Erkennen von Reihensehzeichen mit 7,36 Visusstufen knapp der Altersnorm entsprechende Werte (Kapitel 4 – S.26). Beim Fernvisus wie auch beim Nahvisus sind nach 2 Jahren Amblyopietherapie im Mittel 91% der maximal innerhalb dieser Studie und Altersgruppe erreichbaren Fernvisusstufe(MW 10,32) bzw .92% der maximal erreichbaren Nahvisusstufe (MW 7,97) erreicht.

Die Werte entsprechen ebenfalls der Altersnorm.

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Einzelsehzeichen (Fernvisus)- Altersgruppe III (5,0 – 6,9 Jahre)

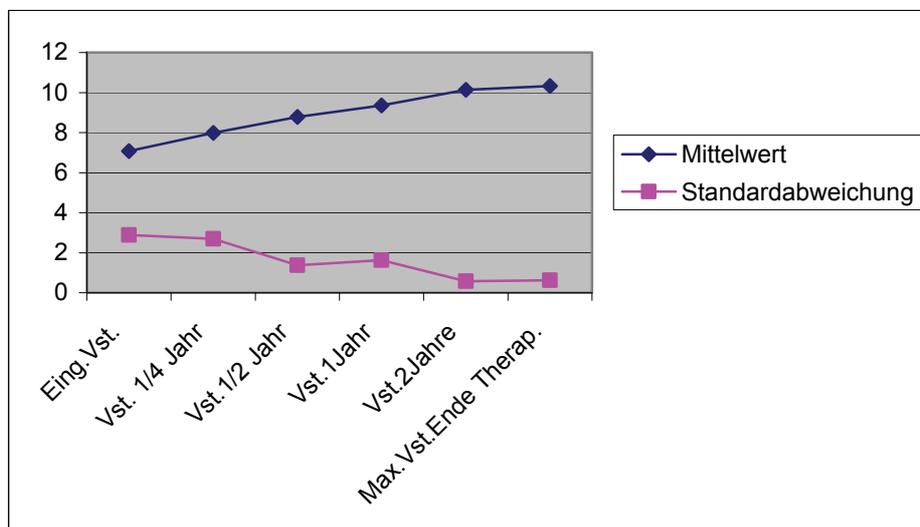


Abb.27: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse III für Einzelsehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangsvistusstufe ; Vst.=Visusstufe

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Reihensehzeichen (Nahvisus)-Altersgruppe III (5,0 – 6,9 Jahre)

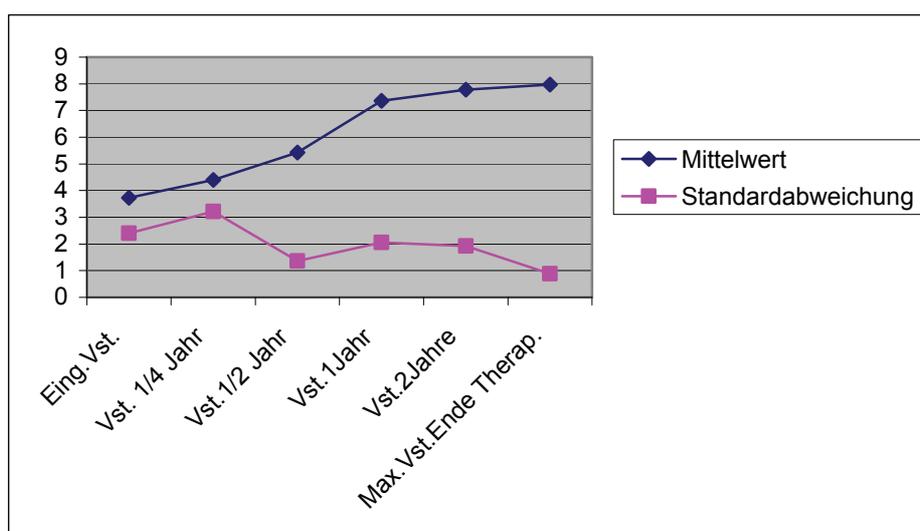


Abb.28: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse III für Reihensehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangsvistusstufe ; Vst.=Visusstufe

Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in der Altersgruppe III (5,0 – 6,9 Jahre)

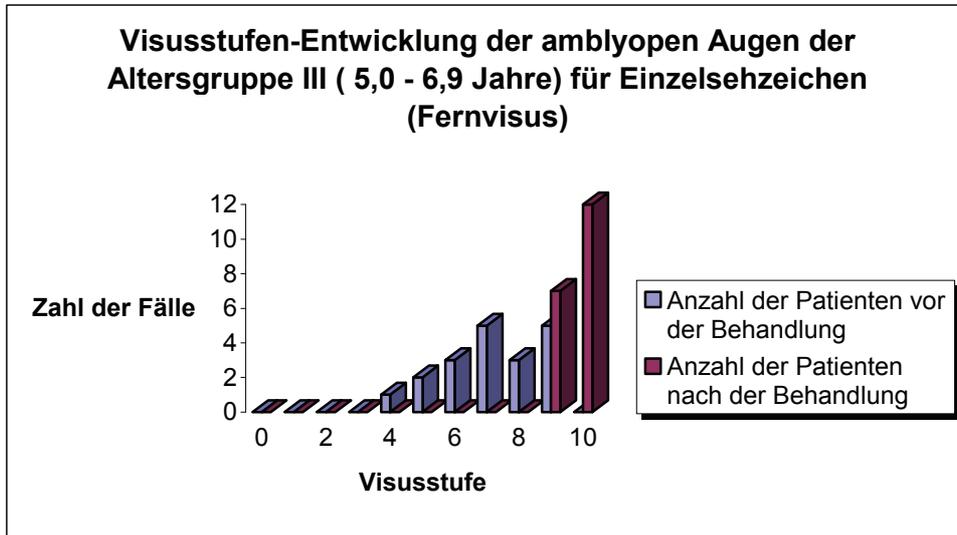


Abb.29: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe III für Einzelsehzeichen

Die Graphik verdeutlicht noch einmal den erzielten Visusanstieg der amblyopen Augen für Einzelsehzeichen in der Altersgruppe III. Eine deutliche Rechtsverschiebung der Visusstufen auf der Abszisse und damit hin zu höheren Visusstufen ist zu erkennen.

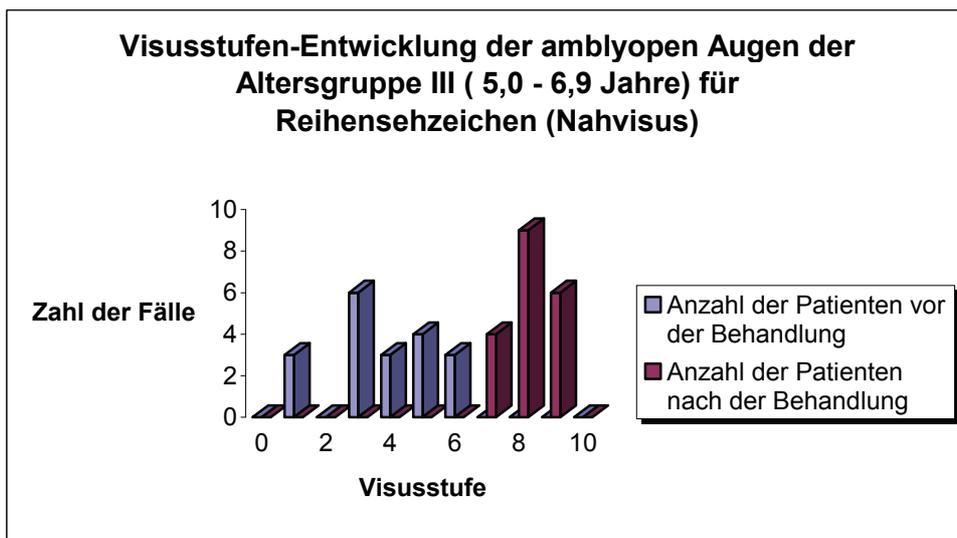


Abb.30: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe III für Reihensehzeichen

Die gleiche Entwicklung zeigt sich beim Erkennen von Reihensehzeichen. Auch hier ist eine Rechtsverschiebung auf der Abszisse hin zu höheren Visusstufen nach der Therapie deutlich zu erkennen.

Um wie viele Visusstufen hatten sich die amblyopen Augen der Patienten der Altersgruppe III (5,0 – 6,9 Jahre) nach der Therapie verbessert ?

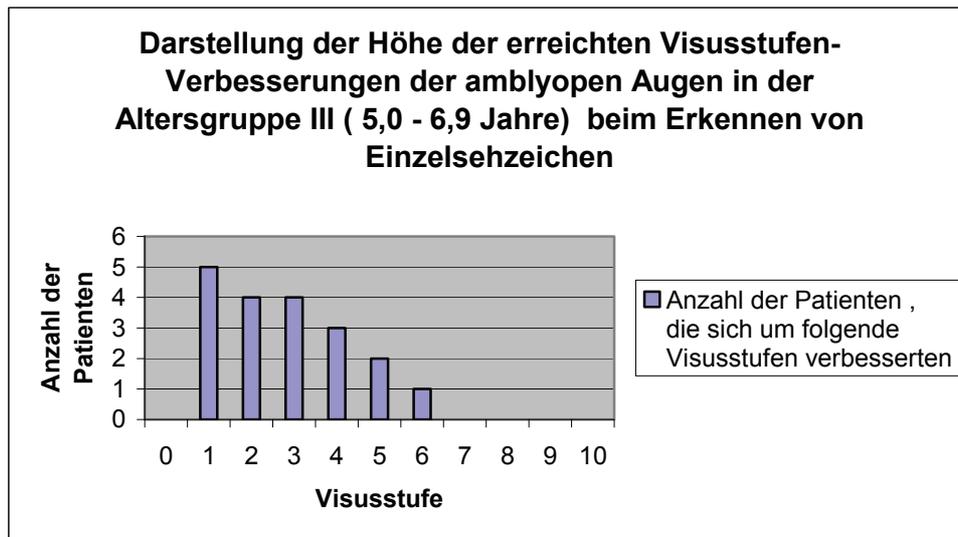


Abb.31: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyopen Augen der Altersgruppe III beim Erkennen von Einzelsehzeichen

In der Altersgruppe III verbesserte sich das Erkennen von Einzelsehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	5 (26,31%)
2	4 (21,05%)
3	4 (21,05%)
4	3 (15,78%)
5	2 (10,52%)
6	1 (5,26%)
7	0
8	0
9	0
10	0

Tab.30: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe III für Einzelsehzeichen

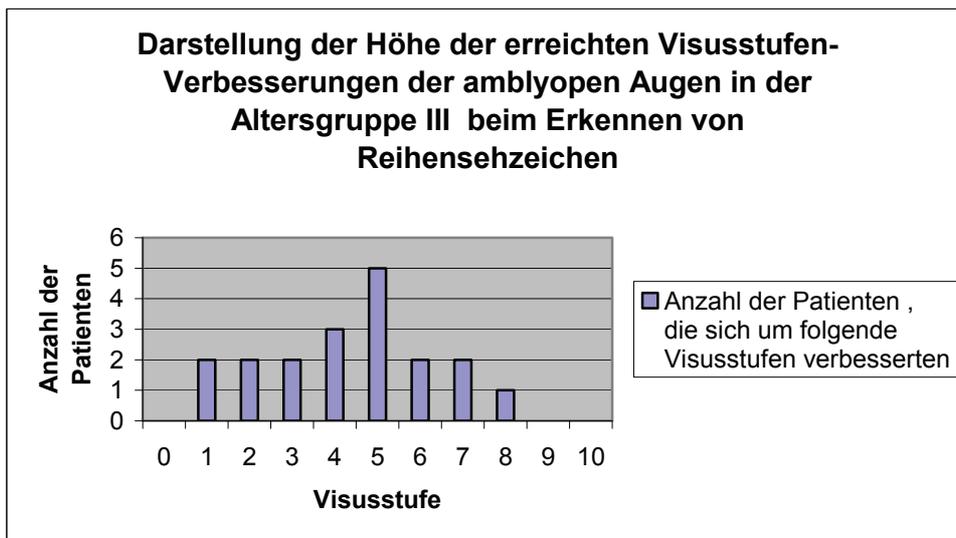


Abb.32: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyopen Augen der Altersgruppe III beim Erkennen von Reihensehzeichen

In der Altersgruppe III verbesserte sich das Erkennen von Reihensehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	2 (10,52%)
2	2 (10,52%)
3	2 (10,52%)
4	3 (15,78%)
5	5 (26,31%)
6	2 (10,52%)
7	2 (10,52%)
8	1 (5,26%)
9	0
10	0

Tab.31: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe III für Reihensehzeichen

4.2.4. Die Verbesserung des Visus in der Altersgruppe IV (7,0 – 9,9 Jahre)

Die Auswertung ergab für das Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) sowie für das Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) in der Altersgruppe IV folgende Werte:

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe IV : Alter (Jahre) = 7,0 - 9,9 (u = 21)

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Anfangs- Fernvisus- Stufe AA	End- Fernvisus- Stufe AA	Anfangs- Fernvisus- Stufe FA	End- Fernvisus- Stufe FA
MW	7,12	9,73	9,40	9,95
S	1,07	0,43	0,56	0,15

Tab.32: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe IV geprüft für Einzelsehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe IV : Alter (Jahre) = 7,0 - 9,9 (u = 21)

Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Anfangs- Nahvisus- Stufe AA	End- Nahvisus- Stufe AA	Anfangs- Nahvisus- Stufe FA	End- Nahvisus- Stufe FA
MW	5,09	8,64	8,30	9,47
S	1,22	0,67	0,55	0,43

Tab.33: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe IV geprüft für Reihensehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Graphische Darstellung der Visusverbesserung :

Altersgruppe IV : 7,0 – 9,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – amblyopes Auge) (u = 21)

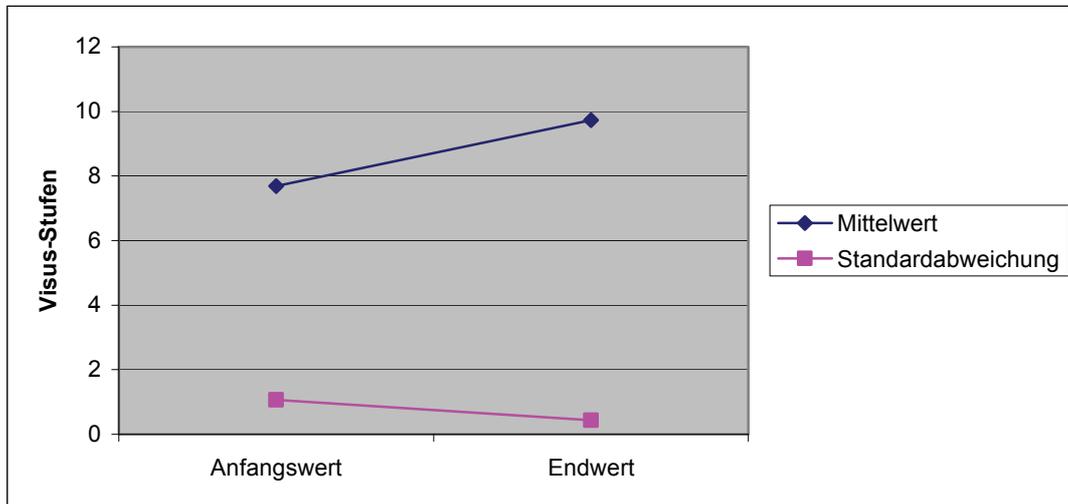


Abb.33: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe IV des amblyopen Auges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	7,12	1,07
Endwert	9,73	0,43

Tab.34:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert der Altersgruppe IV geprüft für Einzelsehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

In der Altersgruppe IV – also bei älteren Kindern – ist der Visusanstieg beim Erkennen von Einzelsehzeichen geringer als in den anderen Altersgruppen. Im Mittel kommt es hier nur noch zu einem Visusstufenanstieg von 2 Visusstufen.

**Altersgruppe IV : 7,0 - 9,9 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Führungsauge)
(u = 21)**

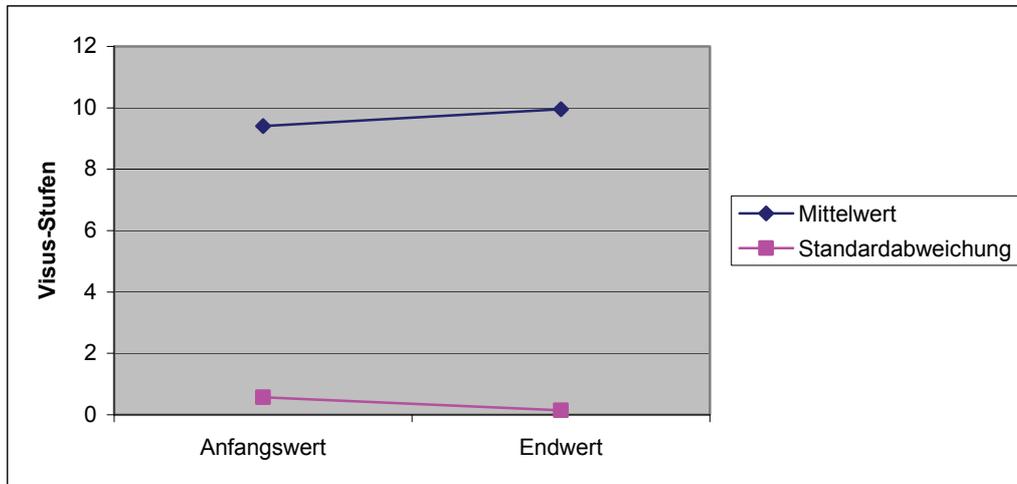


Abb.34: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe IV des Führungsauges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	9,40	0,56
Endwert	9,95	0,15

Tab.35: Visus-Stufen: Anfangswert und Endwert der Altersgruppe IV geprüft für Einzelsehzeichen des Führungsauges; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Bei den Führungsäugen lagen die dokumentierten Visuswerte bereits vor Therapiebeginn im Normbereich.

Altersgruppe IV : 7,0 – 9,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – amblyopes Auge) (u = 21)

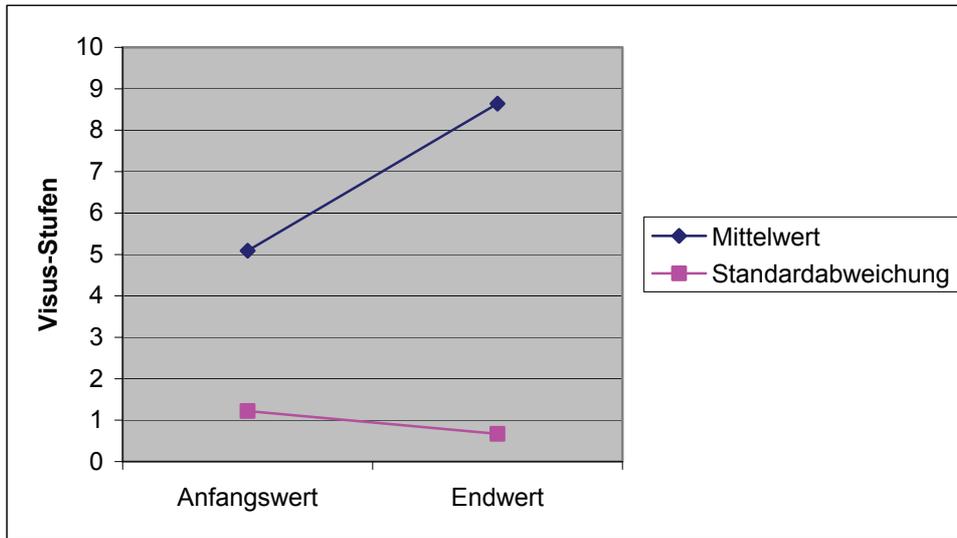


Abb.35: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe IV des amblyopen Auges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	5,09	1,22
Führungsauge	8,64	0,67

Tab.36: Visus-Stufen: Anfangswert und Endwert der Altersgruppe IV geprüft für Reihensehzeichen des amblyopen Auges; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

In der Altersgruppe IV wurde beim Erkennen von Reihensehzeichen ebenfalls noch ein Visusstufenanstieg im Mittel von 3 Visusstufen erzielt.

Altersgruppe IV : 7,0 – 9,9 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – Führungsaug e) (u = 21)

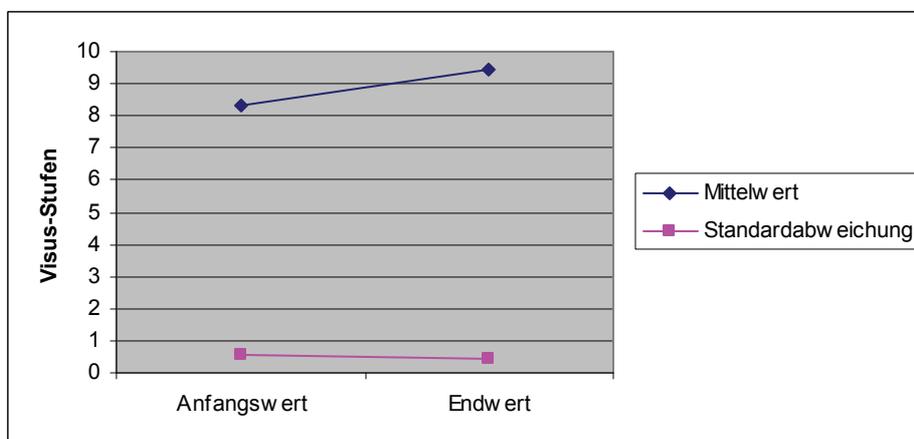


Abb.36: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe IV des Führungsauges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	8,30	0,55
Führungsauge	9,47	0,43

Tab.37:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert der Altersgruppe IV geprüft für Reihensehzeichen des Führungsauges ;
Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Beim Erkennen von Reihensehzeichen kam es bei den Führungsaugen lediglich noch zu einem leichten Anstieg von einer Visusstufe.

Darstellung der Visusverbesserung bzw. der Visusentwicklung bei konsequenter Amblyopietherapie innerhalb der ersten 2 Jahre

Altersklasse IV (7,0 – 9,9 Jahre) (u = 21)

Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren

Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Nahvisus)

Einzelsehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standardabweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	21	7,12	3,71	8,34
Fernvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	21	8,76	3,21	
Fernvisus Veränderung MW		1,64		
Fernvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	21	9,12	1,85	
Fernvisus Veränderung MW		0,36		
Fernvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	21	9,35	3,03	9,34
Fernvisus Veränderung MW		0,23		
Fernvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	21	9,49	,93	
Fernvisus Veränderung MW		0,14		
Maximal erreichbare Fernvisusstufe am Ende der Therapie MW		9,73		10,38

Tab.38: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Einzelsehzeichen in der Altersgruppe IV ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Reihensehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standardabweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	21	5,09	2,96	8,34
Nahvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	21	5,63	2,07	
Nahvisus Veränderung MW		0,54		
Nahvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	21	6,33	2,73	
Nahvisus Veränderung MW		0,70		
Nahvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	21	7,13	2,03	9,34
Nahvisus Veränderung MW		0,8		
Nahvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	21	8,23	2,45	
Nahvisus Veränderung MW		0,44		
Maximal erreichbare Nahvisusstufe am Ende der Therapie MW		8,64		11,16

Tab.39: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Reihensehzeichen in der Altersgruppe IV ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

In der Altersklasse IV kommt es ebenfalls für Einzelsehzeichen (Fernvisus) als auch für Reihensehzeichen (Nahvisus) innerhalb des ersten Therapiejahres zu den größten Veränderungen. Der Fernvisus verbessert sich innerhalb dieses Zeitraumes um 2,23 Visusstufen (von 7,12 auf 9,35), der Nahvisus verbessert sich um 2 Visusstufen (von 5,09 auf 7,13). Die Patienten der Altersgruppe IV waren nach dem ersten Therapiejahr durchschnittlich 9,34 Jahre alt und erreichten sowohl beim Erkennen von Einzelsehzeichen mit 9,35 Visusstufen als auch beim Erkennen von Reihensehzeichen mit 7,13 Visusstufen knapp der Altersnorm entsprechende Werte (Kapitel 4 – S.26).

Beim Fernvisus werden nach 2 Jahren durchschnittlich 98% der maximal innerhalb dieser Studie und Altersgruppe erreichbaren Fernvisusstufe erreicht (MW 9,73); beim Nahvisus werden ebenfalls nach zweijähriger Therapie 95% der maximal erreichbaren Nahvisusstufe (MW 8,64) erreicht. Die Werte entsprechen ebenfalls der Altersnorm.

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren: Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Altersgruppe IV (7,0 - 9,9 Jahre)

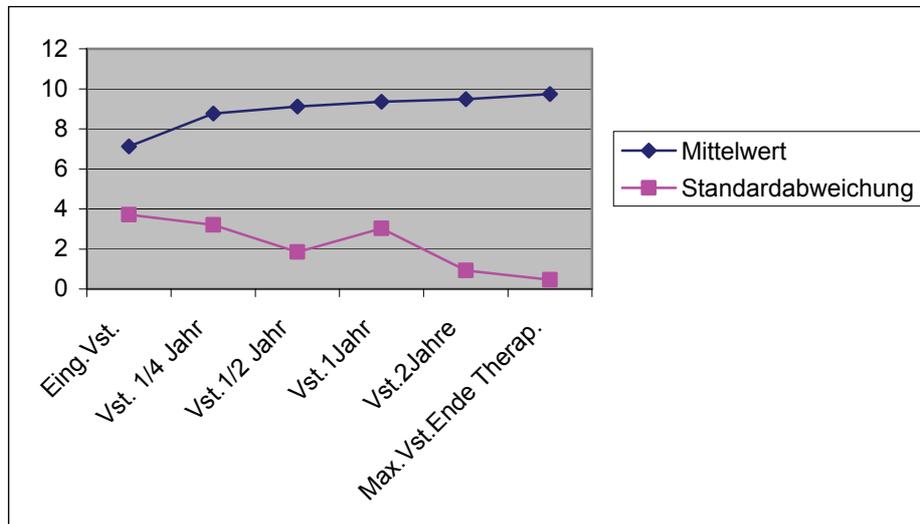


Abb.37: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse IV für Einzelsehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangvisusstufe ; Vst.=Visusstufe

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Reihensehzeichen (Nahvisus)- Altersgruppe IV (7,0 – 9,9 Jahre)

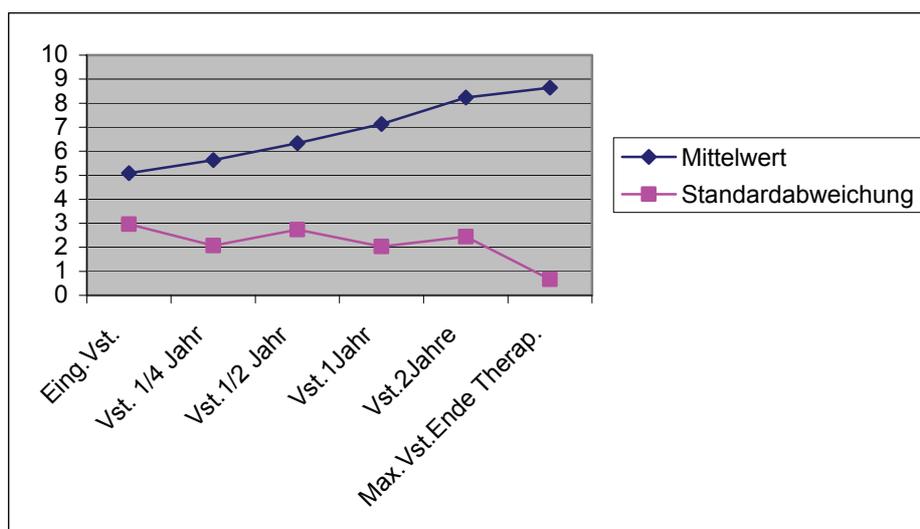


Abb.38: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse IV für Reihensehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangvisusstufe ; Vst.=Visusstufe

Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in der Altersgruppe IV (7,0 – 9,9 Jahre)

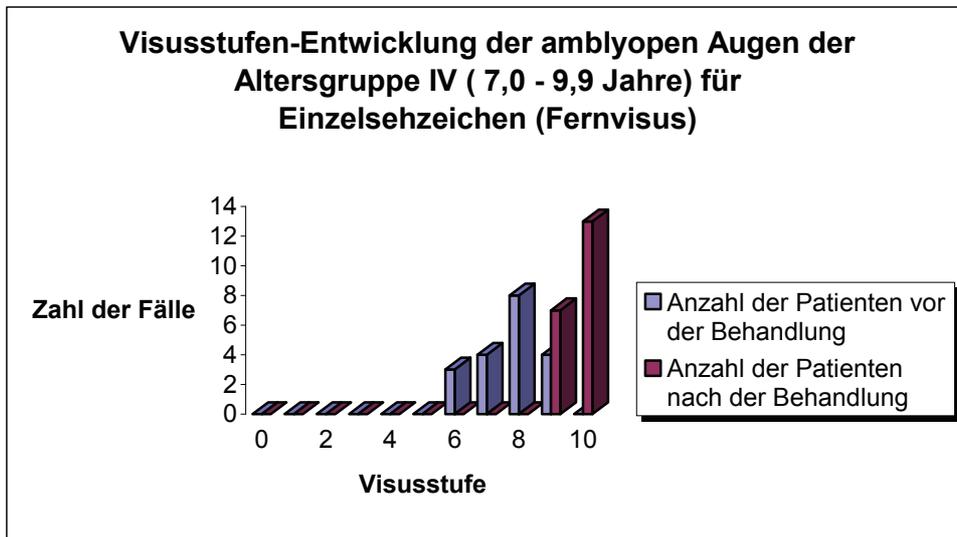


Abb.39: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe IV für Einzelsehzeichen

Die Graphik verdeutlicht noch einmal den erzielten Visusanstieg der amblyopen Augen für Einzelsehzeichen in der Altersgruppe IV. Eine deutliche Rechtsverschiebung der Visusstufen auf der Abszisse und damit hin zu höheren Visusstufen ist zu erkennen.

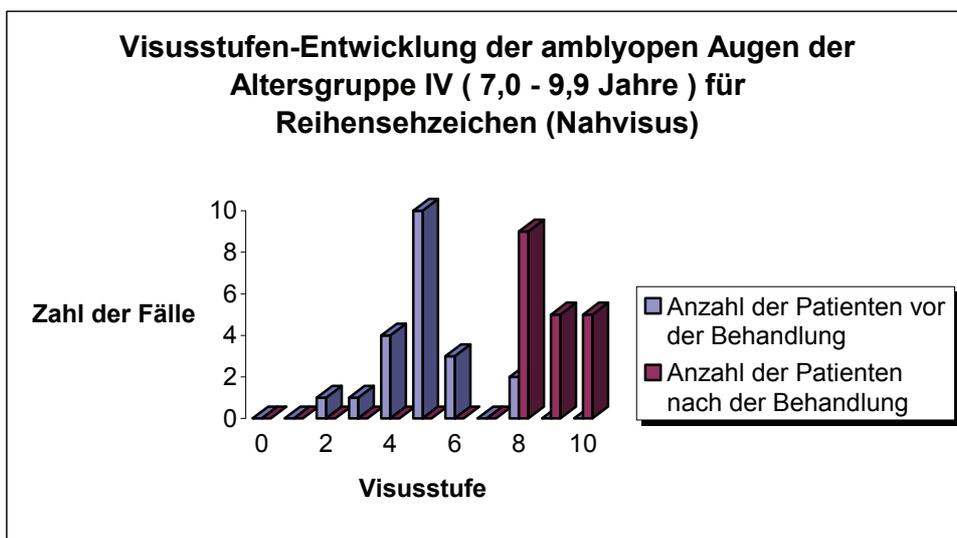


Abb.40: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe IV für Reihensehzeichen

Die gleiche Entwicklung zeigt sich beim Erkennen von Reihensehzeichen. Auch hier ist eine Rechtsverschiebung auf der Abszisse hin zu höheren Visusstufen nach der Therapie deutlich zu erkennen.

Um wie viele Visusstufen hatten sich die amblyoplen Augen der Patienten der Altersgruppe IV (7,0 – 9,9 Jahre) nach der Therapie verbessert ?

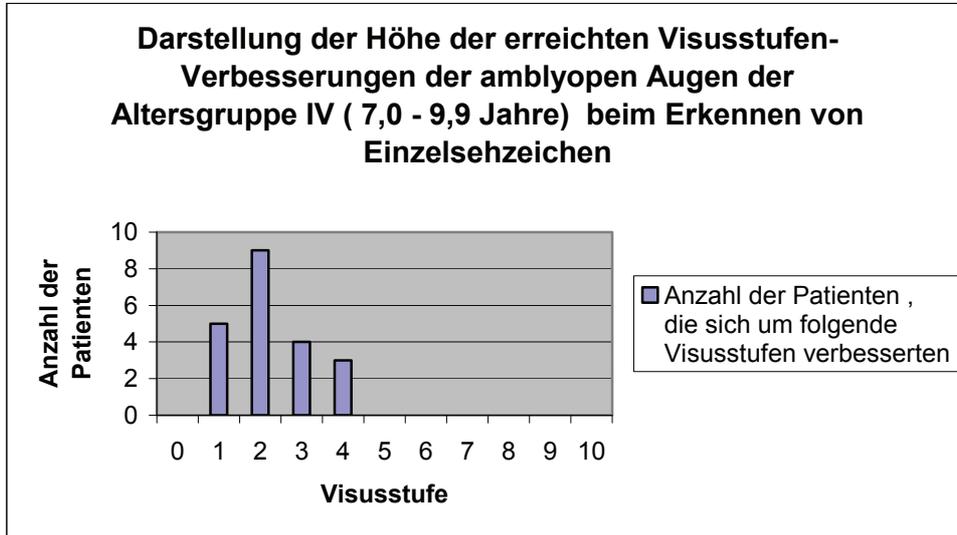


Abb.41: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyoplen Augen der Altersgruppe IV beim Erkennen von Einzelsehzeichen

In der Altersgruppe IV (7,0 – 9,9 Jahre) verbesserte sich das Erkennen von Einzelsehzeichen der amblyoplen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	5 (23,80%)
2	9 (42,85%)
3	4 (19,04%)
4	3 (14,28%)
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Tab.40: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe IV für Einzelsehzeichen

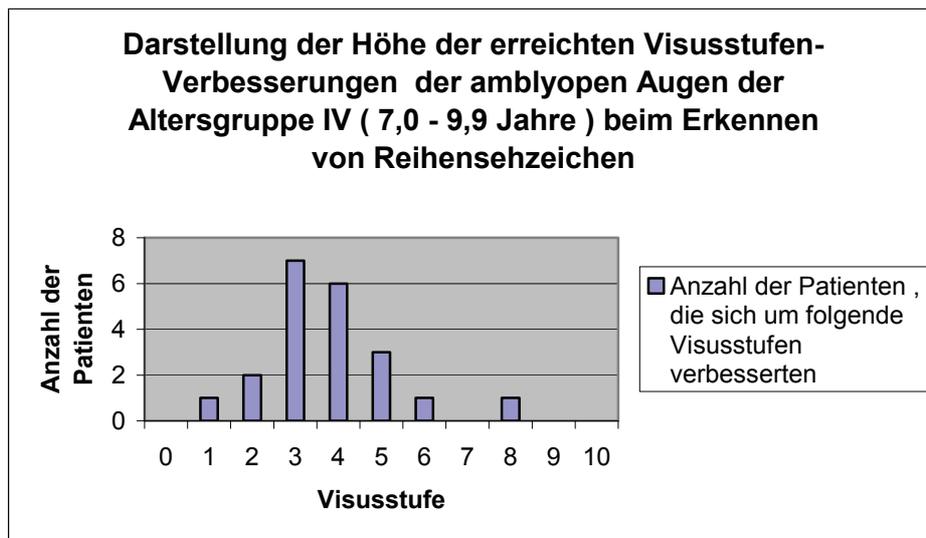


Abb.42: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyopen Augen der Altersgruppe IV beim Erkennen von Reihensehzeichen

In der Altersgruppe IV verbesserte sich das Erkennen von Reihensehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	1 (4,76%)
2	2 (9,52%)
3	7 (33,33%)
4	6 (28,57%)
5	3 (14,28%)
6	1 (4,76%)
7	0
8	1 (4,76%)
9	0
10	0

Tab.41: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe IV für Reihensehzeichen

4.2.5. Die Verbesserung des Visus in der Altersgruppe V (> = 10 Jahre) (u = 11)

Die Auswertung ergab für das Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) sowie für das Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) in der Altersgruppe V folgende Werte:

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe V : Alter (Jahre) = >=10 (u = 11)

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Anfangs- Fernvisus- Stufe AA	End- Fernvisus- Stufe AA	Anfangs- Fernvisus- Stufe FA	End- Fernvisus- Stufe FA
MW	8,59	10,40	9,90	10,22
S	1,04	0,80	0,66	0,51

Tab.42: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe V geprüft für Einzelsehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe V : Alter (Jahre) = >=10 (u = 11)

Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Anfangs- Nahvisus- Stufe AA	End- Nahvisus- Stufe AA	Anfangs- Nahvisus- Stufe FA	End- Nahvisus- Stufe FA
MW	6,09	9,04	8,95	10,09
S	0,70	0,90	0,90	0,49

Tab.43: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte der Altersgruppe V geprüft für Reihensehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug ; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Graphische Darstellung der Visusverbesserung:

Altersgruppe V : ≥ 10 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – amblyopes Auge)
(n = 11)

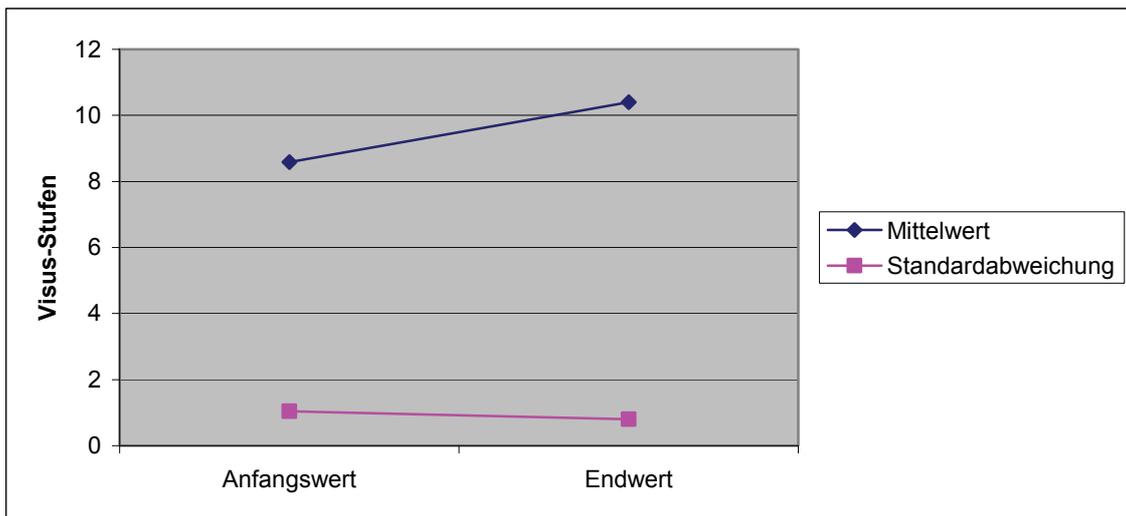


Abb.43: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe V des amblyopen Auges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	8,59	1,04
Endwert	10,40	0,80

Tab.44: Visus-Stufen: Anfangswert und Endwert der Altersgruppe V geprüft für Einzelsehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

In der Altersgruppe V kam es beim Erkennen von Einzelsehzeichen noch zu einer Verbesserung von einer Visusstufe; altersentsprechende Normwerte wurden jedoch nicht mehr erreicht.

Altersgruppe V : > = 10 Jahre (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Führungsauge)
 (u = 11)

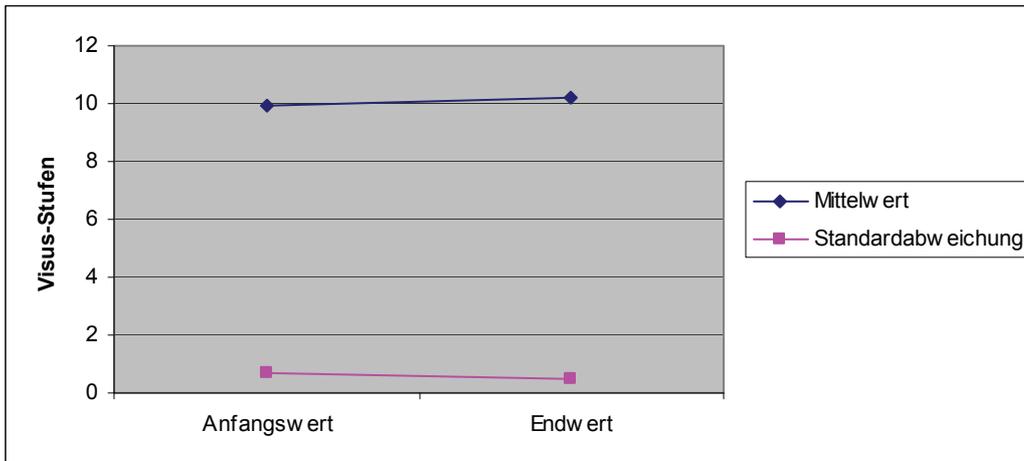


Abb.44: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe V des Führungsauges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	9,90	0,66
Endwert	10,22	0,51

Tab.45:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert der Altersgruppe V geprüft für Reihensehzeichen des Führungsauges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Bei den Führungsaugen wurde beim Erkennen von Einzelsehzeichen so gut wie kein Visusstufenanstieg mehr erreicht.

Altersgruppe V: > = 10 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – amblyopes Auge)
 (u = 11)

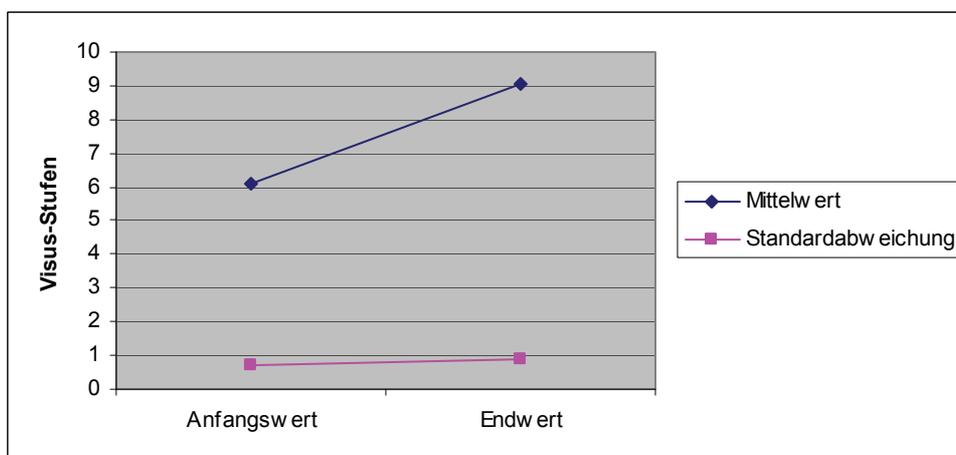


Abb.45: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe V des amblyopen Auges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	6,09	0,70
Endwert	9,04	0,90

Tab.46:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert der Altersgruppe V geprüft für Reihensehzeichen des amblyopen Auges ;
Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Beim Erkennen von Reihensehzeichen wurde noch ein Visusstufenanstieg von 3 Stufen erzielt; altersentsprechende Normwerte wurden jedoch nicht mehr erreicht.

Altersgruppe V : > = 10 Jahre (Reihensehzeichen (Nahvisus) – Führungsauge) (u = 11)

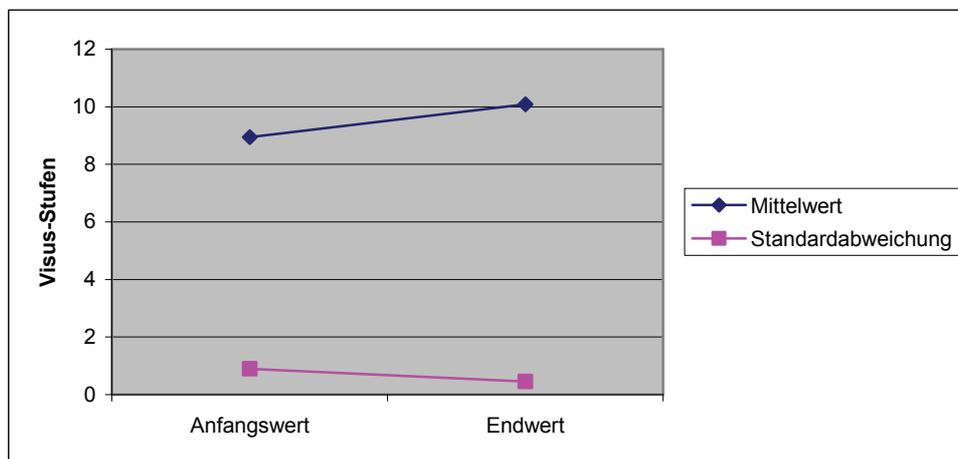


Abb.46: Graphische Darstellung der Visusverbesserung der Altersgruppe V des Führungsauges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	8,95	0,90
Endwert	10,09	0,49

Tab.47:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert der Altersgruppe V geprüft für Reihensehzeichen des Führungsauges ;
Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Beim Erkennen von Reihensehzeichen kam es bei den Führungsäugen nur noch zu einem geringfügigen Visusanstieg von einer Visusstufe.

Darstellung der Visusverbesserung bzw. der Visusentwicklung bei konsequenter Amblyopietherapie innerhalb der ersten 2 Jahre

Altersklasse V (> = 10 Jahre) (u = 11)

Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen innerhalb der ersten 2 Jahre

Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Nahvisus)

Einzelsehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standard-Abweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	11	8,59	2,21	12,75
Fernvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	11	9,59	3,20	
Fernvisus Veränderung MW		1,0		
Fernvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	11	9,80	1,43	
Fernvisus Veränderung MW		0,21	.	
Fernvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	11	10,12	3,32	13,75
Fernvisus Veränderung MW		0,32		
Fernvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	11	10,35	1,24	
Fernvisus Veränderung MW		0,23	.	
Maximal erreichbare Fernvisusstufe am Ende der Therapie MW		10,40		15,12

Tab.48: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Einzelsehzeichen in der Altersgruppe V ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Reihensehzeichen

	Anzahl	Mittelwert	Standard- abweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	11	6,09	3,16	12,75
Nahvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	11	7,15	2,91	
Nahvisus Veränderung AA nach 1/4 Jahr		1,06		
Nahvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	11	7,83	2,11	
Nahvisus Veränderung MW		0,68		
Nahvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	11	8,66	3,72	13,75
Nahvisus Veränderung MW		0,83		
Nahvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	11	8,95	2,34	
Nahvisus Veränderung MW		0,29		
Maximal erreichbare Nahvisusstufe am Ende der Therapie MW		9,04		15,41

Tab.49: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Reihensehzeichen in der Altersgruppe V ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Die Veränderungen in der Altersklasse V entsprechen denen der vorherigen Altersgruppen. Auch hier werden die größten Veränderungen innerhalb des ersten Therapiejahres erreicht. So verbessert sich der Visus für Einzelsehzeichen (Fernvisus) in diesem Zeitraum um 1,6 Visusstufen (von 8,59 auf 10,12), der Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus) verbessert sich im gleichen Zeitraum um 2,4 Visusstufen (von 6,09 auf 8,66). Die Patienten der Altersgruppe V waren nach dem ersten Therapiejahr durchschnittlich 13,75 Jahre alt und erreichten sowohl beim Erkennen von Einzelsehzeichen mit 8,66 Visusstufen, als auch beim Erkennen von Reihensehzeichen mit 6,4 Visusstufen knapp unterhalb der Altersnorm liegende Werte (Kapitel 4 – S.26). Beim Fernvisus wurden nach 2 Jahren Therapie 98% der maximal innerhalb dieser Studie und Altersgruppe erreichbaren Fernvisusstufe (MW 10,40), beim Nahvisus 99% der maximal erreichbaren Nahvisusstufe (MW 9,04) erreicht. Die Werte entsprechen ebenfalls der Altersnorm.

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Altersgruppe V (> = 10 Jahre)

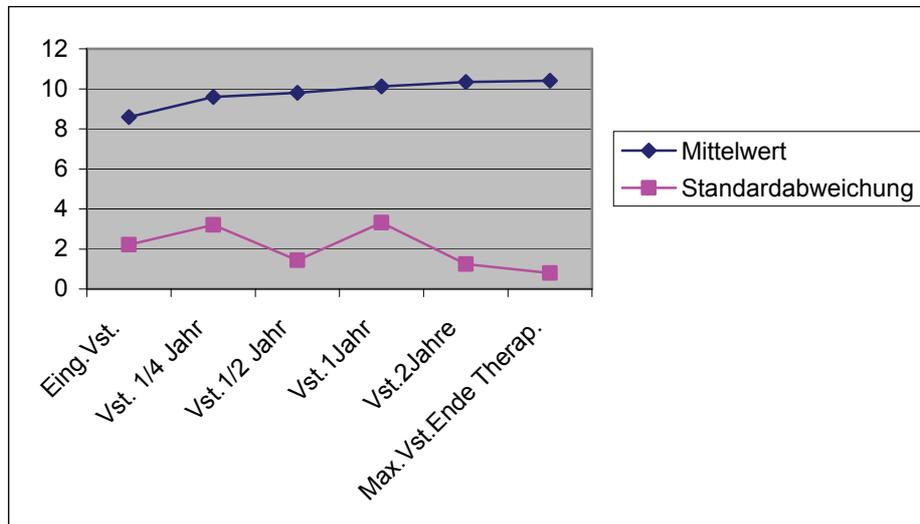


Abb.47: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse V für Einzelsehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangsvistusstufe ; Vst.=Visusstufe

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Reihensehzeichen (Nahvisus) – Altersgruppe V (> = 10 Jahre)

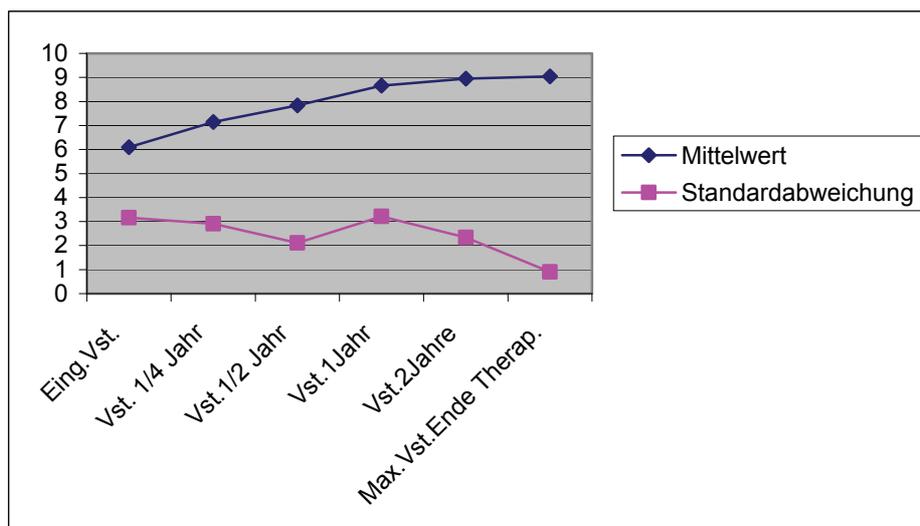


Abb.48: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren der Altersklasse V für Reihensehzeichen ; Eing.Vst.=Eingangsvistusstufe ; Vst.=Visusstufe

Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in der Altersgruppe V (>= 10 Jahre) (u = 11)

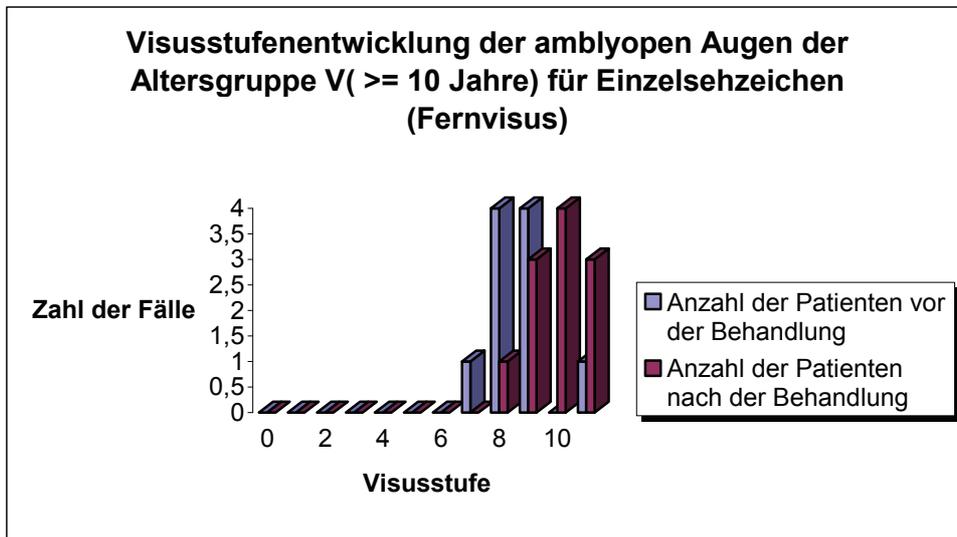


Abb.49: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe V für Einzelsehzeichen

Die Graphik verdeutlicht noch einmal den erzielten Visusanstieg der amblyopen Augen für Einzelsehzeichen in der Altersgruppe V. Eine deutliche Rechtsverschiebung der Visusstufen auf der Abszisse und damit hin zu höheren Visusstufen ist zu erkennen.

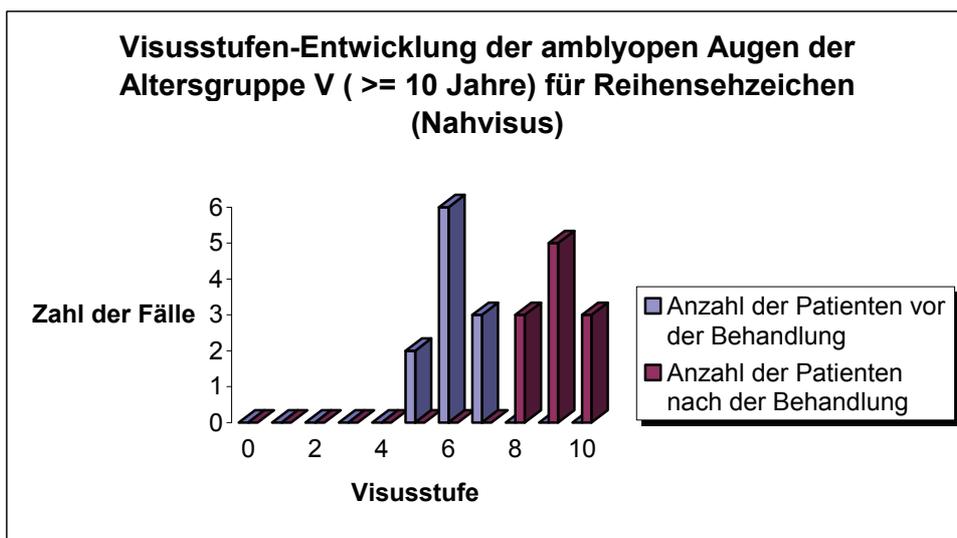


Abb.50: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen der Altersgruppe V für Reihensehzeichen

Die gleiche Entwicklung zeigt sich beim Erkennen von Reihensehzeichen. Auch hier ist eine Rechtsverschiebung auf der Abszisse hin zu höheren Visusstufen nach der Therapie deutlich zu erkennen.

Um wie viele Visusstufen hatten sich die amblyopen Augen der Patienten der Altersgruppe V (≥ 10 Jahre) nach der Therapie verbessert?

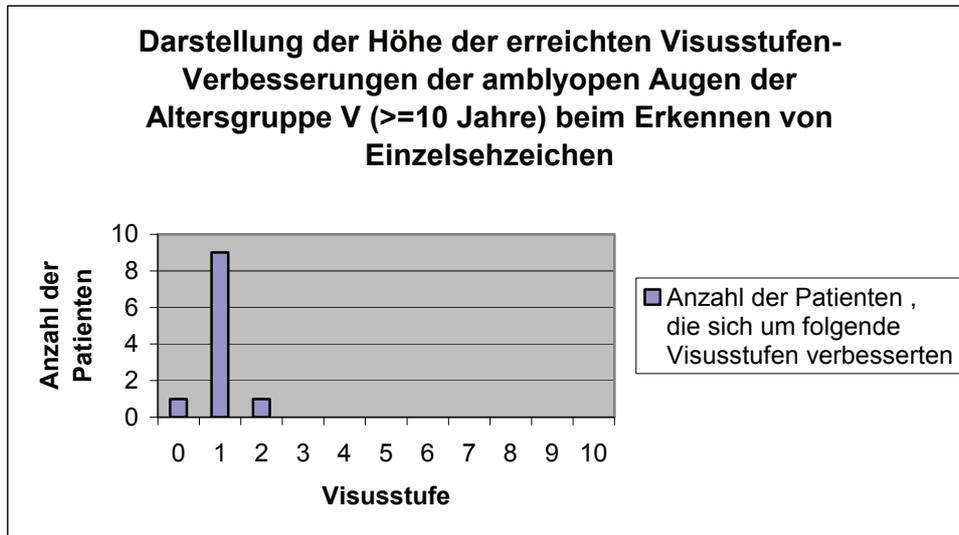


Abb.51: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyopen Augen der Altersgruppe V beim Erkennen von Einzelsehzeichen

In der Altersgruppe V (≥ 10 Jahre) verbesserte sich das Erkennen von Einzelsehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	1 (9,09%)
1	9 (81,81%)
2	1 (9,09%)
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Tab.50: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe V für Einzelsehzeichen

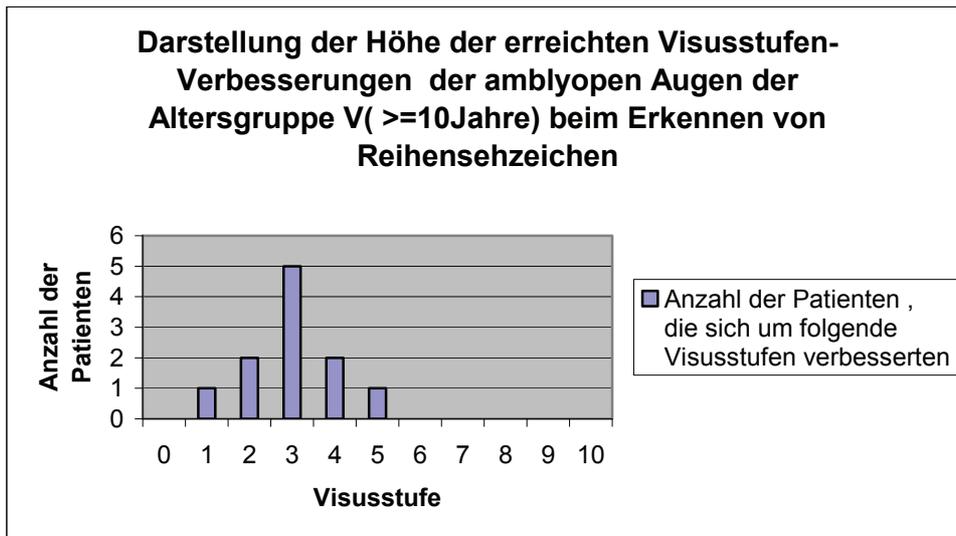


Abb.52: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyopen Augen der Altersgruppe V beim Erkennen von Reihensehzeichen

In der Altersgruppe V verbesserte sich das Erkennen von Reihensehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	1 (9,09%)
2	2 (18,18%)
3	5 (45,45%)
4	2 (18,18%)
5	1 (9,09%)
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Tab.51: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl in der Altersgruppe V für Reihensehzeichen

4.2.6. Die Verbesserung des Visus in allen Gruppen zusammen

Werte für Einzelsehzeichen (Fernvisus) sowie für Reihensehzeichen (Nahvisus) der Gruppe I bis V zusammen :

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Alle Gruppen zusammen (u = 102)

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Anfangs- Fernvisus- Stufe AA	End- Fernvisus- Stufe AA	Anfangs- Fernvisus- Stufe FA	End- Fernvisus- Stufe FA
MW	6,98	9,65	9,19	10,09
S	1,22	0,40	0,59	0,26

Tab.52: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte – für alle Gruppen zusammen- geprüft für Einzelsehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Alle Gruppen zusammen (u = 102)

Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Anfangs- Nahvisus- Stufe AA	End- Nahvisus- Stufe AA	Anfangs- Nahvisus- Stufe FA	End- Nahvisus- Stufe FA
MW	4,24	8,14	7,06	8,99
S	1,30	0,67	1,67	0,75

Tab.53: Visus-Stufen : Anfangswerte und Endwerte – für alle Gruppen zusammen- geprüft für Reihensehzeichen ; AA = Amblyopes Auge ; FA=Führungsaug; MW = Mittelwert ; S = Standardabweichung

Graphische Darstellung der Visusverbesserung:

**Alle Gruppen zusammen (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – amblyopes Auge)
(n=102)**

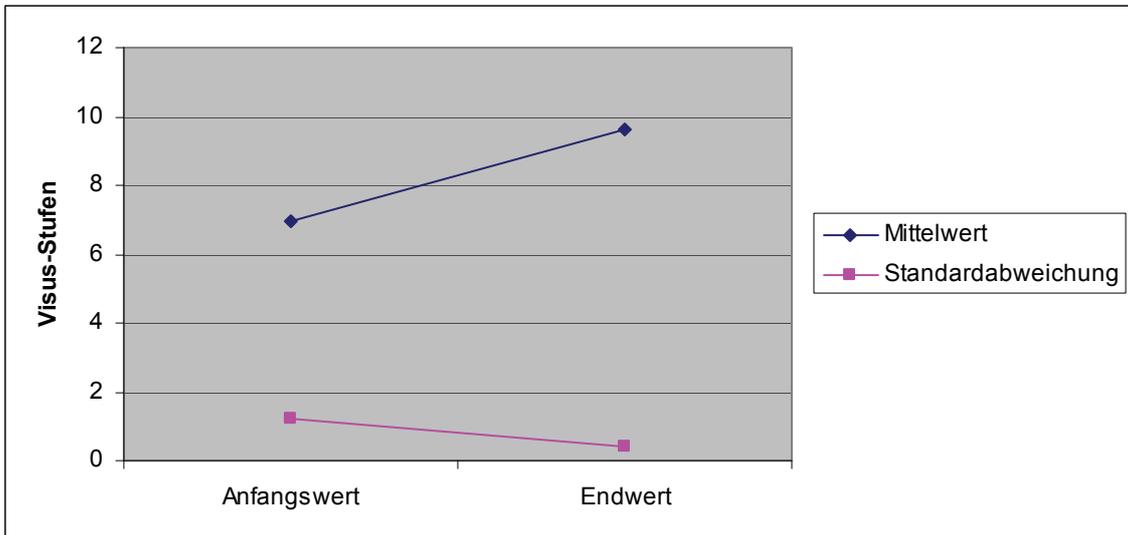


Abb.53: Graphische Darstellung der Visusverbesserung – für alle Altersgruppen zusammen- des amblyopen Auges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	6,98	1,22
Endwert	9,65	0,40

Tab.54:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert – für alle Altersgruppen zusammen- geprüft für Einzelsehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Durchschnittlich wurde beim Erkennen von Einzelsehzeichen ein Anstieg von knapp 3 Visusstufen auf damit normale Visuswerte erzielt.

Alle Gruppen zusammen (Einzelsehzeichen (Fernvisus) – Führungsauge)(u=102)

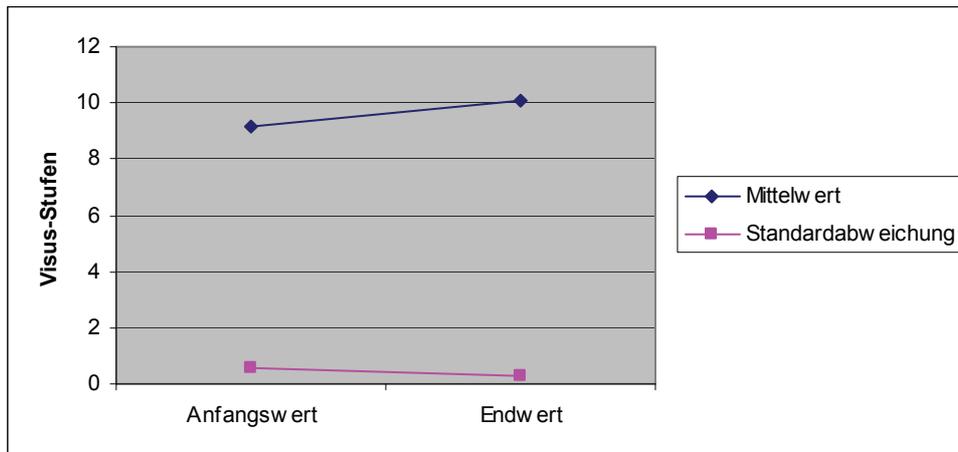


Abb.54: Graphische Darstellung der Visusverbesserung – für alle Altersgruppen zusammen- des Führungsauges für Einzelsehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	9,19	0,59
Endwert	10,09	0,26

Tab.55:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert – für alle Altersgruppen zusammen- geprüft für Einzelsehzeichen des Führungsauges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Bei den Führungsaugen fiel der Anstieg erwartungsgemäß geringer aus; hier wurde im Mittel ein altersbedingter Anstieg von einer Visusstufe erzielt.

Alle Gruppen zusammen (Reihensehzeichen (Nahvisus)– amblyopes Auge)(u=102)

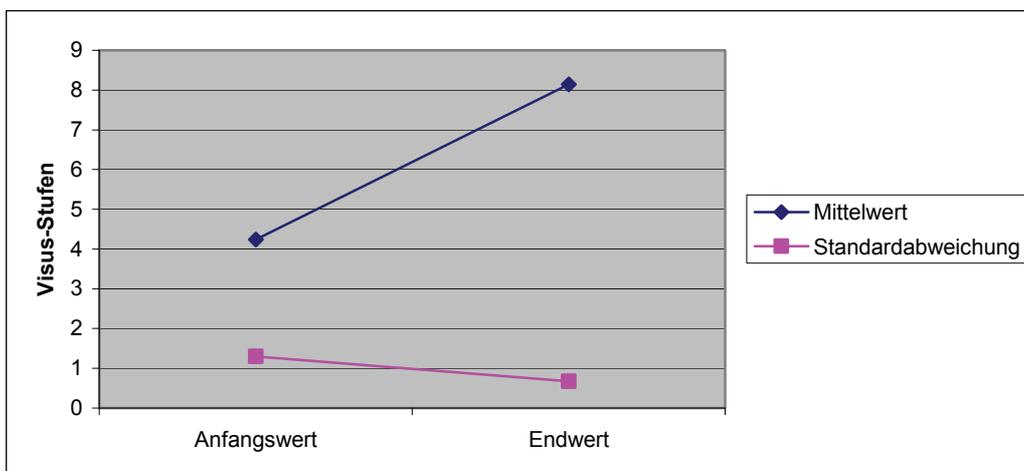


Abb.55: Graphische Darstellung der Visusverbesserung – für alle Altersgruppen zusammen- des amblyopen Auges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	4,24	1,30
Endwert	8,14	0,67

Tab.56:Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert – für alle Altersgruppen zusammen- geprüft für Reihensehzeichen des amblyopen Auges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Beim Erkennen von Reihensehzeichen kam es im Mittel zu einem Anstieg von 4 Visusstufen.

Alle Gruppen zusammen (Reihensehzeichen(Nahvisus) – Führungsauge)(u=102)

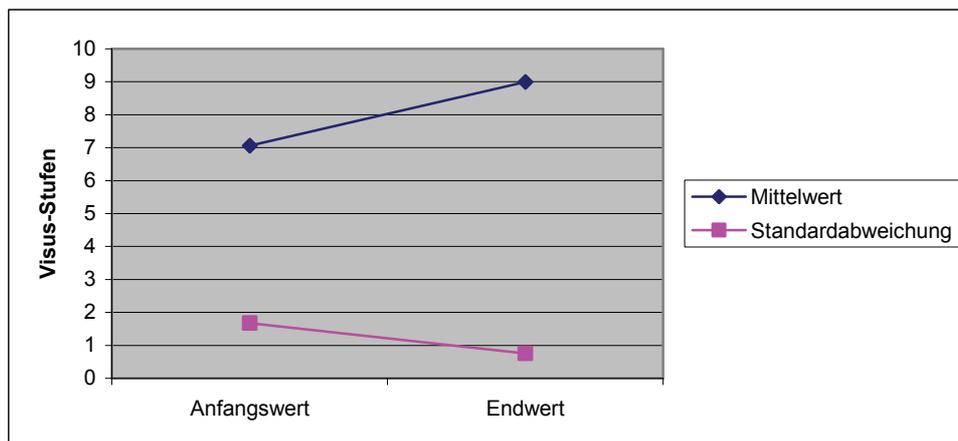


Abb.56: Graphische Darstellung der Visusverbesserung – für alle Altersgruppen zusammen- des Führungsauges für Reihensehzeichen

	Mittelwert	Standardabweichung
Anfangswert	7,06	1,67
Endwert	8,99	0,75

Tab.57 : Visus-Stufen:Anfangswert und Endwert – für alle Altersgruppen zusammen- geprüft für Reihensehzeichen des Führungsauges ; Angabe der Mittelwerte und der Standardabweichung

Bei den Führungsaugen kam es im Durchschnitt zu einer Verbesserung von 2 Visusstufen.

Darstellung der Visusverbesserung bzw. der Visusentwicklung bei konsequenter Amblyopietherapie innerhalb der ersten 2 Jahre

Alle Altersklassen zusammen (Gruppe I – V)(u=102)

Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Nahvisus)

Einzelsehzeichen

	Anzahl	Mittelwert	Standard- abweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	102	6,98	3,50	9,98
Fernvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	102	7,92	3,40	
Fernvisus Veränderung MW		0,94		
Fernvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	102	8,63	2,40	
Fernvisus Veränderung MW		0,71		
Fernvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	102	9,32	2,70	10,98
Fernvisus Veränderung MW		0,69		
Fernvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	102	9,50	2,65	
Fernvisus Veränderung MW		0,18		
Maximal erreichbare Fernvisusstufe am Ende der Therapie MW		9,65	2,34	12,32

Tab.58: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Einzelsehzeichen (alle Altersgruppen zusammen) ; AA = amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Reihensehzeichen

	Anzahl	Mittelwert in Visusstufen	Standardabweichung	Alter der Patienten (Mittelwert in Jahren)
Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	102	4,24	2,79	9,98
Nahvisus-Stufe AA nach 1/4 Jahr	102	5,22	3,16	
Nahvisus Veränderung MW		0,98		
Nahvisus-Stufe AA nach 1/2 Jahr	102	5,90	2,59	
Nahvisus Veränderung MW		0,68		
Nahvisus-Stufe AA nach 1 Jahr	102	7,12	2,57	10,98
Nahvisus Veränderung MW		1,22		
Nahvisus-Stufe AA nach 2 Jahren	102	7,67	2,26	
Nahvisus Veränderung MW		0,55		
Maximal erreichbare Nahvisusstufe am Ende der Therapie MW		8,14	2,71	12,62

Tab.59: Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Reihensehzeichen (alle Altersgruppen zusammen) ; AA = Amblyopes Auge ; MW = Mittelwert

Bei der Betrachtung aller Gruppen zusammen zeigt sich der größte Visusstufen-Anstieg bei den Einzelsehzeichen (Fernvisus) wie auch bei den Reihensehzeichen (Nahvisus) innerhalb des ersten Jahres der Therapie. Beim Fernvisus wird eine Verbesserung um 2,34 Visusstufen (von 6,98 auf 9,32), beim Nahvisus um 2,88 Visusstufen (von 4,24 auf 7,12) erzielt. Nach einer Therapiedauer von 2 Jahren werden beim Fernvisus 98% und beim Nahvisus durchschnittlich 95 % der maximalen, innerhalb dieser Studie erzielten Fernvisus – bzw. Nahvisusstufe, erreicht.

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Einzelsehzeichen (Fernvisus) – für alle Altersgruppen zusammen

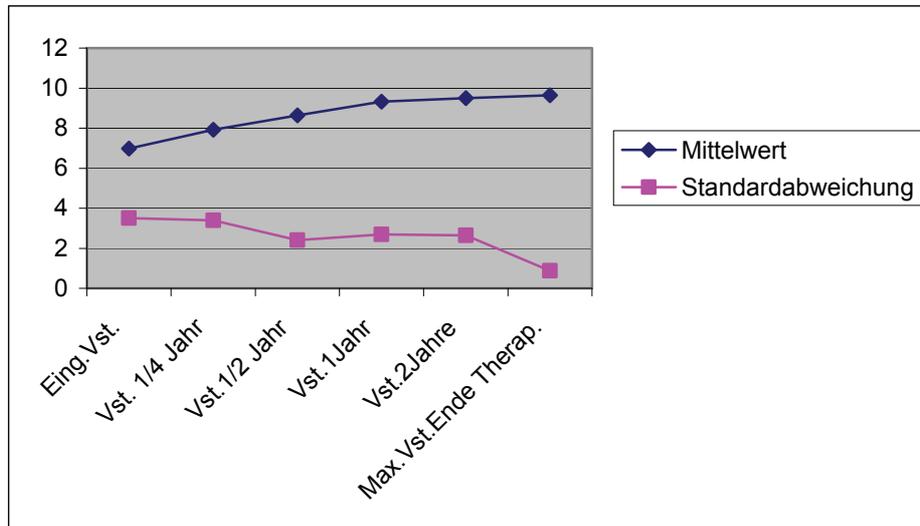


Abb.57: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Einzelsehzeichen (alle Altersgruppen zusammen) ;
Eing.Vst.=Eingangvisusstufe; Vst.=Visusstufe

Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren : Reihensehzeichen (Nahvisus) – für alle Altersgruppen zusammen

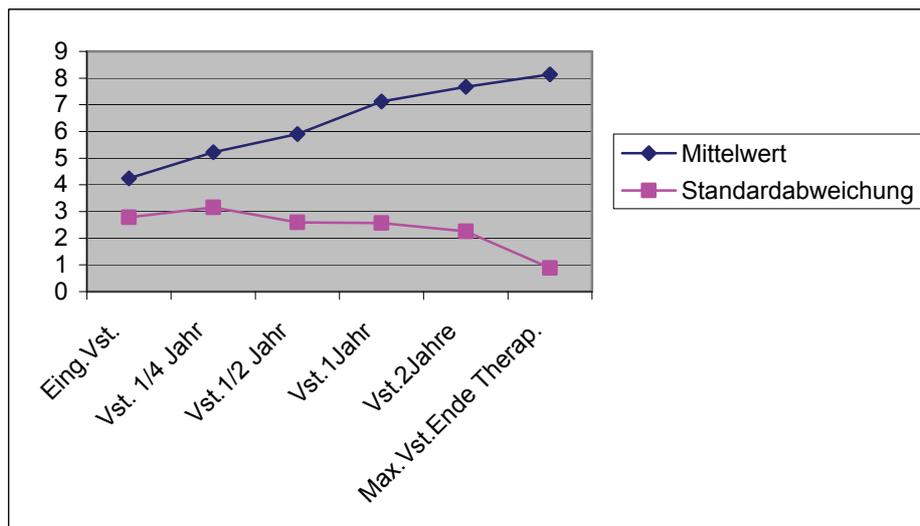


Abb.58: Graphische Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen in den ersten 2 Jahren für Reihensehzeichen (alle Altersgruppen zusammen) ;
Eing.Vst.=Eingangvisusstufe; Vst.=Visusstufe

Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen für alle Altersgruppen zusammen (n=102)

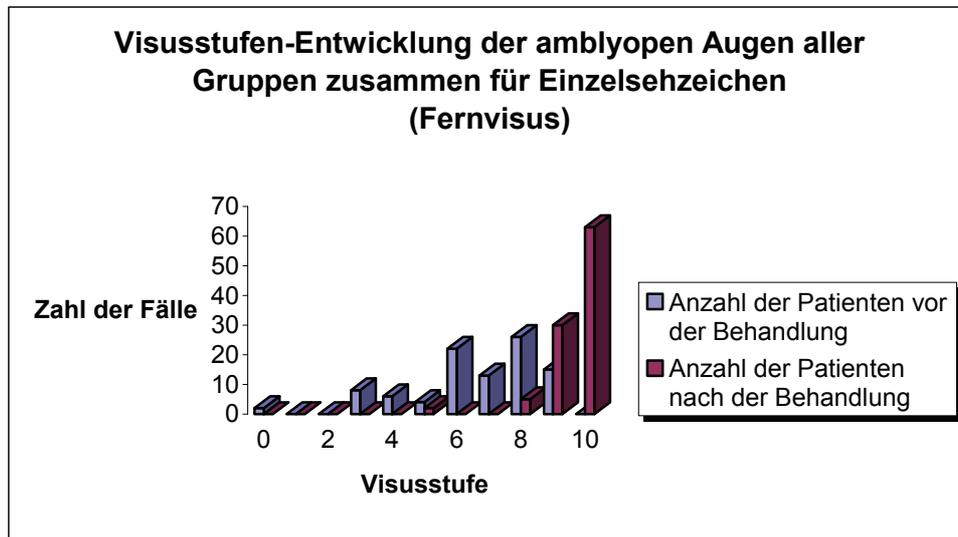


Abb.59: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen (alle Altersgruppen zusammen) für Einzelsehzeichen

Die Graphik verdeutlicht noch einmal den erzielten Visusanstieg der amblyopen Augen für Einzelsehzeichen für alle Altersgruppen zusammen. Eine deutliche Rechtsverschiebung der Visusstufen auf der Abszisse und damit hin zu höheren Visusstufen für alle Altersgruppen zusammen ist zu erkennen.

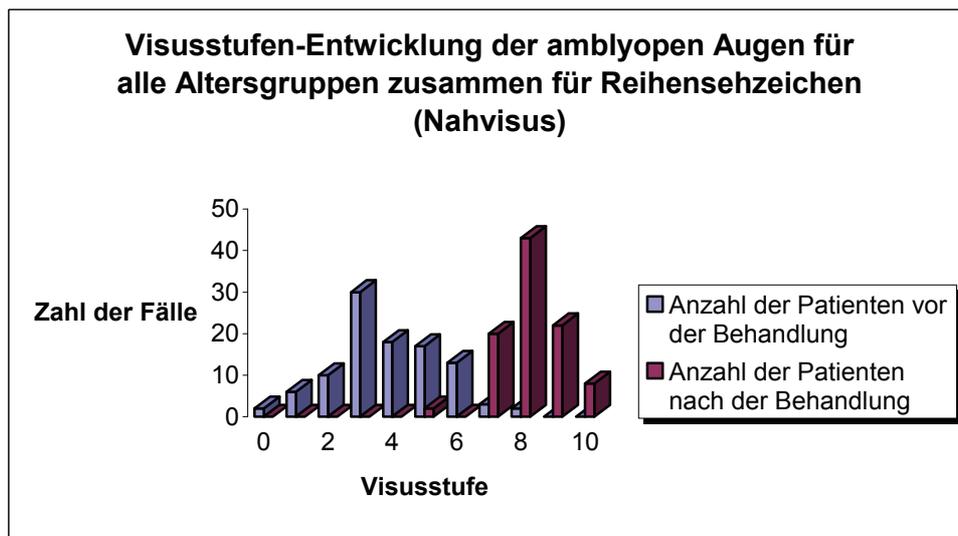


Abb.60: Zusammenfassende Darstellung der Visusstufenentwicklung der amblyopen Augen (alle Altersgruppen zusammen) für Reihensehzeichen

Die gleiche Entwicklung zeigt sich beim Erkennen von Reihensehzeichen. Auch hier ist eine Rechtsverschiebung auf der Abszisse hin zu höheren Visusstufen nach der Therapie deutlich zu erkennen.

Um wie viele Visusstufen hatten sich die amblyopen Augen der Patienten aller Altersgruppen zusammen nach der Therapie verbessert?

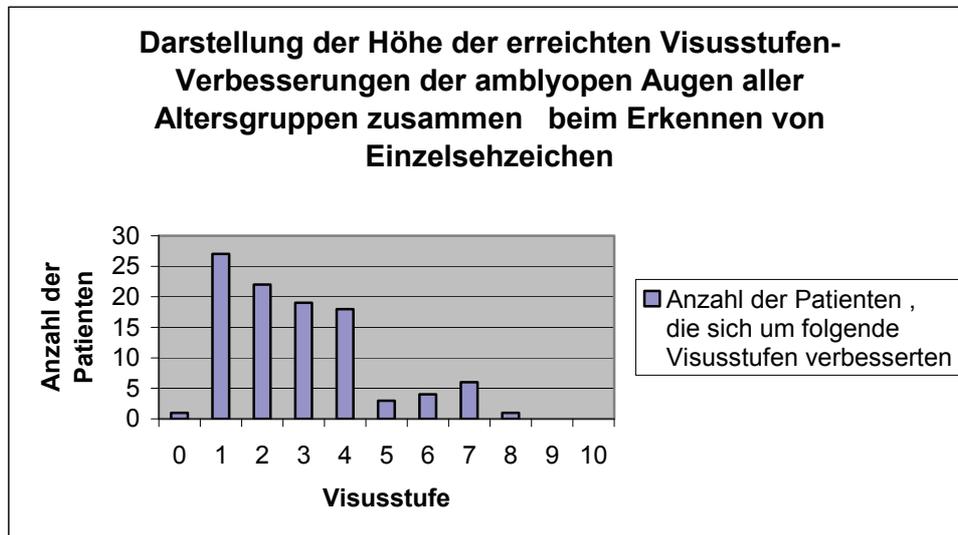


Abb.61: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyopen Augen beim Erkennen von Einzelsehzeichen (alle Altersgruppen zusammen)

Für alle Altersgruppen zusammen verbesserte sich das Erkennen von Einzelsehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	1 (0,98%)
1	27 (26,21%)
2	22 (21,35%)
3	19 (18,44%)
4	18 (17,47%)
5	3 (2,94%)
6	4 (3,92%)
7	6 (5,88%)
8	0
9	1 (0,98%)
10	2 (1,96%)

Tab.60: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl für Einzelsehzeichen (alle Altersgruppen zusammen)

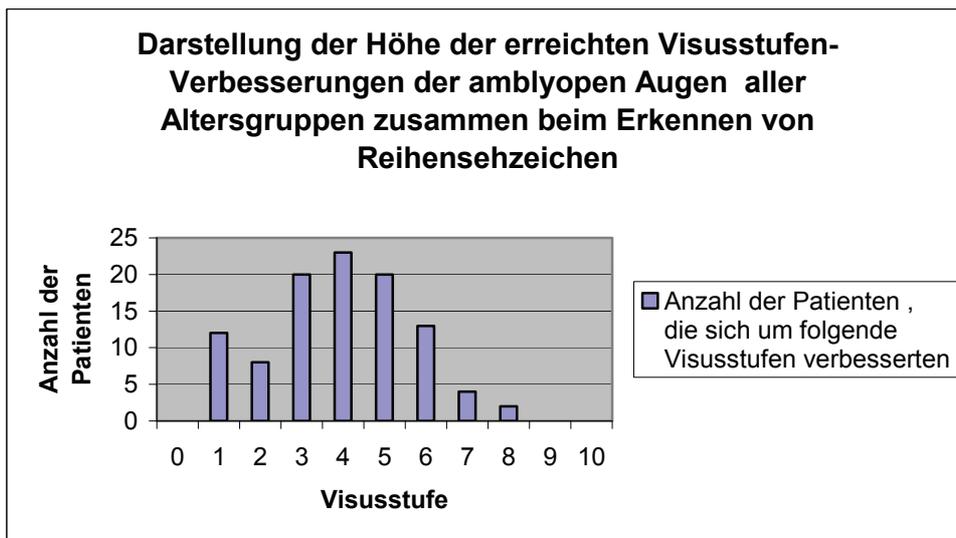


Abb.62: Darstellung der Höhe der erreichten Visusstufen-Verbesserungen der amblyopen Augen beim Erkennen von Reihensehzeichen (alle Altersgruppen zusammen)

Für alle Altersgruppen zusammen verbesserte sich das Erkennen von Reihensehzeichen der amblyopen Augen:

Besserung um Visusstufen	Zahl der Patienten
0	0
1	12 (11,76%)
2	8 (7,84%)
3	20 (19,60%)
4	23 (22,54%)
5	20 (19,60%)
6	13 (12,74%)
7	4 (3,92%)
8	2 (1,96%)
9	0
10	0

Tab.61: Darstellung der Visusstufen-Verbesserung (amblyopes Auge) in Korrelation zur entsprechenden Patientenzahl für Reihensehzeichen (alle Altersgruppen zusammen)

4.3. Statistische Daten der Datenerfassung

Auf den folgenden Seiten sind die Tabellen mit den ermittelten Visuswerten - jeweils für das Erkennen von Einzelsehzeichen sowie für das Erkennen von Reihensehzeichen - aufgelistet, die den Patientenakten entnommen worden sind. Alle Werte sind in Visusstufen umgerechnet worden.

Sie sind entsprechend den verwendeten Altersklassen unterteilt und enthalten jeweils getrennt für das Erkennen von Einzelsehzeichen - als auch für das Erkennen von Reihensehzeichen - die Visuswerte zu Therapiebeginn (Anfangsangvisuswerte), die Endvisuswerte und die entsprechenden Visusveränderungen (Visusverbesserungen).

Dokumentiert werden in den Tabellen folgende Werte:

- ⇒ Anzahl der untersuchten Patienten
- ⇒ Maximum: Maximalwerte jeweils für die Anfangs- und Endvisusstufen für Reihen-, als auch für Einzelsehzeichen; getrennt angegeben für das amblyope, als auch für das Führungsauge
- ⇒ Minimum: Minimalwerte jeweils für die Anfangs- und Endvisusstufen für Reihen-, als auch für Einzelsehzeichen; getrennt angegeben für das amblyope, als auch für das Führungsauge.
- ⇒ geometrischer Mittelwert
- ⇒ Standardabweichung

Entwicklung des Fernvisus (Einzelsehzeichen)

		Alter (Jahre) bei Therapiebeginn					Gesamt (u=102)
		2,5-3,9 (u=26)	4,0-4,9 (u=25)	5,0-6,9 (u=19)	7,0-9,9 u=21)	>=10 (u=11)	
Anfangs-Fernvisus- Stufe amblyopes Auge	Anzahl	U=26	U=25	U=19	U=21	U=11	U=102
	Maximum	8,00	9,00	9,00	9,00	11,00	11,00
	Minimum	,00	,00	4,00	6,0	7,00	,00
	Mittelwert	5,88	5,77	7,07	7,69	8,59	6,98
	Std.abw.	2,59	2,29	1,44	1,07	1,04	1,22
End-Fernvisus-Stufe amblyopes Auge	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00
	Minimum	5,00	5,00	9,0	9,0	8,00	5,00
	Mittelwert	9,56	9,28	10,32	9,73	9,40	9,65
	Std.abw.	2,16	1,06	0,42	1,07	0,80	0,40
Fernvisus Veränderung amblyopes Auge	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	10,00	7,00	6,00	4,00	2,00	10,00
	Minimum	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	0,00
	Mittelwert	5,50	3,75	3,50	2,50	1,00	5,00
	Std.abw.	6,36	4,59	3,53	2,12	1,41	7,08
Anfangs-Fernvisus- Stufe Führungsaue	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00
	Minimum	4,00	5,0	6,00	8,50	9,00	5,00
	Mittelwert	8,30	8,96	9,39	9,40	9,90	9,19
	Std.abw.	2,23	1,41	0,99	0,567	0,66	0,59
End-Fernvisus-Stufe Führungsaue	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00
	Minimum	8,50	9,5	9,5	9,50	9,50	8,50
	Mittelwert	9,80	9,84	9,97	9,95	10,22	10,09
	Std.abw.	1,20	0,33	0,11	0,15	0,51	0,26
Fernvisus Veränderung Führungsaue	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	5,00	5,00	4,0	1,00	1,00	5,00
	Minimum	,00	,00	,00	0,50	0,00	0,00
	Mittelwert	2,50	2,50	2,00	0,75	0,50	2,50
	Std.abw.	3,53	3,53	2,82	0,35	0,70	3,53

Tab.62: Statistische Daten der Datenerfassung : Tabellarische Auflistung der ermittelten Visuswerte für das Erkennen von Einzel-
sehzeichen dargestellt jeweils für jede Altersgruppe ; Angaben in Visusstufen ; Std.abw. = Standardabweichung

Entwicklung des Nahvisus (Reihensehzeichen)

		Alter (Jahre) bei Therapiebeginn					Gesamt (u=102)
		2,5-3,9 (u=26)	4,0-4,9 (u=25)	5,0-6,9 (u=19)	7,0-9,9 (u=21)	>=10 (u=11)	
Anfangs-Nahvisus- Stufe amblyopes Auge	Anzahl	U=26	U=25	U=19	U=21	U=11	U=102
	Maximum	5,0	6,00	6,00	8,00	9,50	9,50
	Minimum	1,0	,00	1,00	3,00	,00	0,00
	Mittelwert	3,23	3,08	3,73	5,09	4,79	4,24
	Std.abw.	1,02	1,31	1,62	1,22	2,93	1,30
End-Nahvisus-Stufe amblyopes Auge	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	8,5	8,50	9,5	9,50	11,00	11,00
	Minimum	6,00	5,00	7,00	8,00	,00	,00
	Mittelwert	7,53	7,56	7,97	8,64	7,2	8,14
	Std.abw.	2,89	1,12	0,75	0,67	2,87	0,67
Nahvisus Veränderung amblyopes Auge	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	7,0	8,00	8,00	5,50	6,00	8,00
	Minimum	2,0	1,00	1,00	1,00	,00	,00
	Mittelwert	4,50	4,50	4,50	3,25	2,93	4,00
	Std.abw.	3,53	4,94	4,94	3,18	2,42	5,65
Anfangs-Nahvisus- Stufe Führungsauge	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	7,0	8,0	9,00	9,50	11,00	11,00
	Minimum	3,0	3,0	5,00	7,00	5,00	3,00
	Mittelwert	5,12	5,56	7,39	8,30	8,29	7,06
	Std.abw.	1,17	1,19	1,20	0,55	2,29	1,67
End-Nahvisus-Stufe Führungsauge	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	9,5	9,0	10,00	10,00	12,00	12,00
	Minimum	7,0	7,0	7,00	9,00	5,00	7,00
	Mittelwert	8,52	8,28	8,65	9,47	9,41	8,99
	Std.abw.	1,75	0,66	0,72	0,43	2,11	0,75
Nahvisus Veränderung Führungsauge	Anzahl	26	25	19	21	11	102
	Maximum	5,0	5,50	4,50	2,00	2,50	5,50
	Minimum	1,0	1,00	,00	0,50	,00	,00
	Mittelwert	3,0	3,25	2,25	1,25	1,21	2,75
	Std.abw.	2,82	3,18	3,18	1,06	,99	3,88

Tab.63: Statistische Daten der Datenerfassung : Tabellarische Auflistung der ermittelten Visuswerte für das Erkennen von Reihensehzeichen dargestellt jeweils für jede Altersgruppe ; Angaben in Visusstufen ; Std.abw. = Standardabweichung

Aus den dokumentierten Werten ergab sich ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Anfangsvisuswerte. Die beiden Altersgruppen 1 und 2 – also bis zu einem Alter von 4,9 Jahren – unterscheiden sich signifikant hinsichtlich des Anfangsvisus der amblyopen Augen von den übrigen Altersgruppen (III, IV und V) ab 5 Jahren. Der signifikante Unterschied liegt bei:

- ⇒ $P = 0,0012$ für die Ferne (Einzelsehzeichen) und
- ⇒ $P = 0,0014$ für die Nähe (Reihensehzeichen)

Die Anfangsvisuswerte der amblyopen Augen der Altersgruppen I und II bei Therapiebeginn sind damit signifikant schlechter als die der anderen Altersgruppen. Die Ursache dafür liegt zum einen in der normalen physiologischen Entwicklung des amblyopen Auges von niedrigen zu höheren Visuswerten, die aber nicht der Altersnorm entsprechen, als auch in der Schwierigkeit begründet, in den Altersgruppen 1 und 2 exakte Werte mittels des Preferential looking Verfahrens zu erzielen.

Auch bei den Führungsäugen ergab sich ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Anfangsvisuswerte zwischen den verschiedenen Altersgruppen. Die Anfangsvisuswerte der Altersgruppen 1 und 2 unterscheiden sich mit

- ⇒ $p = 0,0010$ für die Ferne (Einzelsehzeichen) und
- ⇒ $p = 0,0013$ für die Nähe (Reihensehzeichen)

signifikant von den Altersgruppen III, IV und V.

Auch hier spielt die normale physiologische Entwicklung der Führungsäugen von niedrigen zu höheren Visuswerten, sowie die Schwierigkeit der Bestimmung zuverlässiger Anfangsvisuswerte mittels des Preferential looking Verfahrens in den Altersgruppen I und II die tragende Rolle.

Auffällig ist jedoch, dass die Patienten der Altersgruppe V (≥ 10 Jahren) trotz anschlagender Therapie weder mit dem amblyopen noch mit dem Führungsauge keine altersentsprechenden Visuswerte über 1,0 (entsprechend größer der Visus-Stufe 1,0) mehr erzielten. Aufgrund des fortgeschrittenen Alters der Patienten dieser Altersgruppe war dies auch nicht zu erwarten.

4.4. Die Entwicklung der Funktionsbesserung und erforderliche Therapiedauer

4.4.1. Darstellung der ermittelten Werte

In den folgenden Tabellen wird die Therapiedauer (inklusive Nachbehandlungsdauer) – welche den Patientenakten entnommen worden ist - zum Erreichen des besten Visus für Einzelsehzeichen (Fernvisus) und zum Erreichen des besten Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus) dargestellt.

Die Darstellung erfolgt getrennt für alle einzelnen Altersgruppen als auch für Gesamtheit der dokumentierten analysierten Patientenfälle.

Des Weiteren wird für jede Altersgruppe der errechnete Mittelwert der Therapiedauer als auch die Standardabweichung angegeben.

Die Therapiedauer (in Wochen) bis zum Erreichen der höchsten Visusstufe für Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Nahvisus):

Gruppe I: Alter (Jahre) = 2,5 - 3,9

	Pat.-Nr.	Therapiedauer (Wochen) Fernvisus AA	Therapiedauer (Wochen) Nahvisus AA
1	30	25,7	50,3
2	36	41,3	80,6
3	24	23,6	111,2
4	58	65,1	72,3
5	65	96,3	129,3
6	21	41,5	44,5
7	49	28,3	32,5
8	98	51,3	73,3
9	88	90,4	95,3
10	69	83,7	87,8
11	82	34,8	90,5
12	84	64,1	105,3
13	99	90,5	181,9
14	4	51,0	73,9
15	96	82,7	101,7
16	61	89,4	131,7
17	6	157,3	188,9
18	57	83,8	93,7
19	8	31,1	70,2
20	102	35,7	80,2
21	70	45,7	50,3
22	43	39,5	122,3
23	68	78,3	134,2
24	97	73,1	90,2
25	85	76,1	81,4
26	9	85,2	104,4
27	86	38,1	60,8
	MW	63,08	90,90
	S	30,30	32,84

Gruppe II: Alter (Jahre) = 4,0 - 4,9

	Pat.-Nr.	Therapiedauer (Wochen) Fernvisus AA	Therapiedauer (Wochen) Nahvisus AA
1	3	59,3	74,4
2	22	64,1	98,9
3	2	20,1	67,1
4	44	98,3	140,3
5	80	.	0,0
6	92	105,4	110,8
7	32	62,0	78,3
8	93	148,0	195,9
9	33	44,7	90,4
10	28	79,1	62,9
11	31	84,0	84,0
12	50	83,7	120,4
13	42	66,4	144,3
14	63	30,5	70,9
15	40	128,3	164,1
16	74	49,6	122,5
17	87	26,0	98,3
18	38	51,3	78,8
19	15	28,0	58,4
20	56	20,7	118,3
21	77	53,9	187,0
22	23	5,1	77,3
23	17	168,3	175,8
24	73	41,9	92,3
25	25	12,0	25,1
26			
27			
	MW	64,76	93,46
	S	42,27	42,54

Tab.64: Therapiedauer – in Wochen angegeben- bis zum Erreichen der höchsten Visusstufe für Einzelsehzeichen als auch für Reihensehzeichen ; Angaben jeweils für Altersgruppe I und II ; AA=Amblyopes Auge ; MW=Mittelwert ; S=Standardabweichung

Gruppe III: Alter (Jahre) = 5,0 - 6,9

Gruppe IV: Alter (Jahre) = 7,0 - 9,9

	Pat.- Nr.	Therapiedauer (Wochen) Fernvisus AA	Therapiedauer (Wochen) Nahvisus AA
1	55	62,8	99,7
2	79	57,1	111,9
3	75	68,4	80,4
4	35	40,4	45,1
5	45	41,2	83,7
6	78	45,1	71,1
7	34	16,1	33,8
8	83	60,7	65,1
9	67	47,7	49,6
10	72	81,1	60,9
11	66	87,3	103,3
12	26	74,1	
13	53	15,6	97,1
14	76	65,3	95,8
15	16	5,0	50,0
16	62	80,0	95,2
17	1	69,3	89,3
18	39	23,0	53,0
19	19	85,0	98,6
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
	MW	53,29	77,94
	S	24,53	39,58

	Pat.- Nr.	Therapiedauer (Wochen) Fernvisus AA	Therapiedauer (Wochen) Nahvisus AA
1	71	58,7	104,3
2	90	19,1	62,0
3	13	63,3	92,3
4	10	45,0	62,4
5	64	29,7	39,7
6	51	47,0	64,9
7	81	46,3	111,7
8	95	25,9	44,2
9	48	.	.
10	60	17,7	57,3
11	12	78,2	89,0
12	29	48,6	68,2
13	27	81,9	109,8
14	14	77,5	128,4
15	101	71,9	95,8
16	41	77,0	110,3
17	91	68,3	105,8
18	7	68,3	103,3
19	54	55,0	93,7
20	20	24,2	88,0
21	18	38,4	81,9
22			
23			
24			
25			
26			
27			
	MW	51,04	78,70
	S	21,17	23,83

Tab.65: Therapiedauer – in Wochen angegeben- bis zum Erreichen der höchsten Visusstufe für Einzelsehzeichen als auch für Reihensehzeichen ; Angaben jeweils für Altersgruppe III und IV ; AA=Amblyopes Auge ; MW=Mittelwert ; S=Standardabweichung

Gruppe V: Alter (Jahre) = >10

Kumuliert (Gruppe I – V)

	Pat.- Nr.	Therapiedauer (Wochen) Fernvisus AA	Therapiedauer (Wochen) Nahvisus AA
1	59	98,7	122,7
2	5	44,3	101,3
3	89	130,0	133,2
4	46	34,0	88,9
5	37	39,3	89,7
6	94	98,8	133,7
7	47	81,0	117,3
8	100	65,3	102,4
9	11	54,8	63,3
10	103	95,0	107,8
11	52	76,3	114,3
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
	MW	74,28	106,49
	S	30,02	20,58

	Pat.- Nr.	Therapiedauer (Wochen) Fernvisus AA	Therapiedauer (Wochen) Nahvisus AA
	MW	61,09	89,49
	S	29,65	31,87

Tab.66: Therapiedauer – in Wochen angegeben- bis zum Erreichen der höchsten Visusstufe für Einzelsehzeichen als auch für Reihensehzeichen ; Angaben jeweils für Altersgruppe V und kumuliert für alle Altersgruppen zusammen ; AA=Amblyopes Auge ; MW=Mittelwert ; S=Standardabweichung

Die längste Untersuchungsdauer (Maximalwerte), in deren Verlauf es noch zu einer Verbesserung der Visuswerte gekommen ist:

Altersgruppe I	Ferne 157,3
	Nähe 134,2
Altersgruppe II	Ferne 168,3
	Nähe 195,9
Altersgruppe III	Ferne 87,3
	Nähe 111,9
Altersgruppe IV	Ferne 81,9
	Nähe 128,9
Altersgruppe V	Ferne 130,2
	Nähe 133,3

Tab.67: Maximalwerte der Untersuchungsdauer, in deren Verlauf es noch zu einer Visus-Verbesserung gekommen ist ; Angabe jeweils für jede einzelne Altersgruppe ; alle Angaben in Wochen

Die Darstellung, Dokumentation und Analyse der erreichten Visuswerte und die dazu benötigte Therapiedauer erfolgte einmal für jede Altersklasse einzeln, des Weiteren erfolgte die Darstellung der höchsten Visusstufe für Reihensehzeichen - bzw. der höchsten Visusstufe für Einzelsehzeichen - von der jeweiligen Ausgangsvisusstufe aus.

4.4.2. Graphische Darstellung der mittleren Therapiedauer unterteilt nach Altersklassen.

Graphische Darstellung der Therapiedauer hinsichtlich des maximal erreichbaren Visus für Einzelsehzeichen (Fernvisus)

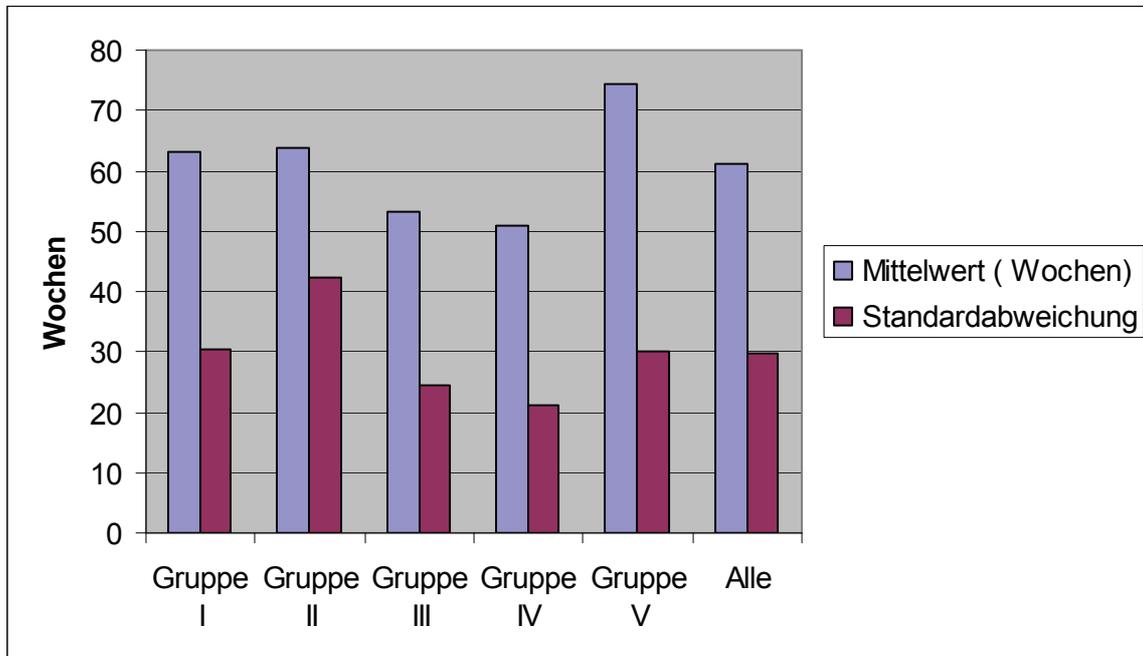


Abb.63: Darstellung der Therapiedauer hinsichtlich des maximal erreichbaren Visus für Einzelsehzeichen

	Alle Gruppen zusammen	Gruppe I 2,5 – 3,9 Jahre	Gruppe II 4,0 - 4,9 Jahre	Gruppe III 5,0 – 6,9 Jahre	Gruppe IV 7,0 – 9,9 Jahre	Gruppe V > 10 Jahre
Wochen MW	61,09	63,08	64,76	53,29	51,04	74,28
S	29,65	30,30	42,27	24,53	21,17	30,02

Tab.:68:Therapiedauer in Wochen hinsichtlich des maximal erreichbaren Visus für Einzelsehzeichen ; Angabe jeweils für jede Altersgruppe; MW=Mittelwert ; S=Standardabweichung;J=Jahre

Die mittlere Therapiedauer lag mit 63, 64 und 53 Wochen in den ersten 3 Altersklassen relativ dicht beieinander.

Die kürzeste Therapiedauer ließ sich in der Altersklasse IV bis 9,9 Jahre nachweisen mit einer mittleren Therapiedauer von 51 Wochen, die längste Therapiedauer wurde in der Altersklasse V > = 10 Jahre mit einer mittleren Therapiedauer von 74 Wochen erzielt. Altersgruppe V unterscheidet sich hinsichtlich der Therapiedauer zum Erreichen des maximalen Visus für Einzelsehzeichen mit $P = 0,013$ signifikant von den übrigen Altersgruppen.

Ähnlich verhält es sich in der Beziehung der verschiedenen Altersklassen hinsichtlich

des maximal erreichbaren Visus für Reihensehzeichen und die dazugehörige Therapiedauer.

Die Therapiedauer zum Erreichen der maximalen Visusstufe für Reihensehzeichen ist aber in den meisten Fällen – mit einigen Ausnahmen - generell länger als zum Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen.

Graphische Darstellung der Therapiedauer hinsichtlich des maximal erreichbaren Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus) :

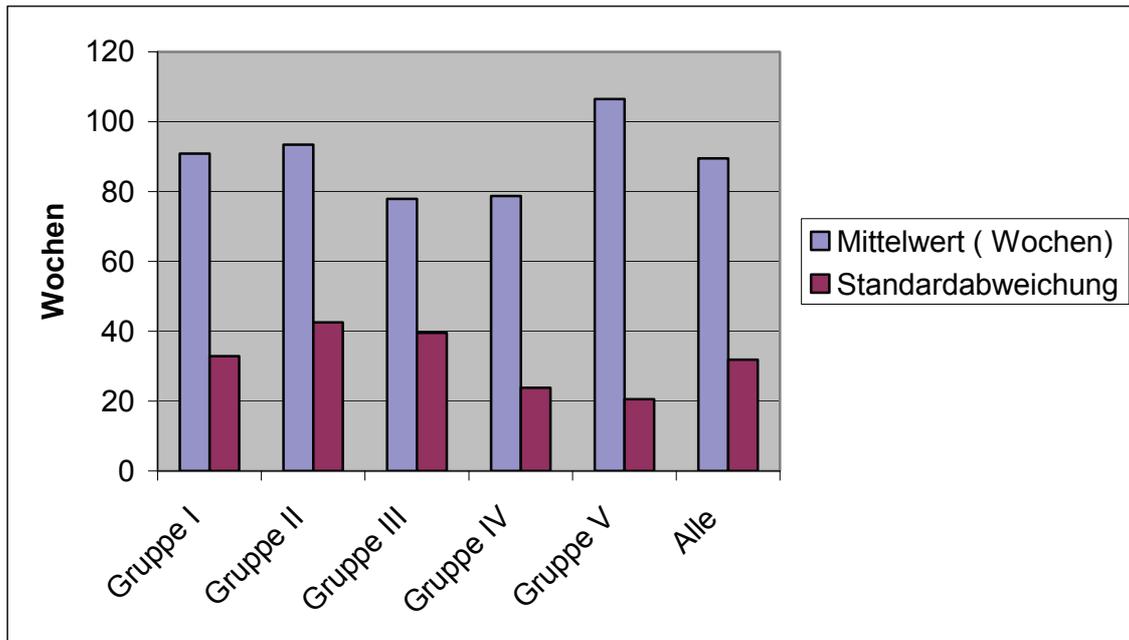


Abb.64: Darstellung der Therapiedauer hinsichtlich des maximal erreichbaren Visus für Reihensehzeichen

	Alle Gruppen zusammen	Gruppe I 2,5 – 3,9 J.	Gruppe II 4,0 – 4,9 J.	Gruppe III 5,0 – 6,9 J.	Gruppe IV 7,0 – 9,9 J.	Gruppe V > 10 J.
Wochen MW	89,42	90,90	93,46	77,94	78,7	106,49
S	31,87	32,84	42,54	39,58	23,83	20,58

Tab.:69:Therapiedauer in Wochen hinsichtlich des maximal erreichbaren Visus für Reihensehzeichen ; Angabe jeweils für jede Altersgruppe; MW=Mittelwert ; S=Standardabweichung; J=Jahre

Die Altersklassen eins, zwei, drei und vier liegen mit einer mittleren Therapiedauer von 90, 93, 77 und 78 Wochen mittlerer Therapiedauer relativ dicht beiander.

Die niedrigste mittlere Therapiedauer wurde nun in der Altersklasse III mit einer mittleren Therapiedauer zum Erreichen des maximalen Visus für Reihensehzeichen

von 77 Wochen erzielt, die zweitniedrigste Therapiedauer verzeichnete Gruppe IV mit 78 Wochen mittlerer Therapiedauer. Altersgruppe V unterscheidet sich hinsichtlich der Therapiedauer zum Erreichen des maximalen Visus für Reihensehzeichen mit $P = 0,016$ signifikant von den übrigen Altersgruppen.

Vergleich der Therapiedauer des maximal erreichbaren Visus für Einzelsehzeichen (Fernvisus) mit dem maximal erreichbaren Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus)

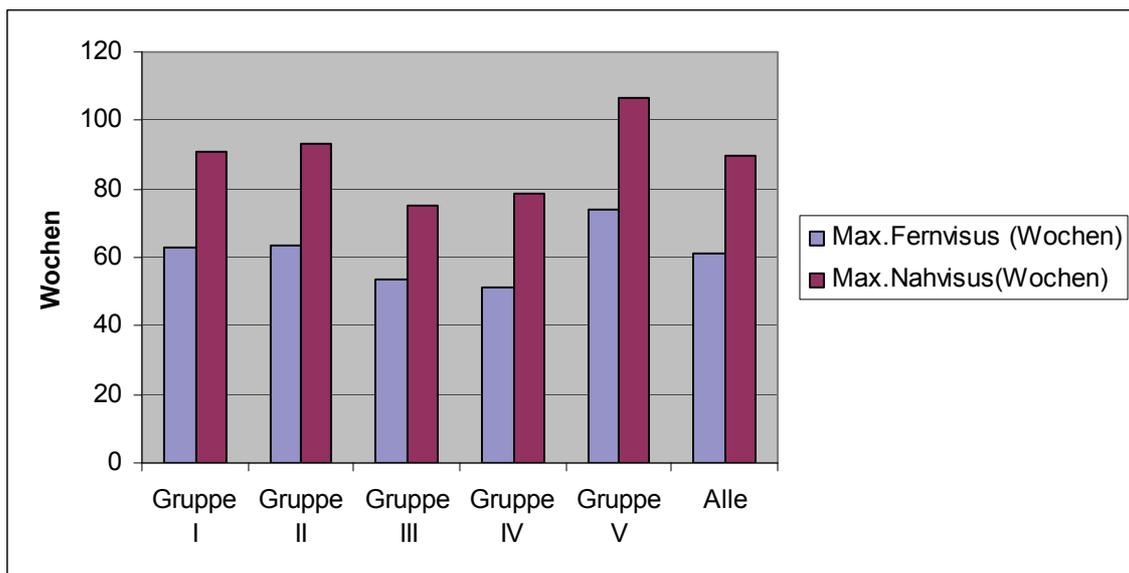


Abb.65:Vergleich der Therapiedauer des maximal erreichbaren Visus für Einzelsehzeichen mit dem maximal erreichbaren Visus für Reihensehzeichen

Zum Erreichen des besten Visus für Einzelsehzeichen ist in allen Altersklassen eine erhebliche längere Zeitspanne nötig als zum Erreichen des besten Visus für Reihensehzeichen. Die Zeitspanne ist in der Gruppe III mit einer Differenz von 24 Wochen am geringsten, während die übrigen Gruppen dichtbeieinander oder sogar wie die Gruppe I und IV fast identische Werte mit jeweils 27 Wochen Zeitdifferenz aufweisen. Die Mittelwerte der Therapiedauern unterscheiden sich zwar zwischen den Altersgruppen I bis IV, jedoch zeigt sich kein statistischer Zusammenhang in dem Sinne, daß die Therapiedauer abhängig vom Alter der Patienten länger oder kürzer würde.

Lediglich die Altersgruppe V unterscheidet sich hinsichtlich der Therapiedauer zum Erreichen des besten Visus für Einzel – als auch für Reihensehzeichen signifikant von den übrigen Altersgruppen.

	Alle Gruppen zusammen	Gruppe I 2,5 – 3,9 J.	Gruppe II 4,0 – 4,9 J.	Gruppe III 5,0 – 6,9 J.	Gruppe IV 7,0 – 9,9 J.	Gruppe V ≥ 10 J.
Max. Fernvisus (MW in Wochen)	61,09	63,08	63,76	53,39	51,04	74,28
Max. Nahvisus (MW in Wochen)	89,42	90,90	93,46	77,94	78,7	106,49

Tab.:70:Therapiedauer in Wochen hinsichtlich des maximal erreichbaren Visus für Einzelsehzeichen und für Reihensehzeichen ; Angabe jeweils für jede Altersgruppe; MW=Mittelwert ; S=Standardabweichung; Max.=maximal

Darstellung der Zeitdifferenz zwischen dem besten Visus für das Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) – und dem besten Visus für das Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus)

Die Differenz, sprich die Zeit, die noch benötigt wird, um nach Erreichen des besten Visus für das Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus), den besten Visus für das Erkennen von Reihensehzeichen (Nahvisus) zu erreichen, liegt in allen Altersgruppen nah beieinander.

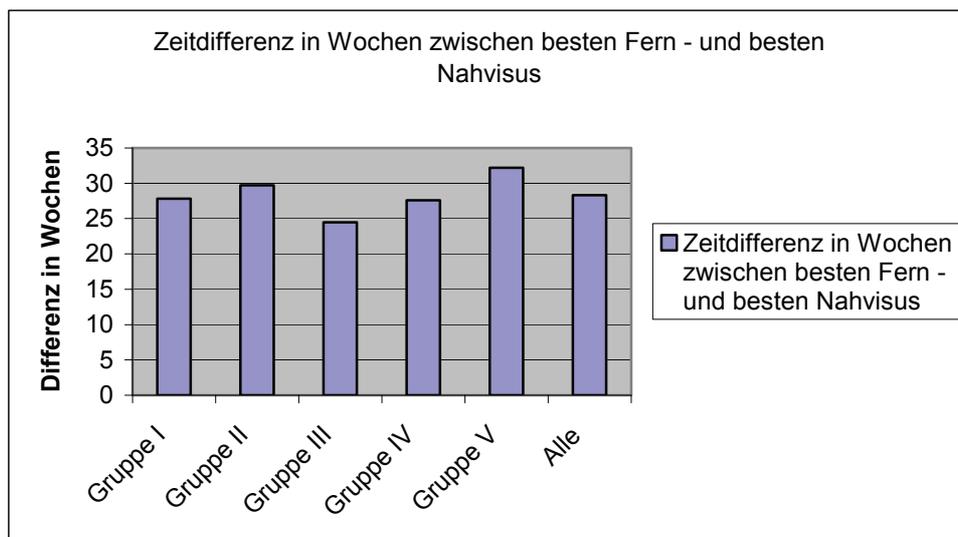


Abb.66:Zeitdifferenz in Wochen zwischen besten Visus für Einzelsehzeichen (Fernvisus) und Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Alle Gruppen zusammen	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V
Zeitdifferenz in Wochen zwischen besten Fern- und besten Nahvisus	28,33	27,82	29,7	24,55	27,66	32,21

Tab.71: Zeitdifferenz in Wochen zwischen dem besten Visus für Einzelsehzeichen (Fernvisus) und dem besten Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus) in Wochen ; Angaben jeweils für jede Altersgruppe

4.4.3. Graphische Darstellung der mittleren Therapiedauer in Korrelation zu den Ausgangsvisusstufen

Bei der Erstuntersuchung aller in dieser Studie verwendeten Patienten wiesen diese Patienten natürlich unterschiedliche Ausgangsvisusstufen auf. Die Beziehung Ausgangsvisusstufe und deren Einfluss auf die Therapiedauer wird im folgenden dargestellt.

Darstellung der Therapiedauer in Wochen für Einzelsehzeichen (Fernvisus) in Bezug auf die Eingangsvisusstufe:

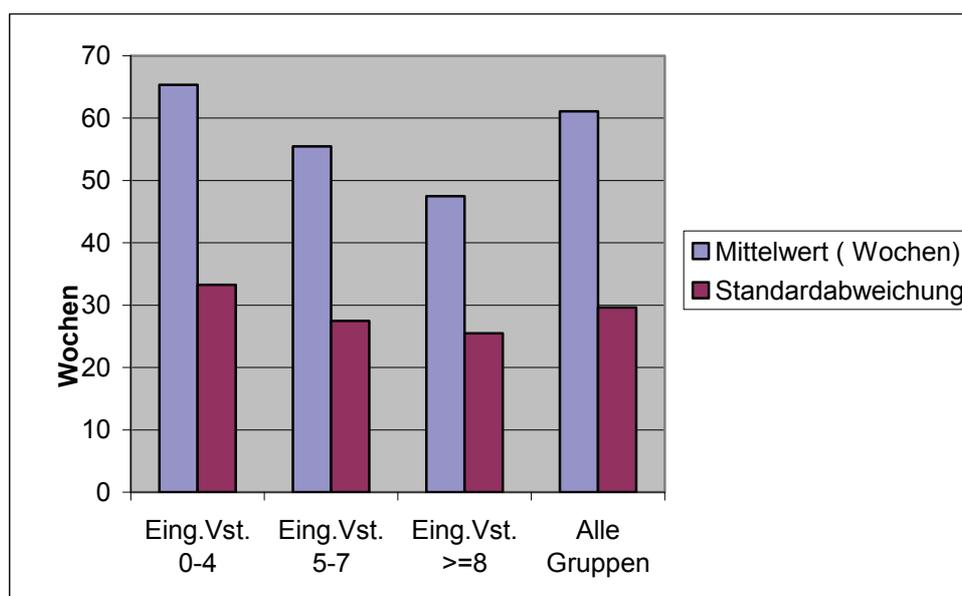


Abb.67: Therapiedauer in Wochen für Einzelsehzeichen in Bezug auf die Eingangsvisusstufe
Eing.Vst.=Eingangsvisusstufe

	Alle Gruppen zusammen	Eingangsvisusstufe 0 - 4	Eingangsvisusstufe 5 - 7	Eingangsvisusstufe >= 8
Wochen MW	61,09	65,35	55,47	47,47
S	29,65	33,24	27,47	25,49

Tab.72:Therapiedauer in Wochen für Einzelsehzeichen in Bezug auf die Eingangsvisusstufe ; MW=Mittelwert
S=Standardabweichung

Bei den Eingangsvisusstufen wurde eine Unterteilung in 3 Gruppen vorgenommen:

- ⇒ Eingangsvisusstufe 0 bis 4
- ⇒ Eingangsvisusstufe 5 bis 7
- ⇒ Eingangsvisusstufe >= 8

Deutlich lässt sich der Graphik entnehmen, je niedriger die Eingangsvisusstufe war, desto länger dauerte die Therapie bis zum Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen(Fernvisus). Die Patienten, bei denen im Prinzip nur noch eine Restamblyopie auszugleichen war, benötigten im Schnitt 34 Wochen(Mittelwert) weniger zum Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen, als die Patienten mit einer niedrigen Ausgangsvisusstufe (0 bis 4), die im Schnitt (MW) 65 Wochen brauchten.

Darstellung der Therapiedauer in Wochen für den Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus) in Bezug auf die Eingangsvisusstufe:

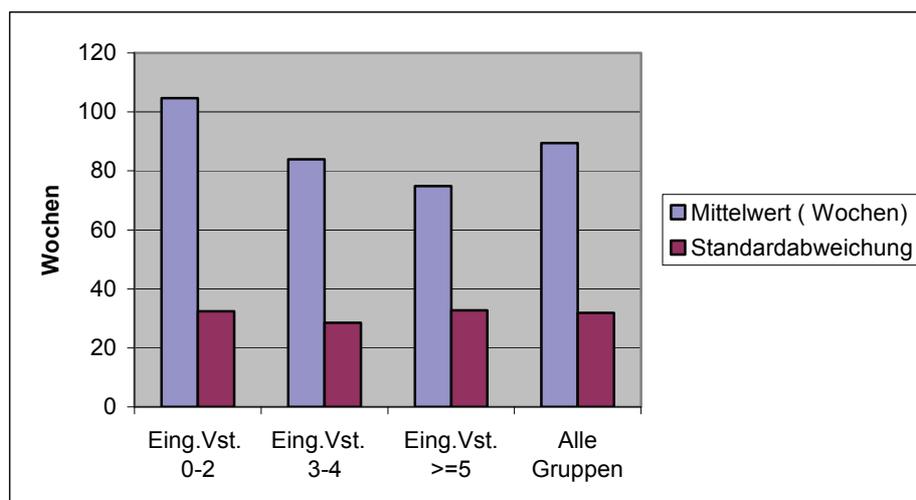


Abb.68:Therapiedauer in Wochen für Reihensehzeichen in Bezug auf die Eingangsvisusstufe
Eing.Vst.=Eingangsvisusstufe

	Alle Gruppen zusammen	Eingangsvisusstufe 0 - 2	Eingangsvisusstufe 3 - 4	Eingangsvisusstufe > = 5
Wochen MW	89,42	104,7	83,9	74,85
S	31,87	32,43	28,47	33,78

Tab.73:Therapiedauer in Wochen für Reihensehzeichen in Bezug auf die Eingangsvisusstufe ; MW=Mittelwert
S=Standardabweichung

Hinsichtlich der Eingangsvisusstufen wurde folgende Unterteilung gemacht:

- ⇒ Eingangsvisusstufe 0 bis 2
- ⇒ Eingangsvisusstufe 3 bis 4
- ⇒ Eingangsvisusstufe > = 5

Die Graphik läßt den gleichen Sachverhalt erkennen wie beim Fernvisus (Einzelsehzeichen).

Je niedriger der Ausgangsvisus, desto länger brauchen die Patienten zum Erreichen des maximalen Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus) – sprich: desto länger dauert die Therapie.

Insgesamt ist die Zeitspanne zum Erreichen des maximalen Visus für Reihensehzeichen jedoch wesentlich länger als zum Erreichen des maximalen Visus für Einzelsehzeichen .

Statistisches Datenmaterial :

		Eingangs-Fernvisus-Stufe AA			
		0-4	5-7	>=8	Gesamt
Therapie-dauer (Wochen)	Anzahl	44	32	26	102
	Maximum	103,49	104,8	93,11	100,43
	Minimum	,00	,00	,00	,00
Fernvisus AA	Mittelwert	65,35	55,47	47,47	61,09
	Std.abw.	33,24	27,44	25,49	29,65

Tab.74: Statistisches Datenmaterial hinsichtlich der Therapiedauer in Abhängigkeit von der Eingangs-Visus-Stufe; Angabe für Einzelsehzeichen (Fernvisus) ; AA=Amblyopes Auge;Std.abw.=Standardabweichung

		Eingangs-Nahvisus-Stufe AA			
		0-2	3-4	>=5	Gesamt
Therapie- dauer (Wochen)	Anzahl	13	14	24	51
	Maximum	145,14	124,9	118,2	129,41
Nahvisus AA	Minimum	25,14	,00	,00	,00
	Mittelwert	104,7	83,9	74,85	89,42
	Std.abw.	32,43	28,47	33,78	31,87

Tab.75: Statistisches Datenmaterial hinsichtlich der Therapiedauer in Abhängigkeit von der Eingangs-Visus-Stufe; Angabe für Reihensehzeichen (Nahvisus) ; AA=Amblyopes Auge; Std.abw.=Standardabweichung

Beim Vergleich der Mittelwerte für die Therapiedauer in Abhängigkeit von der Eingangsvisusstufe zeigt sich eine eindeutige Tendenz: **je niedriger die Eingangsvisusstufe ist, desto länger dauert die Therapie bis zur maximal erreichbaren Visusstufe für Einzel- bzw. Reihensehzeichen.**

Eine statistische Signifikanz mit $p = 0,0678$ für den Einzelsehzeichen (Fernvisus) bzw. mit $p = 0,0834$ für den Reihensehzeichen(Nahvisus) konnte nicht nachgewiesen werden.

4.4.4. Therapiedauer bis zu einer Visusverbesserung um mindestens 2 Visusstufen

Zur genaueren Untersuchung des Therapieverlaufs wurde nicht nur die Therapielänge bis zum Erreichen der höchstmöglichen Visusstufe für Einzelsehzeichen und Reihensehzeichen untersucht, sondern es wurde auch die Zeit zum Erreichen einer Verbesserung um mindestens 2 Visusstufen analysiert und dokumentiert.

Visusstufen-Anstieg um mindestens zwei Stufen für Einzelsehzeichen (Fernvisus in Wochen) und für Reihensehzeichen (Nahvisus in Wochen) .

Alter (Jahre) = 2,5-3,9

Alter (Jahre) = 4,0-4,9

Pat.-Nr.	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufen Ferne AA	Fernvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufe Nähe AA	Nahvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	
1	30	24,3	ja	28,3	ja
2	36	.	Nein	.	.
3	24	27,3	ja	35,3	ja
4	58	22,0	ja	25,5	ja
5	65	24,8	ja	38,6	ja
6	21	21,4	ja	29,8	ja
7	49	27,5	ja	.	nein
8	98	20,7	ja	.	nein
9	88	31,5	ja	28,8	Ja
10	69	28,3	ja	39,1	Ja
11	82	30,3	ja	31,5	Ja
12	84	23,3	ja	36,5	Ja
13	99	20,4	ja	32,7	Ja
14	4	18,3	ja	28,3	Ja
15	96	15,5	ja	35,7	Ja
16	61	.	nein	32,3	Ja
17	6	33,3	ja	30,4	Ja
18	57	35,7	ja	27,8	Ja
19	8	21,1	ja	37,1	Ja
20	102	14,7	ja	42,4	Ja
21	70	31,7	ja	37,5	Ja
22	43	30,4	ja	32,4	Ja
23	68	18,2	ja	29,7	Ja
24	97	21,3	ja	25,0	Ja
25	85	24,0	ja	34,3	Ja
26	9	33,0	ja	32,8	ja
27	86	23,6	ja	30,2	Ja
MW		24,7		32,67	
S		5,76		4,32	

Pat.-Nr.	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufen Ferne AA	Fernvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufe Nähe AA	Nahvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	
1	3	40,1	ja	48,9	Ja
2	22	33,0	ja	40,2	Ja
3	2	42,9	ja	39,3	Ja
4	44	38,3	ja	20,3	Ja
5	80	.	nein	30,7	Ja
6	92	39,6	ja	33,1	Ja
7	32	30,4	ja	44,2	Ja
8	93	48,0	nein	55,1	Ja
9	33	35,0	ja	35,9	Ja
10	28	46,0	ja	46,0	Ja
11	31	34,0	ja	52,1	Ja
12	50	14,0	ja	38,8	Ja
13	42	35,1	nein	32,2	Ja
14	63	33,1	Nein	36,9	Nein
15	40	25,0	Ja	25,0	Ja
16	74	34,4	ja	44,7	Ja
17	87	26,0	ja	26,0	Ja
18	38	31,3	ja	35,7	Ja
19	15	28,0	ja	23,3	Ja
20	56	20,7	ja	45,2	ja
21	77	14,7	ja	43,9	ja
22	23	15,1	ja	33,4	nein
23	17	29,0	ja	35,7	Ja
24	73	32,6	nein	22,6	Nein
25	25	25,1	nein	32,0	Ja
26					
27					
MW		29,89		36,81	
S		10,15		9,19	

Tab.76:Therapiedauer in Wochen bis zu einer Visusverbesserung um mindestens 2 Visusstufen jeweils für Einzelsehzeichen und für Reihensehzeichen ; Angabe für Altersgruppe I (2,5-3,9J.) und II(4,0-4,9J.) ; AA=AmblyopesAuge;MW=Mittelwert; S=Standardabweichung;mind=mindestens

Alter (Jahre) = 5,0-6,9

Pat.-Nr	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufen Ferrie AA	Fernvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufe Nähe AA	Nahvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	
1	55	27,1	ja	31,1	Ja
2	79	22,6	ja	26,6	Ja
3	75	18,4	ja	22,2	Ja
4	35	25,7	nein	32,1	Ja
5	45	11,7	ja	34,9	Ja
6	78	25,1	ja	31,2	Ja
7	34	26,1	ja	35,1	Ja
8	83	32,8	ja	38	ja
9	67	27,9	nein	19,6	Ja
10	72	26,1	ja	38,1	Ja
11	66	10,3	ja	29,0	Ja
12	26	23,0	ja	24,2	Ja
13	53	25,6	ja	28,6	Ja
14	76	26,3	ja	33,4	Nein
15	16	15,4	nein	35,9	Ja
16	62	29,3	ja	33,8	Ja
17	1	29,3	ja	28,0	Ja
18	39	20,5	ja	25,4	Ja
19	19	28,6	nein	27,3	Ja
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
MW	23,99			29,97	
S	6,17			5,32	

Alter (Jahre) = 7,0-9,9

Pat.-Nr	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufen Ferrie AA	Fernvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	Therapie-Dauer in Wochen 2 Visusstufe Nähe AA	aa Nahvisus-Verbesserung um mind. 2 Stufen	
1	71	48,0	ja	37,7	ja
2	90	12,0	ja	19,1	ja
3	13	33,3	ja	31,0	ja
4	10	25,0	ja	35,3	ja
5	64	11,7	ja	29,7	ja
6	51	12,9	ja	54,9	ja
7	81	30,4	Ja	24,9	ja
8	95	34,4	nein	29,9	Ja
9	48	22,2	ja	31,1	Ja
10	60	17,7	ja	27,7	ja
11	12	25,0	ja	37,3	ja
12	29	28,1	ja	38,6	ja
13	27	18,0	ja	35,2	ja
14	14	16,7	Ja	33,2	nein
15	101	25,9	ja	49,9	ja
16	41	24,3	nein	25,5	nein
17	91	31,0	nein	21,8	Ja
18	7	29,4	ja	32,2	ja
19	54	24,7	Nein	43,0	ja
20	20	24,0	ja	27,3	ja
21	18	38,4	ja	28,9	ja
22					
23					
24					
25					
26					
27					
MW	25,33			32,43	
S	9,01			9,04	

Tab.77:Therapiedauer in Wochen bis zu einer Visusverbesserung um mindestens 2 Visusstufen jeweils für Einzelsehzeichen und für Reihensehzeichen ; Angabe für Altersgruppe III (5,0-6,9J.) und IV(7,0-9,9J.) ; AA=AmblyopesAuge;MW=Mittelwert; S=Standardabweichung;mind=mindestens

Alter (Jahre) = >=10

	Pat.- Nr	Therapie- Dauer in Wochen 2 Visusstufen Ferne AA	Fern- visus- Verbes- serung um mind. 2 Stufen	Therapie- Dauer in Wochen 2 Visusstufe Nähe AA	Nah- visus- Verbes- serung um mind. 2 Stufen
1	59	39,8	nein	49,7	nein
2	5	44,3	nein	82,0	ja
3	89	30,0	ja	20,0	ja
4	46	34,0	ja	38,5	Ja
5	37	33,3	nein	39,3	Ja
6	94	43,2	ja	35,6	Nein
7	47	18,4	ja	21,4	Ja
8	100	65,3	ja	77,8	Ja
9	11	32,1	ja	34,3	Ja
10	103	31,4	ja	41,4	Ja
11	52	25,3	nein	55,1	Nein
	MW	36,10		40,94	
	S	18,01		17,43	

Tab.78:Therapiedauer in Wochen bis zu einer Visusverbesserung um mindestens 2 Visusstufen jeweils für Einzelsehzeichen und für Reihensehzeichen ; Angabe für Altersgruppe V (>=10J.) ; AA=AmblyopesAuge;MW=Mittelwert; S=Standardabweichung;mind=mindestens

Zusammenfassende Darstellung der Therapiedauer für einen Visusstufen-Anstieg um mindestens 2 Stufen, jeweils für Einzelsehzeichen (Fernvisus) – als auch für den Reihensehzeichen (Nahvisus).

Visusverbesserung um mindestens 2 Visusstufen (Wochen)

Altersgruppe	2,5-3,9	4,0-4,9	5,0-6,9	7,0-9,9	> 10	Gesamt
Anzahl	27	25	19	21	11	102
Ferne amblyopes Auge MW	24,7	29,89	23,99	25,33	36,10	28,02
S	5,76	10,15	6,17	9,01	18,01	9,82
Anzahl	27	25	19	21	11	102
Nähe amblyopes Auge MW	32,67	36,81	29,97	32,43	40,94	34,56
S	4,32	9,19	5,32	9,04	17,43	9,06

Tab.79:Visusverbesserung um mindestens 2 Visusstufen (Angabe in Wochen) des amblyopen Auges für Einzelsehzeichen und für Reihensehzeichen ; MW=Mittelwert;S=Standardabweichung

Die Mittelwerte für Einzelsehzeichen (Fernvisus) als auch für Reihensehzeichen (Nahvisus) in den verschiedenen Altersgruppen zeigen unterschiedliche Therapiedauern zum Erreichen einer Verbesserung von mindestens 2 Visusstufen.

Es lassen sich jedoch hieraus keine Rückschlüsse hinsichtlich der Therapiedauer in den verschiedenen Altersklassen ziehen. Ein Korrelation bzgl. kürzerer oder längerer Therapiedauer in Abhängigkeit vom Alter lässt sich nicht nachweisen.

Zusammenfassende Darstellung der Therapiedauer 2 Visusstufen-Anstieg (Wochen) abhängig vom Eingangsvisus:

Bei der Betrachtung der Therapiedauer in Abhängigkeit von der jeweiligen Eingangsvisusstufe der Patienten zeigt sich sowohl für Einzel- als auch für Reihensehzeichen, dass sich der Visusstufen-Anstieg um 2 Visusstufen um so schneller vollzieht, je niedriger die Eingangsvisusstufe liegt und damit je jünger der Patient ist. Die niedrigsten Eingangsvisustufen (S. 99-102) sind den Altersgruppen I und II zuzuordnen. Bei Patienten mit hoher Amblyopie erfolgt der Anstieg rascher, als bei Patienten mit bereits hoher Eingangsvisusstufe.

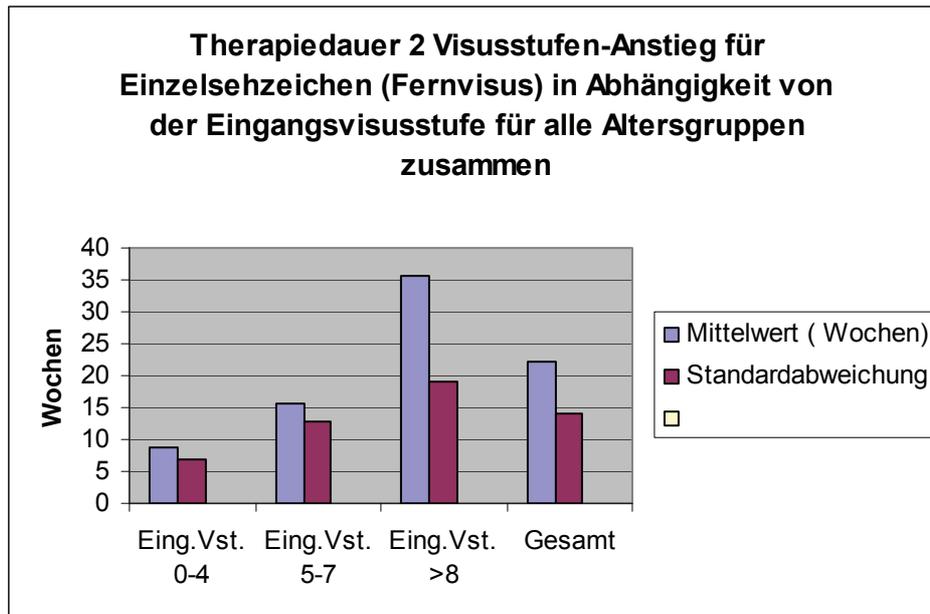


Abb.69:Therapiedauer 2 Visusstufen-Anstieg für Einzelsehzeichen in Abhängigkeit von von Eingangsvisusstufe ; Darstellung für alle Altersgruppen zusammen
Eing.Vst.=Eingangsvisusstufe

Ferne (Einzelsehzeichen)	0-4 (u=44)	5-7 (u=32)	>8 (u= 26)	Gesamt (u= 102)
MW	8,86	15,78	35,72	22,123
S	6,85	12,72	18,95	13,94

Tab.80:Therapiedauer 2 Visusstufen-Anstieg (Angabe in Wochen) für Einzelsehzeichen in Abhängigkeit von der Eingangsvisusstufe ; MW=Mittelwert;S=Standardabweichung

22 Wochen dauert es im Mittel, um einen Visusanstieg um mindestens 2 Visusstufen zu erzielen. Bei Patienten mit hochgradiger Amblyopie – sprich mit Eingangsvisusstufen zwischen Stufe 0 und 4 – dauert es lediglich 8 Wochen bis zu einer Verbesserung um 2 Visusstufen für Einzelsehzeichen (Fernvisus). Bei Eingangsvisusstufen zwischen Stufe 5 und 7 dauert es im Mittel 15 Wochen, wohingegen es bei Patienten mit Eingangsvisusstufen größer 8 im Mittel 35 Wochen dauert, um noch einen Visusanstieg um 2 Visusstufen und damit Normwerte zu erreichen.

Das Gleiche gilt auch für Reihensehzeichen (Nahvisus):

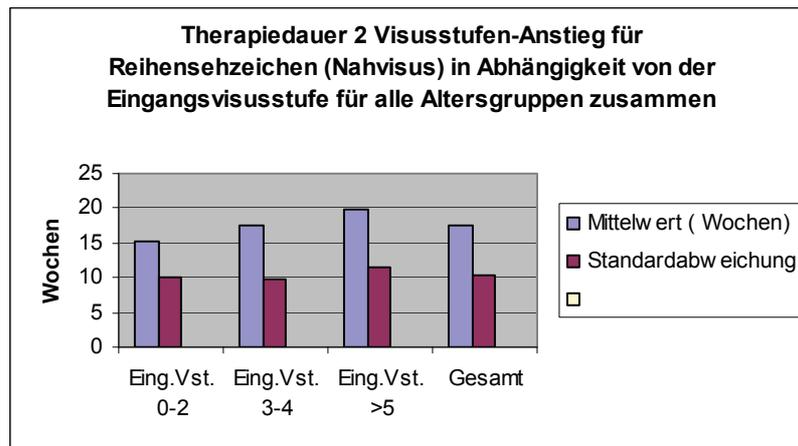


Abb.70:Therapiedauer 2 Visusstufen-Anstieg für Reihensehzeichen in Abhängigkeit von von Eingangsvisusstufe ; Darstellung für alle Altersgruppen zusammen
Eing.Vst.=Eingangsvisusstufe

Nähe	0-2 (u=13)	3-4 (u=14)	> 5 (u=24)	Gesamt (u=51)
MW	15,27	17,43	19,85	17,51
S	10,12	9,88	11,39	10,46

Tab.81:Therapiedauer 2 Visusstufen-Anstieg (Angabe in Wochen) für Reihensehzeichen in Abhängigkeit von der Eingangsvisusstufe ; MW=Mittelwert;S=Standardabweichung

Im Mittel dauert ein Anstieg um 2 Visusstufen bei niedrigen Eingangsvisusstufen zwischen 0 und 2 ca. 15 Wochen ; bei Eingangsvisusstufen zwischen 3 und 4 dauert es im Mittel 17 Wochen und bei Eingangsvisusstufen > = 5 dauert es 19 Wochen um einen Visusanstieg von 2 Visusstufen zu erzielen.

Fazit hinsichtlich der Analyse Visusanstieg um mindestens 2 Visusstufen und die zugehörige Therapiedauer:

Je niedriger der Visuswert des Patienten ist, desto länger dauert die gesamte Therapie zum Erreichen des maximalen bzw. der besten Visus für Einzelsehzeichen – als auch der besten Visusstufe für Reihensehzeichen (Nahvisus). Je niedriger die Eingangsvisusstufe des Patienten bei Therapiebeginn ist, um so schneller lässt sich jedoch ein Anstieg um 2 Visusstufen bei Behandlungsbeginn erzielen.

Je höher der Visuswert des Patienten ist, desto schneller bzw. um so kürzer ist die Therapiedauer zum Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen (Fernvisus) und für Reihensehzeichen (Nahvisus). Je höher die Eingangsvisusstufe des Patienten ist, um so langsamer bzw. um so länger dauert die Therapie um noch einen Anstieg von 2 Visusstufen zu erzielen.

Vergleich der Therapiedauer aller dokumentierten Fälle bis zu einem zweistufigen Visusanstieg mit der Gesamtdauer der Therapie

Beim Vergleich der Therapiedauer bis zu einem Visusanstieg um 2 Visusstufen mit der Gesamtdauer der Therapie ergibt sich folgendes Bild:

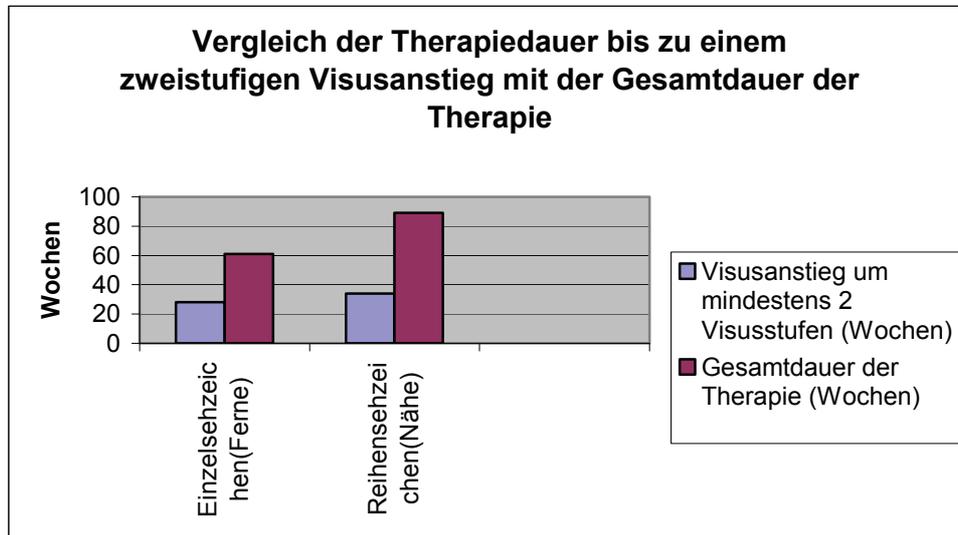


Abb.71:Vergleich der Therapiedauer bis zu einem zweistufigen Visusanstieg mit der Gesamtdauer der Therapie

	Ferne	Nähe
Visusanstieg um mindestens +2 Visusstufen nach ... Wochen (MW)	28,02	34,56
Gesamtdauer der Therapie	61,09	89,49
Wochen		

Tab.82: Vergleich der Therapiedauer (Angabe in Wochen) bis zu einem zweistufigen Visusanstieg mit der Gesamtdauer der Therapie ; Angabe für Einzelsehzeichen (Ferne) und Reihensehzeichen (Nähe) ; MW=Mittelwert

Ein Visusstufenanstieg um 2 Visusstufen ergibt sich für Einzelsehzeichen (Fernvisus) nach 28 und für Reihensehzeichen (Nahvisus) nach 34 Wochen. Nach 61 Wochen wird im Mittel der bestmögliche Visus für Einzelsehzeichen und nach 89 Wochen der bestmögliche Visus für Reihensehzeichen erzielt.

4.4.5. Wie alt waren die Patienten der verschiedenen Altersklassen am Beginn und am Ende der Amblyopietherapie?

Nun soll die Frage geklärt werden, wie alt die Patienten der verschiedenen Altersgruppen durchschnittlich am Beginn der Therapie – also zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung - in dieser Studie waren. Ferner soll geklärt werden, wie alt die Patienten der verschiedenen Altersgruppen durchschnittlich beim Erreichen der maximalen Fern- bzw. Nahvisusstufe – und damit zum Zeitpunkt der letzten Untersuchung in der Klinik - waren.

Alter der Patienten (in Jahren) am Beginn der Amblyopietherapie

Altersgruppe	Anzahl	Maximum (Jahre)	Minimum (Jahre)	Mittelwert in Jahren	Standardabweichung
I (2,5-3,9 Jahre)	26	3,9	2,5	2,94	0,48
II (4,0-4,9 Jahre)	25	4,9	4,0	4,51	0,25
III (5,0-6,9 Jahre)	19	6,9	5,0	6,41	0,41
IV (7,0-9,9 Jahre)	20	9,9	7,0	8,34	0,80
V (>=10Jahre)	11	15,5	10	12,75	2,55
Gesamt	102	15,5	2,5	7,06	6,59

Tab.83: Alter der Patienten am Beginn der Amblyopietherapie (in Jahren)

Die Patienten der Altersgruppe I waren am Beginn der Amblyopietherapie – also zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung – durchschnittlich 2,94 Jahre alt, die der Altersgruppe II 4,51 Jahre, die der Altersgruppe III 6,41 Jahre, die der Altersgruppe IV 8,34 Jahre und die der Altersgruppe V 12,75 Jahre alt.

Alter (in Jahren) beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen (Fernvisus)

Alter (Jahre) bei Therapiebeginn	Anzahl	Maximum (Jahre)	Minimum (Jahre)	Mittelwert in Jahren	Standard-Abweichung
2,5 – 3,9 Jahre	26	7,21	2,36	4,78	3,36
4,0 – 4,9 Jahre	25	8,60	4,68	6,64	2,77
5,0 – 6,9 Jahre	19	11,23	6,72	8,97	3,18
7,0 – 9,9 Jahre	20	14,37	7,53	10,38	2,91
>=10 Jahre	11	17,91	13,42	15,12	2,42
Gesamt	102	17,91	2,36	9,17	7,72

Tab.84: Alter der Patienten (in Jahren) beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen

Das durchschnittliche Alter der Patienten beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen betrug in der Altersgruppe I 4,78 Jahre, in der Altersgruppe II 6,64 Jahre, in der Altersgruppe III 8,97 Jahre, in der Altersgruppe IV 10,38 Jahre und in der Altersgruppe V 15,12 Jahre.

Durchschnittliches Alter beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen für alle Altersgruppen zusammen

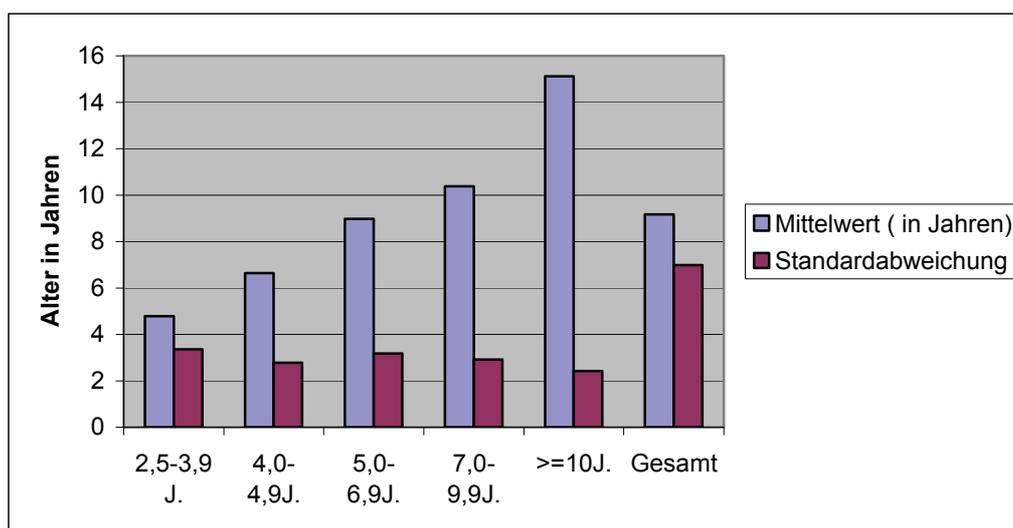


Abb.72: Durchschnittliches Alter beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Einzelsehzeichen ; dargestellt für alle Altersgruppen ; J.=Jahre

Alter(in Jahren) beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Reihensehzeichen (Nahvisus)

Alter (Jahre) bei Therapiebeginn	Anzahl	Maximum (Jahre)	Minimum (Jahre)	Mittelwert in Jahren	Standardabweichung
2,5 – 3,9 Jahre	24	7,98	2,87	5,42	2,81
4,0 – 4,9 Jahre	25	8,81	4,87	6,83	2,97
5,0 – 6,9 Jahre	19	11,53	6,92	9,24	2,32
7,0 – 9,9 Jahre	20	14,82	8,00	11,16	3,42
>=10	11	18,22	13,73	15,41	2,59
Gesamt	102	18,22	2,87	10,12	7,76

Tab.85: Alter der Patienten (in Jahren) beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Reihensehzeichen

Das durchschnittliche Alter der Patienten beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Reihensehzeichen (Nahvisus) – und damit zum Zeitpunkt der letzten Untersuchung - betrug in der Altersgruppe I 5,42 Jahre, in der Altersgruppe II 6,83 Jahre, in der Altersgruppe III 9,24 Jahre, in der Altersgruppe IV 11,16 Jahre und in der Altersgruppe V 15,41 Jahre.

Durchschnittliches Alter beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Reihensehzeichen (Nahvisus) für alle Altersgruppen zusammen

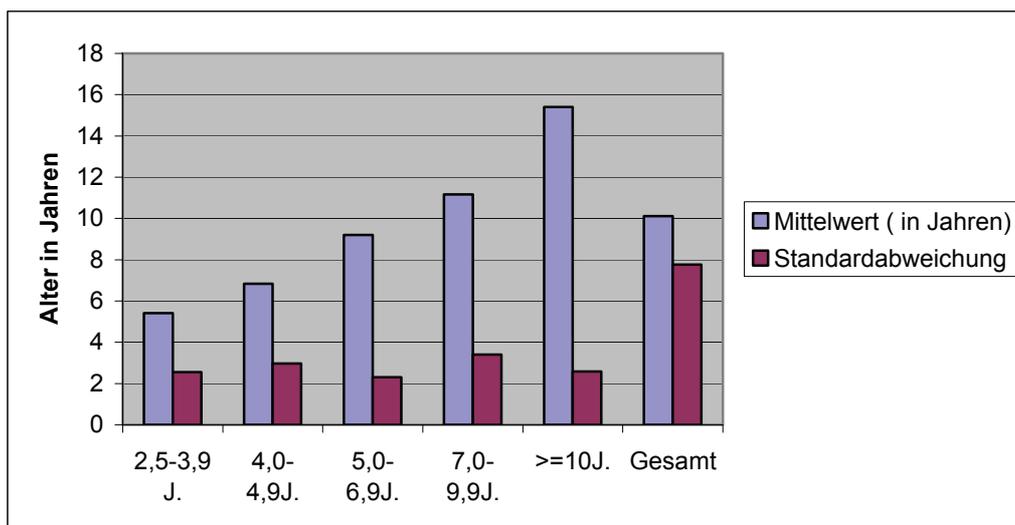


Abb.73: Durchschnittliches Alter beim Erreichen der maximalen Visusstufe für Reihensehzeichen ; dargestellt für alle Altersgruppen ; J.=Jahre

4.5. Das Fixationsverhalten

Inwieweit konnte bei den untersuchten und behandelten Patienten neben einer Visusverbesserung auch eine sichere foveolare Fixation erzielt werden?

Die Patientenmappen ließen hinsichtlich der Fixation folgende Fragestellung zu bzw. den Mappen ließ sich die Information entnehmen, ob es sich zum Untersuchungszeitpunkt bei der Fixation um eine

- ⇒ exzentrische Fixation
- ⇒ instabile foveolare Fixation
- ⇒ eine foveolare Fixation

handelte.

Bei Untersuchungsbeginn ergab sich hinsichtlich der Fixation folgendes Bild:

Fixation am Fundus am Beginn der dokumentierten Patientenfälle: Fixation mittels Haidinger Büschels (AA)

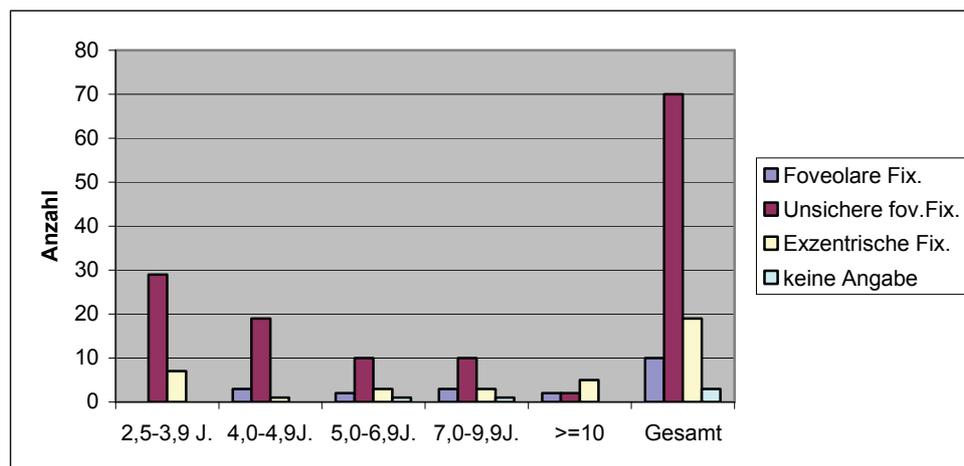


Abb.74: Fixation am Fundus am Beginn der Therapie ; geprüft mit Haidinger Büschel
J.=Jahre

Altersgruppe In Jahren	2,5-3,9	4,0-4,9	5,0-6,9	7,0-9,9	> 10	Gesamt
Foveolare Fixation	u =0	u=3	u=2	u=3	u=2	u=10
Instabile fov.Fixation	u=29	u=19	u=10	u=10	u=2	u=70
Exzentrische Fixation	u=7	u=1	u=3	u=3	u=5	u=19
Keine Angabe	u=2	u=0	u=0	u=1	u=0	u=3
Gesamt	u=38	u=23	u=15	u=17	u=8	u=102

Tab.86: Fixationsverhalten der Patienten zum Beginn der Therapie

Am Beginn der Studie wiesen von den 102 ausgewählten Patientenfällen 70 eine unsichere foveolare Fixation auf, 19 Patienten wiesen eine exzentrische und 10 Patienten eine sichere foveolare Fixation auf.

Fixation am Fundus am Ende der dokumentierten Patientenfälle mittels Haidinger Büschels(AA) :

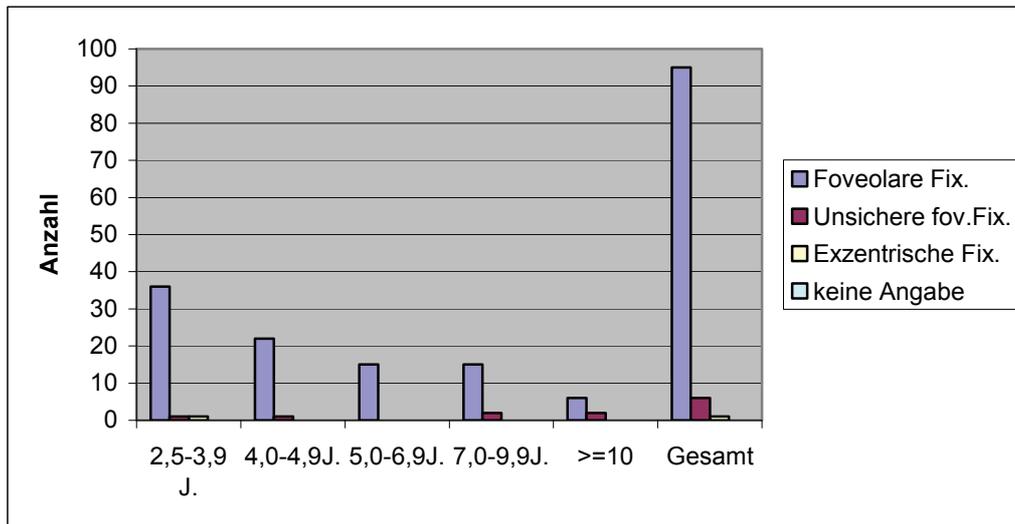


Abb.75:Fixation am Fundus am Ende der Therapie ; geprüft mit Haidinger Büschel
J.=Jahre

Altersgruppe In Jahren	2,5-3,9	4,0-4,9	5,0-6,9	7,0-9,9	> 10	Gesamt
Foveolare Fixation	u =36	u=22	u=15	u=15	u=6	u=95
Instabile fov.Fixation	u=1	u=1	u=0	u=2	u=2	u=6
Exzentrische Fixation	u=1	u=0	u=0	u=0	u=0	u=1
Gesamt	u=38	u=23	u=15	u=17	u=8	u=102

Tab.87:Fixationsverhalten der Patienten am Ende der Therapie

Am Ende der Studie wiesen von den 102 Patienten 95 Patienten(93,13% der Patienten) eine sichere foveolare Fixation auf; 6 Patienten(5,88 % der Patienten) wiesen eine unsichere foveolare Fixation auf und in nur einem einzigen Fall blieb es bei einer exzentrischen Fixation.

4.6. Wie hat sich im Laufe einer konsequent durchgeführten Amblyopietherapie das beidäugige Sehen (binokulare Sehen) verändert?

Hinsichtlich dieser Fragestellung sollte untersucht werden, inwieweit sich ein manifester Strabismus, der bereits vor Therapiebeginn bestand, durch eine konsequente Amblyopietherapie beseitigen ließ. Des Weiteren sollte ebenfalls mittels Bagolini-Test (Bagolini-Streifengläser) auch eine sensorische Veränderung des Binokularesehens bei einer Amblyopietherapie untersucht werden.

Binokularprüfung motorisch bei Therapiebeginn

Altersklasse	Amblyopie ohne Strabismus	Amblyopie mit Strabismus	Gesamt
I (2,5 – 3,9 Jahre)	16 (61,54%)	Gesamt:10 (38,46%) Mikroesotropie= 4 Esotropie=6 Exotropie=0	26 (100%)
II (4,0 – 4,9 Jahre)	15 (60%)	Gesamt: 10 (40%) Mikroesotropie=3 Esotropie=7 Exotropie=0	25 (100%)
III (5,0 – 6,9 Jahre)	10 (52,64%)	Gesamt: 9 (47,36%) Mikroesotropie=3 Esotropie=6 Exotropie=0	19 (100%)
IV (7,0 – 9,9 Jahre)	14 (70%)	Gesamt: 6 (30%) Mikroesotropie=3 Esotropie=3 Exotropie=0	20 (100%)
V (> = 10 Jahre)	7 (63,64%)	Gesamt: 4 (36,36%) Mikroesotropie=2 Esotropie=2 Exotropie=0	11 (100%)
Gesamt	62 (61,39%)	39 (38,61%)	102(100%)

Tab.88: Binokularprüfung motorisch bei Therapiebeginn

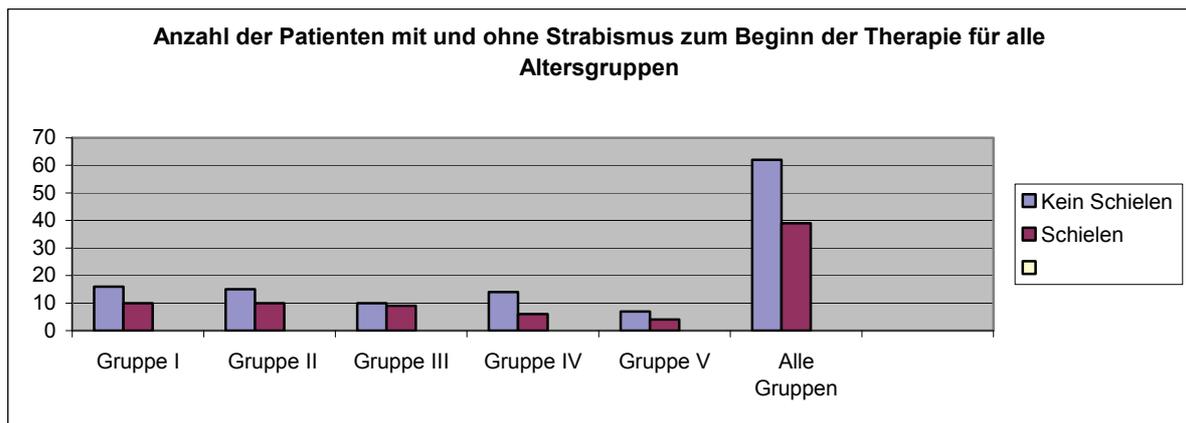


Abb.76: Anzahl der Patienten mit und ohne Strabismus zum Beginn der Therapie für alle Altersgruppen

Binokularprüfung motorisch zum Ende der Therapie

Altersklasse	Amblyopie ohne Strabismus	Amblyopie mit Strabismus	Gesamt
I (2,5 – 3,9 Jahre)	20 (76,92%)	Gesamt:6 (23,08%) Mikroesotropie= 2 Esotropie=4 Exotropie=0	26 (100%)
II (4,0 – 4,9 Jahre)	19 (76%)	Gesamt: 6 (24%) Mikroesotropie=2 Esotropie=4 Exotropie=0	25 (100%)
III (5,0 – 6,9 Jahre)	15 (78,94%)	Gesamt:4 (21,06%) Mikroesotropie=1 Esotropie=3 Exotropie=0	19 (100%)
IV (7,0 – 9,9 Jahre)	17 (85%)	Gesamt: 3 (15%) Mikroesotropie=2 Esotropie=1 Exotropie=0	20 (100%)
V (> = 10 Jahre)	9 (81,81%)	Gesamt:2 (18,19%) Mikroesotropie=1 Esotropie=1 Exotropie=0	11 (100%)
Gesamt	80(79,20%)	21 (20,79%)	102(100%)

Tab.89: Binokularprüfung motorisch zum Ende der Therapie

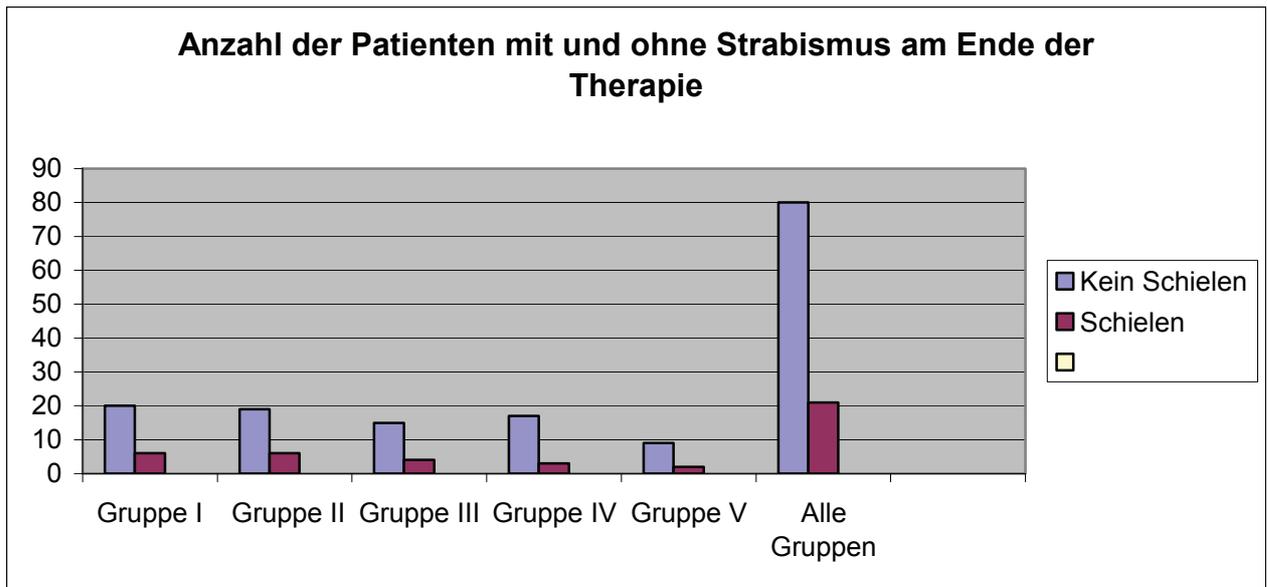


Abb.77: Anzahl der Patienten mit und ohne Strabismus am Ende der Therapie

Am Ende der Untersuchung kam es im Laufe der Amblyopietherapie zu einer Reduzierung der schielenden Patienten in allen Altersgruppen zusammen von 38,61 % zu Untersuchungsbeginn auf 20,79 % zum Ende der Therapie. Besonders deutlich fiel die Verbesserung in der Altersklassen III aus, wo der Anteil der schielenden Patienten im Laufe der Amblyopietherapie von durchschnittlich 47,36 % auf knapp 21 % schielender Patienten reduziert werden konnte. Dies entspricht einer Reduzierung von 26 %. In den anderen Altersgruppen konnte im Laufe der Amblyopietherapie der Anteil von Amblyopien mit Strabismus um durchschnittlich 18% reduziert werden.

4.7. Wie hat sich im Laufe einer konsequent durchgeführten Amblyopietherapie das sensorische Binokularsehen verändert?

Hinsichtlich dieser Fragestellung sollte mittels Bagolini-Test (Bagolini-Streifengläser; Prüfdistanz 40 cm) ermittelt werden, ob sich im Laufe der Amblyopie-Therapie auch das sensorische Binokularsehen verändert hat ?

Binokularprüfung sensorisch (Ferne) zum Beginn der Therapie

Altersklasse	Postive	Negativ verschoben, suppress.R./L.,alt	Keine Angabe	Gesamt
I (2,5 – 3,9 Jahre)	10 (38%)	6 (23,07 %)	10 (38,46%)	26 (100%)
II (4,0 – 4,9 Jahre)	16 (64%)	9 (36%)	0 (0%)	25 (100%)
III (5,0 – 6,9 Jahre)	15 (78,94%)	4 (21,05 %)	0 (100%)	19 (100%)
IV (7,0 – 9,9 Jahre)	16 (80%)	4 (20%)	0 (0%)	20 (100%)
V (> = 10 Jahre)	5 (45,45%)	6 (54,54%)	0 (0%)	11 (100%)
Gesamt	62 (61,38%	29 (28,71%)	10 (9,09%)	102 (100%)

Tab.90: Binokularprüfung sensorisch (Ferne) zum Beginn der Therapie ; Prüfung mittels Bagolini-Streifengläser ; Prüfdistanz 40 cm

Binokularprüfung sensorisch (Ferne) zum Beginn der Therapie

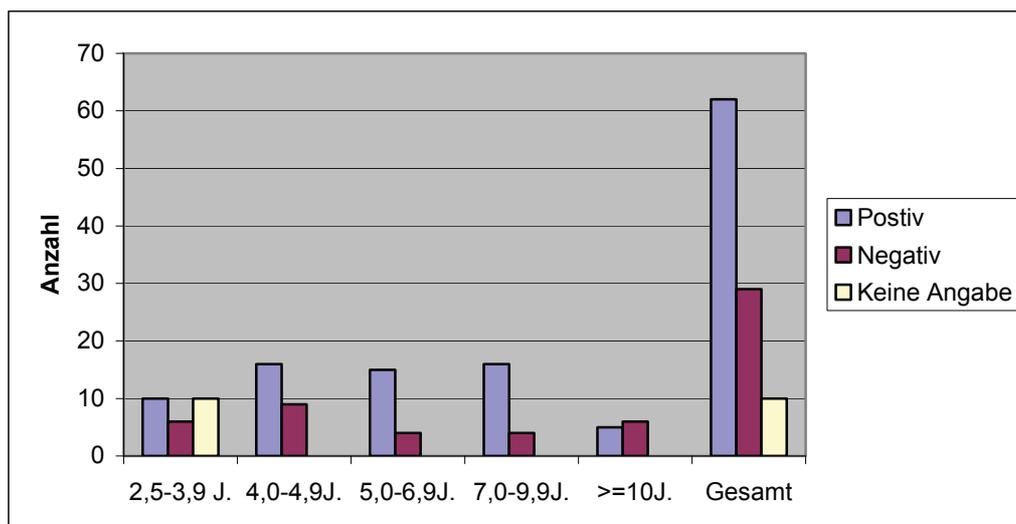


Abb.78: Binokularprüfung sensorisch (Ferne) zum Beginn der Therapie ; Prüfung mittels Bagolini-Streifengläser ; Prüfdistanz 40 cm
J.=Jahre

Binokularprüfung sensorisch (Ferne) zum Ende der Therapie

Altersklasse	Postive	Negativ verschoben, suppress. R./L., alt	Keine Angabe	Gesamt
I (2,5 – 3,9 Jahre)	16 (61,53%)	2 (7,69%)	8 (30,76%)	26 (100%)
II (4,0 – 4,9 Jahre)	23 (92%)	2 (8%)	0 (0%)	25 (100%)
III (5,0 – 6,9 Jahre)	18 (94,73%)	1 (5,26%)	0 (0%)	19 (100%)
IV (7,0 – 9,9 Jahre)	19 (95%)	1 (5%)	0 (0%)	20 (100%)
V (> = 10 Jahre)	7 (63,63%)	4 (36,36 %)	0 (0%)	11 (100%)
Gesamt	83 (82,17%)	10 (9,9 %)	8 (7,92%)	102 (100%)

Tab.91: Binokularprüfung sensorisch (Ferne) zum Ende der Therapie

Binokularprüfung sensorisch (Ferne) zum Ende der Therapie

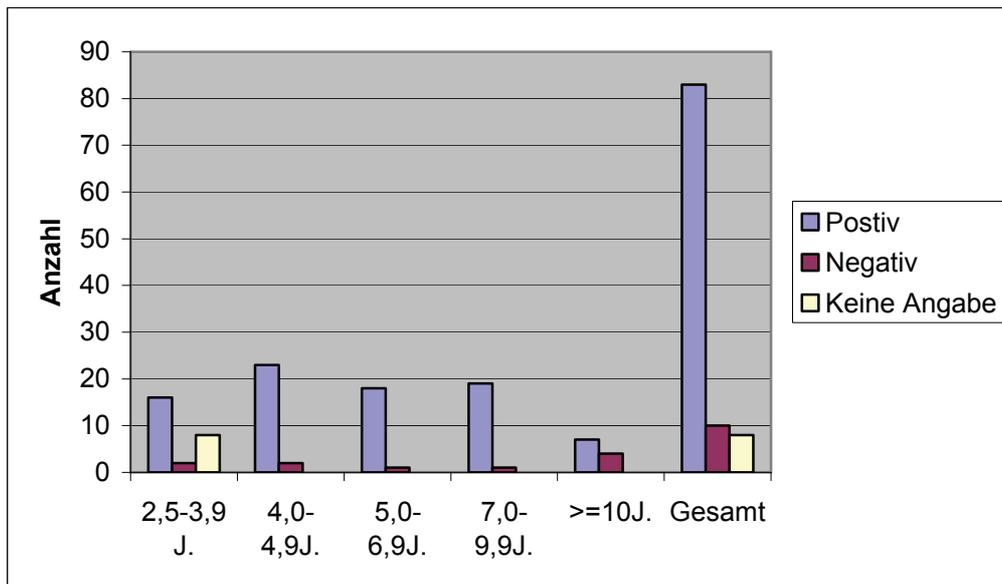


Abb.79: Binokularprüfung sensorisch (Ferne) am Ende der Therapie ; Prüfung mittels Bagolini-Streifengläser ; Prüfdistanz 40 cm ; J.=Jahre

Am Ende der Untersuchung kam es bei der sensorischen Binokularprüfung (Ferne) ebenfalls zu einer Verbesserung des binokularen Sehens in allen Altersgruppen. Besonders deutlich fiel die Verbesserung wieder in den Altersgruppen I bis IV aus, was die obige Graphik verdeutlicht.

4.8. Wie verändert sich im Laufe einer konsequent durchgeführten Amblyopietherapie die Stereopsis?

Es sollte in dieser Studie ferner der Zusammenhang zwischen Amblyopietherapie und die Veränderung der Stereopsis untersucht werden. Die gängigen Testmethoden hinsichtlich der Stereopsis – wie das Erkennen von Tierreihen bzw. das Erkennen von normierten Ringen – fanden dabei Anwendung .

Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Erkennens normierter Tierbilder

Altersklasse In Jahren	Verbesserung beim Erkennen der Tierreihen : Ja	Verbesserung beim Erkennen der Tierreihen: Nein	Unbekannt: keine Angabe	Gesamt
I (2,5 – 3,9)	1 (3,84%)	2 (7,69%)	23 (88,46%)	26 (100%)
II (4,0 – 4,9)	3 (12%)	2 (8%)	20 (80%)	25 (100%)
III (5,0 – 6,9)	6 (31,57%)	3 (15,78 %)	10 (52,63 %)	19 (100%)
IV (7,0 – 9,9)	11 (55%)	3 (15%)	6 (30%)	20 (100%)
V (>= 10)	0 (0%)	3 (27,27 %)	8 (72,72%)	11 (100%)
Gesamt	21 (20,79%)	13 (12,87%)	67 (66,33%)	101 (100%)

Tab.92: Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Erkennens normierter Tierbilder

In 20,79% der Fälle kam es hinsichtlich des Erkennens der normierten Tierreihe zu einer Verbesserung und damit zu Besserung des Stereopsis. Die größten Veränderungen erfolgten in der Altersklasse III mit 31 % und in der Altersklasse IV mit 55%.

Veränderung der Stereopsis bei der Amblyopie-Therapie – Prüfung mittels Tierbilder

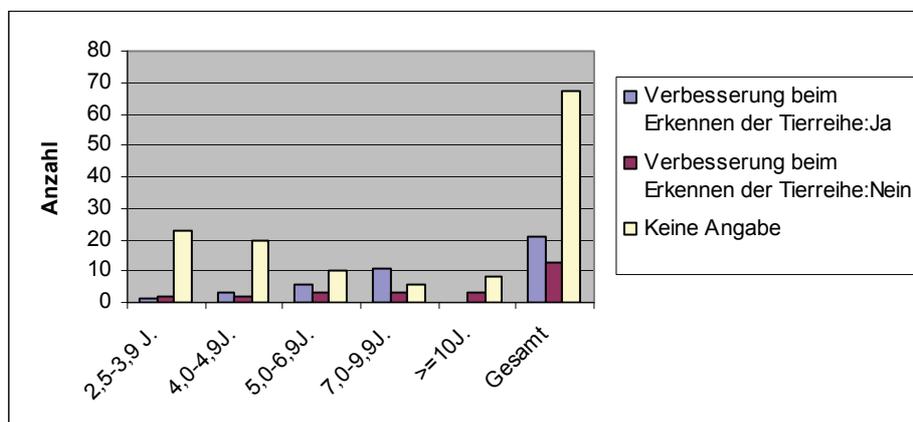


Abb.80: Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Erkennens normierter Tierbilder

Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Erkennens normierter Ringe

Altersklasse In Jahren	Verbesserung beim Erkennen der Ringe : Ja	Verbesserung beim Erkennen der Ringe: Nein	Unbekannt: keine Angabe	Gesamt
I (2,5 – 3,9)	1 (3,84%)	1 (3,84%)	24 (92,30%)	26 (100%)
II (4,0 – 4,9)	2 (8%)	2 (8%)	21 (84%)	25 (100%)
III (5,0 – 6,9)	5 (26,31 %)	3 (15,78 %)	11 (57,89)	19 (100%)
IV (7,0 – 9,9)	9 (45%)	3 (15%)	8 (40%)	20 (100%)
V (>= 10)	0 (0%)	2 (18,18%)	9 (81,81%)	11 (100%)
Gesamt	17 (16,83%)	11 (10,89%)	73 (72,27%)	102 (100%)

Tab.93: Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Erkennens normierter Ringe

Beim Erkennen der normierten Ringe kam es ebenfalls zu einer Verbesserung in insgesamt 16,83 % der Fälle. Auch hier verzeichneten die Altersgruppen III mit 26% und IV mit 35% die größten visuellen Verbesserungen.

Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Erkennens normierter Ringe

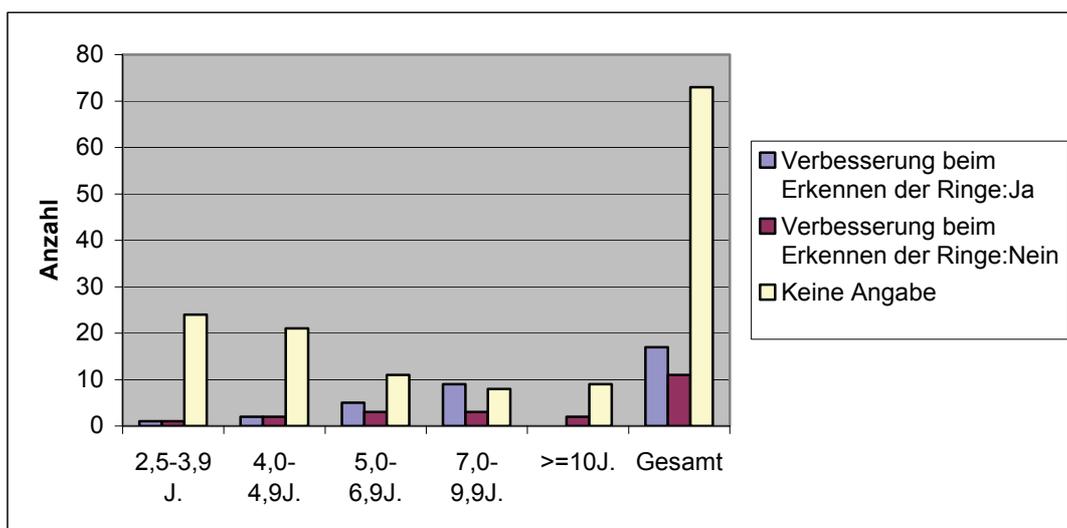


Abb.81: Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Erkennens normierter Ringe

Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Housefly-Tests

Altersklasse In Jahren	Verbesserung beim Erkennen des Housefly- Tests: Housefly positiv	Keine Verbesserung beim Erkennen des Housefly- Tests:Housefly negativ	Unbekannt: keine Angabe	Gesamt
I (2,5 – 3,9)	1 (3,84%)	0 (0%)	25 (96,15%)	26 (100%)
II (4,0 – 4,9)	3 (12%)	1 (4%)	21 (84%)	25 (100%)
III (5,0 – 6,9)	12 (63,15%)	1 (5,26%)	6 (31,57%)	19 (100%)
IV (7,0 – 9,9)	14 (70%)	0 (0%)	6 (30%)	20 (100%)
V (>= 10)	1 (9,09%)	1 (9,09%)	9 (81,81%)	11 (100%)
Gesamt	31 (30,69%)	3 (2,97%)	67 (66,33%)	102 (100%)

Tab.94: Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Housefly-Tests

Beim Housefly-Test erfolgte eine Verbesserung in 30,69 % der Fälle, wobei die Altersgruppen III mit 63,15% und IV mit 70% ebenfalls wieder die größten Verbesserungen verzeichneten.

Insgesamt läßt sich hinsichtlich der Stereopsis in dieser Untersuchung feststellen, dass die größten Veränderungen – egal mit welcher Testmethode die Stereopsis getestet worden ist – jeweils in den Altersklassen III (5,0 – 6,9 Jahre) und IV (7,0 – 9,9 Jahre) erfolgten. Da nicht in allen Patientenmappen Angaben hinsichtlich der Stereopsis gemacht worden sind, ist die statistische Aussagekraft bzgl. der Stereopsis mit Einschränkungen zu betrachten.

Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Housefly-Tests

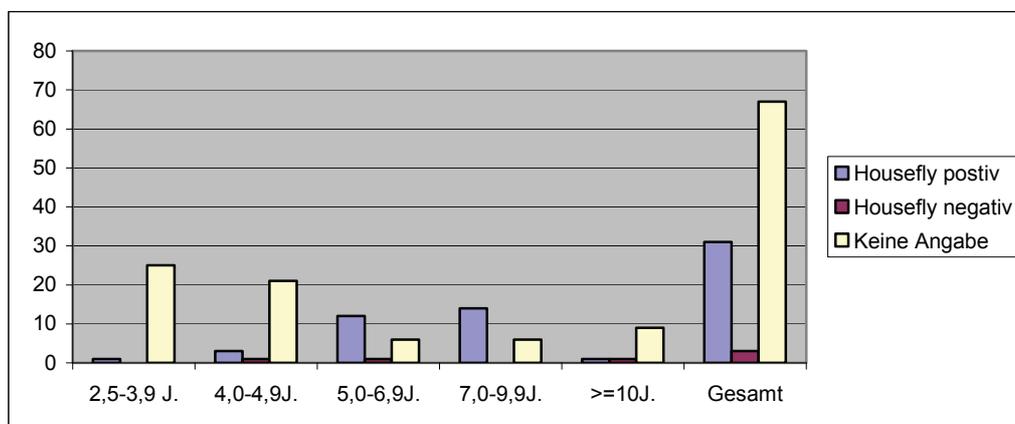


Abb.82: Veränderung der Stereopsis bei konsequenter Amblyopietherapie anhand des Housefly-Tests

4.9. Zeitliche Abfolge der erzielten Therapieerfolge

Zweck der Amblyopietherapie war es, neben einer Visusverbesserung für Einzelsehzeichen(Fernvisus) auch eine Verbesserung für Reihensehzeichen (Nahvisus) zu erreichen. Ferner sollte auch eine existierende Trennschwäche (Crowding) beseitigt werden. Des Weiteren sollte auch eine sichere foveolare Fixation erzielt werden.

Die zeitliche Abfolge der Therapieerfolge verdeutlicht folgende Graphik. Beim amblyopen Auge stellt sich zuerst eine sichere foveolare Fixation ein (Mittelwert 25,3 Wochen).

Danach folgt eine Verbesserung der Sehschärfe für Einzelsehzeichen bzw. des Fernvisus(Mittelwert 61,09 Wochen). Eine Verbesserung des Nahvisus bzw. des Reihenoptotypenvisus(Crowding) dauert am längsten (Mittelwert 89,42 Wochen).

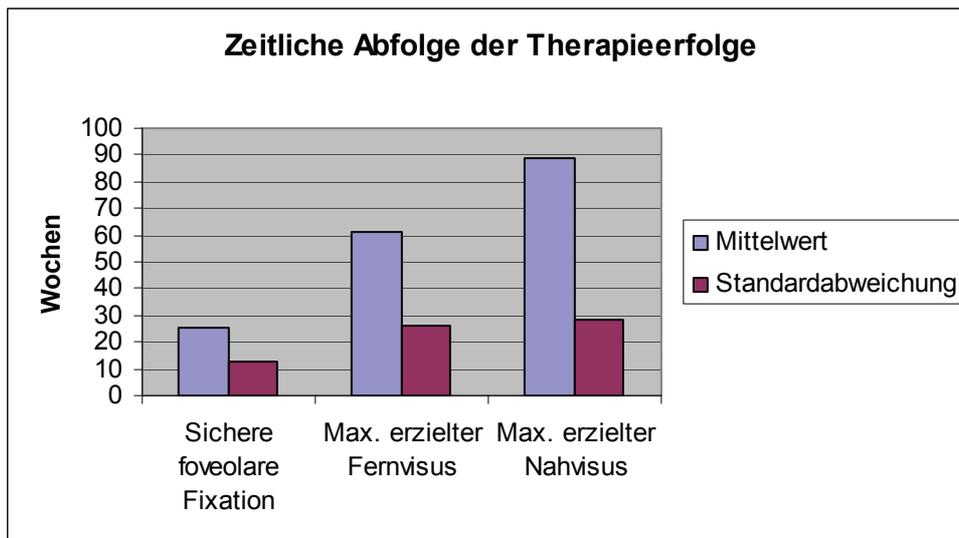


Abb.83 : Zeitliche Abfolge der Therapieerfolge

Zeitliche Reihenfolge der Therapieerfolge

- ⇒ **Sichere Fixation (Wochen) : 25,3 Wochen MW/ S 12,4**
- ⇒ **Max. erzielter Fernvisus: 61,09 Wochen MW/ S 25,3**
- ⇒ **Max. erzielter Nahvisus: 89,42 Wochen MW/ S 27,5**

4.10. Darstellung der Therapiemethoden, die in dieser Studie Anwendung bei Amblyopietherapie fanden

Die tragenden Säulen der Amblyopietherapie in dieser Studie waren:

- ⇒ die Pflasterokklusion
- ⇒ die Brillenokklusion
- ⇒ die Pflasterokklusion in Verbindung mit einer Augenmuskeloperation
- ⇒ die Pflasterokklusion in Verbindung mit Atropinisierung
- ⇒ die Pflasterokklusion in Verbindung mit pleoptischen Schulung
- ⇒ die Pflasterokklusion in Verbindung mit der Dresdner Methode
- ⇒ die Kombination der Pflasterokklusion mit einer Augenmuskeloperation und pleoptischer Schulung

Therapiemethode	Anzahl der therapierten Patienten	Prozentualer Anteil am gesamten Patientengut
Pflasterokklusion	20	19,41%
Brillenokklusion	32	31,07%
Pflasterokklusion + Augen-Op.	15	14,56%
Pflasterokklusion + Atropinisierung	8	7,76%
Pflasterokklusion + pleoptischer Schulung	10	9,70%
Pflasterokklusion + Dresdner Methode	8	7,76%
Pflasterokklusion+Augen-Op+Pleoptik	10	9,70%

Tab.95: Therapiemethoden , die in dieser Studie bei der Amblyopiebehandlung Anwendung fanden

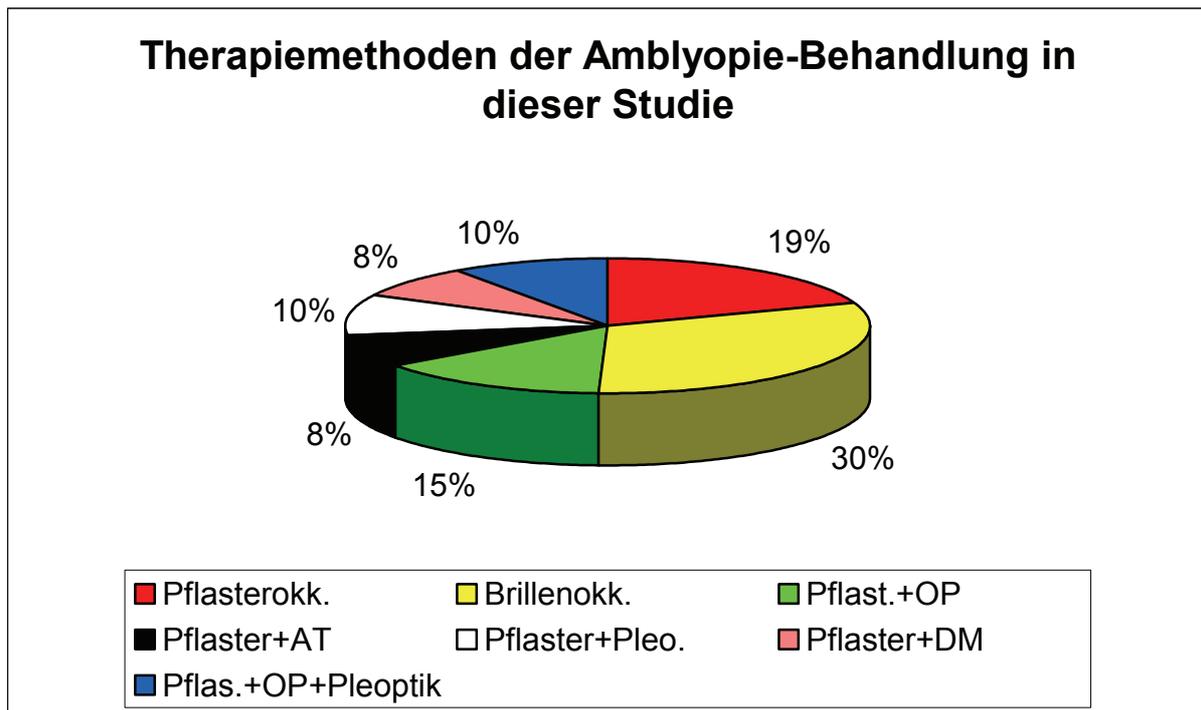


Abb.84: Therapiemethoden der Amblyopie-Behandlung dieser Studie

Pflasterokk. = Pflasterokklusion; Brillenokk.= Brillenokklusion; Pflast.+OP = Pflasterokklusion und Operation; Pflaster+AT = Pflaster und Atropintropfen; Pflaster+Pleo.= Pflaster und Pleoptik; Pflaster+DM = Pflaster und Dresdner Methode; Pflas.+OP+Pleoptik = Pflaster und Operation und Pleoptik

Alle gängigen Therapiemethoden zur Behandlung der Amblyopie fanden in dieser Studie Anwendung. Auf die unterschiedliche Effizienz der einzelnen Therapiemethoden soll in dieser Studie jedoch nicht näher eingegangen werden.

4.11. Vergleich der Sehschärfe behandelter amblyoper Patienten dieser Untersuchung mit der Sehschärfe Normalsichtiger

Beim Vergleich der Visuswerte normalsichtiger Kinder mit den besten erzielten maximalen Visuswerten therapiertter Patienten dieser Studie ergibt sich folgendes Bild:

Einzelsehzeichen (Ferne)			
Altersgruppen In Jahren	Amblyope Augen	Führungsaugen	Normalsichtige Augen
I (2,5 – 3,9 Jahre)	9,56	10,50	7-9
II (4,0 – 4,9 Jahre)	9,80	11,48	9
III (5,0 – 6,9Jahre)	10,32	11,58	10
IV (7,0 – 9,9Jahre)	9,60	11,25	10 – 11
V (> = 10 Jahre)	7,2	9,41	> 11

Tab.96: Vergleich der Sehschärfe behandelter amblyoper Patienten mit der Sehschärfe Normalsichtiger für Einzelsehzeichen

Reihensehzeichen (Nähe)			
Altersgruppen In Jahren	Amblyope Augen	Führungsaugen	Normalsichtige Augen
I (2,5 – 3,9 Jahre)	8,04	9,77	7-9
II (4,0 – 4,9 Jahre)	8,12	9,98	9
III (5,0 – 6,9Jahre)	8,63	10,58	10
IV (7,0 – 9,9Jahre)	7,4	10,23	10 – 11
V (> = 10 Jahre)	7,0	10,00	> 11

Tab.97: Vergleich der Sehschärfe behandelter amblyoper Patienten mit der Sehschärfe Normalsichtiger für Reihensehzeichen

In den Altersgruppen I bis IV (2,5 – 9,9 Jahren) erreichten die therapierten Patienten beim Erkennen von Einzelsehzeichen (Fernvisus) mit dem amblyopen Auge die gleiche Sehschärfe, wie bei normalsichtigen emmetropen Augen, das gleiche gilt für die Führungsaugen.

Lediglich in der Altersklasse V (> = 10 Jahre) wurden weder beim amblyopen noch beim Führungsaug Visuswerte emmetroper normalsichtiger Augen erreicht.

Beim Erkennen von Reihensehzeichen(Nahvisus) erreichten die therapierten amblyopen Augen mit Ausnahme der Altersklasse I (2,5 – 3,9 Jahre) nicht die Visuswerte normalsichtiger Kinder, sondern blieben in allen Altersgruppen mit Ausnahme der Altersklasse I leicht hinter den Werten normalsichtiger Kinder zurück. Mit den Führungsaugen hingegen wurden in allen Altersklassen beim Nahvisus Normwerte erreicht.

4.12. Statistische Methodik

Die statistische Ausarbeitung der erhobenen Daten erfolgte deskriptiv mit dem mathematisch - statistischen Programm „INTEK 5“. Für die nominalen Daten wurden absolute und relative Häufigkeiten berechnet und angegeben. Mittels graphischer Darstellung wurden die ordinalen und metrischen Daten analysiert. Des Weiteren wurden zur graphischen Darstellung der erhobenen Daten die Berechnung der Maxima, der geometrischen Mittelwerte, der Minima und die Standardabweichungen berechnet.

Der Fehlerfaktor, der beim Entnehmen der Daten aus den Patientenakten entsteht, kann dabei als vernachlässigbar klein angesehen werden und somit statistisch nicht relevant. Es wurden um „Ermüdungs-Fehler“ auszuschließen, lediglich drei Patientenakten pro Tag studiert.

Die Darstellung des gesamten Datenmaterials dieser Studie wurde einmal für alle Patienten zusammen, als auch getrennt für die verschiedenen Altersgruppen sowie für die unterschiedlichen Anfangsvisusstufen vorgenommen.

Mittels des nichtparametrischen „Kruskal – Wallis – Test“ wurde die Korrelation zwischen den erhobenen Visusstufen, den erhobenen Therapiedauern, sowie den verschiedenen Altersklassen und den unterschiedlichen Anfangsvisusstufen überprüft.

Der Zusammenhang zwischen zwei quantitativen Merkmalen wurde mittels der Berechnung des Korrelationskoeffizienten (nach Spearman) ausgewertet und analysiert.

Unterstützend und statistisch inhaltlich stets korrigierend, stand die Abteilung des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf für Biometrie und Epidemiologie stets helfend zur Seite, v.a. möchte Herrn Dipl. Informatiker H. Brose für seine inhaltliche und konstruktive Kritik zum Gelingen dieser Dissertation dankend erwähnen.

5.Diskussion

In dieser retrospektiven Studie wurden 102 sorgfältig und vollständig dokumentierte Patientenakten ausgewertet, die alle den Behandlungsverlauf bzw. den Therapieverlauf von 102 einseitig amblyopen Patienten dokumentierten. Die Patienten waren zum Therapiebeginn zwischen 2,5 und 15,5 Jahre alt.

Die Dokumente insgesamt representieren einen Zeitraum vom 12.10.1970 bis zum 05.05.2004. Sie umfassen somit eine Zeitspanne von 12259 Tagen, oder 1751 Wochen, oder 437 Monate bzw. 35,47 Jahren. 35,47 Jahre Amblyopietherapie der Universitätsaugenklinik Hamburg Eppendorf bzw. der Augenklinik des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg Barmbeck spiegeln sich zum Teil in dieser Studie wieder.

Durch die Ergebnisse dieser Arbeit sollen die folgenden Fragen beantwortet werden:

1. Welche Rolle kommt der disziplinierten und gewissenhaften Mitarbeit (Compliance) sowie der konsequenten Nachsorge der Patienten bei der Amblyopietherapie zu? Erkennbar am Endergebnis – wie gut ist die Sehschärfe nach der Behandlung?
2. In welcher Korrelation zum Ergebnis der Therapie steht das Alter des Patienten bei Therapiebeginn und die Therapiedauer?
3. Wie viele Patienten mit exzentrischer Fixation werden foveolar? Stimmen die Ergebnisse dieser Untersuchung hinsichtlich der Sehschärfe und der Fixation mit denen anderer Autoren überein?
4. Wie wichtig ist eine gute und gewissenhafte Mitarbeit der Patienten in den ersten beiden Therapiejahren und läßt sich eine zeitliche Reihenfolge von Therapieerfolgen aufstellen?
5. Ist das Führungsauge normal?
6. Welche Therapieergebnisse gibt es hinsichtlich des binokularen Sehens und der Stereopsis zu verzeichnen?
7. Stimmen die Ergebnisse dieser retrospektiven Studie mit den Ergebnissen anderer retrospektiver Studien überein und gibt es Unterschiede zu den Ergebnissen von prospektiven Studien?

1. Welche Rolle kommt der disziplinierten und gewissenhaften Mitarbeit (Compliance) bei der Amblyopietherapie zu?

Die Mitarbeit des Patienten bzw. die Mitarbeit der Eltern bei der Amblyopietherapie ist der wesentliche Faktor bzw. der Schlüssel zu langfristigen und beständigen Therapieerfolgen (Oliver et al , 53). Da in dieser retrospektiven Studie ausschließlich Patientenakten Verwendung fanden, die zu einem vollständig, sorgfältig und diszipliniert geführt worden sind , zum anderen mindestens 4 Untersuchungen des Patienten in den ersten zwei Therapiejahren aufweisen mußten, wurde die Mitarbeit des Patienten somit hinreichend dokumentiert und damit auswertbar. Durch dieses strenge Auswahlverfahren genügten von ca. 1000 Patientenakten nur 103 unseren strengen Anforderungen. Das Feld „ Compliance“ in den Auswertungsbögen erübrigte sich im Grunde, da Patientenakten mit ungenügender Compliance , die sich im „Nichterscheinen“ zu den Untersuchungsterminen manifestierte – dies konnte den Akten ebenfalls entnommen werden – gar nicht erst berücksichtigt wurden.

Die Ergebnisse der letztlich zur Auswertung verwendeten Akten sprechen für sich: So konnte mittels dieser Untersuchung nachgewiesen werden, daß aufgrund der hervorragenden Compliance der Patienten beim Fernvisus schon nach 2 Jahren im Mittel 96% und beim Nahvisus 97% der physiologischen Fern- bzw. Nahvisusstufe erreicht worden.

Wie wichtig die gute Mitarbeit der Patienten und die damit verbundenen guten Ergebnisse sind, bestätigt auch Behr (6) in ihrer Arbeit, daß gute Visusergebnisse letzten Endes nur durch gute Kooperation, Mühegeben der Kinder, Spaß finden an den Untersuchungen etc. zu erzielen sind.

Da in dieser Untersuchung ausschließlich Patienten mit guter Compliance berücksichtigt worden sind, kann man hier nichts hinsichtlich Therapieabbrechern und deren möglichen Ursachen aussagen. Während SCULLY (60) 30% Therapieabbrecher in seiner Untersuchung verzeichnet, HILLESHEIM (32) 12% angibt, gab es in dieser Untersuchung keinen einzigen Therapieabbrecher zu verzeichnen, da wie oben schon angeführt per Definition in dieser Studie Akten mit unzureichender Compliance keine Berücksichtigung fanden.

Neben der guten Mitarbeit der Patienten ist aber auch eine konsequente Therapienachsorge unverzichtbar. Die mittlere Therapiedauer in unserer Untersuchung für die maximal erreichbare Fernvisusstufe beträgt im Mittel 61 Wochen bzw. 1,27 Jahre; für die maximal erreichbare Nahvisusstufe beträgt sie 89 Wochen bzw. 1,85 Jahre. Diese Zeitspanne von 1,2 Jahren bis zu 1,8 Jahre für den Nahvisus dient nicht nur dem Erreichen bestmöglicher Visuswerte, sondern v.a. auch der Nachsorge, womit beständige, dauerhafte Visusverbesserungen garantiert sein sollen. So zitiert Haase (27) aus Sattler (58) : “Ohne Nachsorge war alle Mühe vergebens“ und auch HAASE selbst bestätigt, daß nach einer Amblyopietherapie eine Rezidivneigung seit langem bekannt ist. Zwischen dem 12. und dem 18.Lebensjahr nimmt die Rezidivneigung ab, trotzdem gibt es aber immer wieder Patienten, die auch nach dem 14. Lebensjahr noch einer Behandlung bedürfen. HAASE schlägt deshalb vor, aus psychologischer wie aus sachlicher Hinsicht, noch während des späten Schulalters ein Kontrollintervall von 6 Monaten nicht zu unterschreiten.

Die Wichtigkeit der Compliance bei der Amblyopietherapie als auch die konsequente Nachsorge kann somit in unserer Untersuchung nur bestätigt werden.

So stellte HOHMANN (33) ebenfalls fest: "Eine zu früh beendete Therapie – insbesondere bei jüngeren Patienten - kann ein Rückfall bedeuten". Da die Patienten dieser Studie ausnahmslos von niedergelassenen Augenärzten zur Weiterbehandlung in die Klinik überwiesen worden sind, fand die Nachsorge nach erfolgreicher Behandlung in der Klinik wieder bei den niedergelassenen Kollegen in der Praxis statt, so dass in dieser Untersuchung keine Aussagen zur Nachsorge möglich waren.

2. In welcher Korrelation steht das Alter des Patienten bei Therapiebeginn und die Therapiedauer?

Die Beziehung zwischen dem Lebensalter der Patienten bei Therapiebeginn und der zugehörigen Therapiedauer werden von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Zum einen beeinflusst der unterschiedliche Fixationstyp generell den Therapieerfolg. So gilt seit jeher als gesichert, dass eine exzentrische Fixation stets von Nachteil für einen guten Therapieverlauf ist. (2,20,31,37,47,52,61).

Des Weiteren gilt es als gesichert, daß das erzielte Therapieergebnis einer Amblyopietherapie umso günstiger ausfällt, je besser, sprich je geringgradiger ausgeprägt die Amblyopie zu Behandlungsbeginn sich darstellt (19,37,40,47).

Ein weiterer Faktor, der Einfluß auf die Beziehung zwischen dem Alter des Patienten und die zugehörige Therapiedauer ausübt, ist das Schielen. Der Erfolg einer Amblyopietherapie wird maßgeblich vom Schielen beeinflusst; so ist bei relativ frühen Schielbeginn mit einem schlechteren Therapieergebnis zu rechnen.(67,51,37)

Das Alter der Patienten bei Therapiebeginn und die zugehörige Therapiedauer wird in der Literatur jedoch auch kontrovers diskutiert. OLIVER et al. (53) ziehen für den guten Erfolg einer Amblyopietherapie ausschließlich die Compliance des Patienten bzw. der Eltern heran. Für andere Autoren ist das Therapieergebnis ganz vorwiegend vom Therapiebeginn - also vom Alter des Patienten – abhängig, wie bei SATTLER (58) u.a.: (21,31,32,37,60,67,69,70).

Es wurde in dieser Studie der Zusammenhang zwischen der Therapiedauer für den maximal erzielbaren Einzeltypen – und Reihentypenvisus der amblyopen Augen untersucht in Korrelation zur entsprechenden Altersstufe - also dem Alter des Patienten bei Therapiebeginn.

Beim Vergleich der statistischen Mittelwerte der Therapiedauer zur Erlangung des maximal erreichbaren Einzeltypen – bzw. Reihentypenvisus in Bezug auf die verschiedenen Altersklassen, ließ sich in dieser Untersuchung keine statistische Korrelation für die Altersklassen I bis IV in dem Sinne nachweisen, daß die Therapiedauer abhängig vom Alter des Patienten länger oder kürzer würde. Die Tatsache, daß sowohl beim maximal erreichbaren Einzeltypenvisus als auch beim maximal erreichbaren Reihentypenvisus die Altersklasse IV (7,0-9,9 Jahre) jeweils die niedrigste mittlere Therapiedauer für sich Anspruch nehmen konnte,

läßt sich primär durch die in dieser Altersklasse gute Mitarbeit sprich Compliance OLIVER (53) erklären, woraus dann die kürzere Therapiedauer resultiert. Altersklasse V unterscheidet sich jedoch signifikant von den übrigen Altersklassen, sowohl beim maximal erreichbaren Einzeltypen – als auch beim Erreichen der maximalen Reihenorthotypen benötigte diese Altersklasse die längste Therapiedauer.

Ursächlich dafür ist das weitestgehend abgeschlossene Entwicklung des visuellen Systems der Patienten dieser Altersgruppe V (≥ 10 Jahre). Folglich benötigte diese Gruppe trotz guter Compliance die längste Therapiedauer ohne dabei noch altersgerechte Normwerte zu erreichen. Die Erfolgsquote einer Behandlung nehmen mit steigendem Lebensalter ab (11, 14, 58, 69).

3. Sind die Ergebnisse hinsichtlich der erzielten Therapieerfolge bei der Fixation dieser retrospektiven Studie repräsentativ?

In dieser Untersuchung wiesen zu Beginn der Therapie von 102 Patienten 70 eine unsichere Fixation und 19 eine exzentrische Fixation am Fundus auf. Am Ende der Therapie konnten 93% der Patienten eine sichere foveolare Fixation am Fundus aufweisen, sprich 95 Patienten konnten sicher fixieren. Ein Vergleich dieser Therapieergebnisse mit denen anderen Autoren, wie z.B. SCULLY(60), SATTLER (58), GRAHAM (23), SACHSENWEGER (57), VON NOORDEN(51), HILLESHEIM (32) , liefert identische Therapieergebnisse mit denen von SCULLY(60), der eine ähnlich hohe Erfolgsquote hinsichtlich der foveolaren Fixation aufweisen konnte. SCULLY (60) und auch HAASE (27) führten ihre guten Ergebnisse hinsichtlich des Therapieerfolgs primär auf die hervorragende Compliance ihrer Patienten inklusiver streng durchgeführter Okklusionstherapie zurück.

Dieser Zusammenhang wird in dieser Untersuchung ebenfalls bestätigt. Die in dieser Untersuchung erzielten guten Therapieerfolge hinsichtlich der Fixation können aber durch die Altersstruktur des Patientengutes begründet sein. SATTLER (58) erreicht nur eine durchschnittliche Besserung bei der Fixation von knapp 70% foveolärer Fixation am Therapieende. Da bei seinem Patienten jedoch ein Großteil der Altersklasse 10 – 14 Jahre entsprang, wo ein Beheben einer exzentrischen Fixation relativ schwierig ist, in unserer Untersuchung jedoch viele Patienten jünger waren als 10 Jahre, wo eine foveolare Fixation schneller erzielt werden kann, wäre dies die Ursache für die unterschiedlichen Therapieerfolge.

Die mittlere Therapiedauer bis zum Erreichen der sicheren foveolaren Fixation beträgt in dieser Untersuchung 25,1 Wochen, was knapp über dem Wert von anderen Autoren s.o. liegt, die als mittlere Therapiedauer knapp 4 Monate zum Erreichen einer foveolaren Fixation angeben.

4. Wie wichtig ist eine gute und gewissenhafte Mitarbeit der Patienten in den ersten beiden Therapiejahren und lässt sich eine zeitliche Reihenfolge von Therapieerfolgen aufstellen?

Innerhalb der ersten zwei Jahre der Amblyopietherapie werden bei guter Compliance seitens des Patienten als auch seitens der Eltern beim Einzeltypenvisus durchschnittlich 96% und beim Reihentypenvisus durchschnittlich 97% der maximalen in dieser Studie erreichten Visuswerte bzw. der maximal erzielten Sehschärfe erreicht. Es werden also die größten Visusverbesserungen innerhalb der ersten zwei Jahre der Amblyopietherapie erzielt, was die Wichtigkeit der Compliance v.a. in den ersten Jahren der Amblyopietherapie unterstreicht. Zu dem gleichen Ergebnis kam SATTLER (58), bei dem ebenfalls in den ersten zwei Jahren konsequenter Amblyopietherapie rund 90% der maximalen Sehschärfe erreicht worden.

Die erzielten Therapieerfolge vollzogen sich in folgender zeitlicher Reihenfolge:

- ⇒ Als erstes wurde eine sichere foveolare Fixation nach ca. 25 Therapiewochen erzielt (Mittelwert).
- ⇒ Die maximal erreichbare Sehschärfe für Einzelzeichen (Fernvisus) wurde nach 61,09 (Mittelwert) Wochen erzielt, wo die erzielten Werte dann im Normbereich des physiologischen lagen.
- ⇒ Die maximal erreichbare Sehschärfe für den Reihentypenvisus (Nahvisus bzw. Crowding) wurde nach 89,42 Wochen (Mittelwert) erzielt, wo die erzielten Werte dann ebenfalls im Normbereich des physiologischen lagen.

5. Ist das Führungsauge normal?

Die in dieser Studie erzielten Therapieerfolge in Bezug auf den bestmöglichen Visus sind als gut zu bezeichnen, trotzdem muss festgestellt werden, dass die Patienten zwar meist auch mit dem amblyopen Augen den Visus des Führungsauges erreichen konnten, aber keine Visuswerte über 1,0 erreichen konnten.

Es wurden weder mit dem amblyopen – noch mit dem „gesundem“ Augen in den älteren Altersgruppen (IV und V) altersgemäße Visuswerte von 1,25 oder mehr erreicht.

Eine Vielzahl von Arbeiten mit der Fragestellung: „Ist das Führungsauge normal?“, kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Haase (26) schreibt: „Das gesunde Auge zeigt allenfalls physiologische Leistung, häufig erreicht es nicht die Altersnorm z.B. der Sehschärfe“.

Sowohl der Visus für Einzelsehzeichen (Fernvisus) als auch der Visus für Reihensehzeichen (Nahvisus) erwies sich in einer Studie von Behr (6) als hochsignifikant schlechter als bei gesunden Augen. Entgegen der Behauptung von

Burian (8) als „einseitigen Defekt der Sehschärfe bei eindeutigen Führungsaugen“ erreichten auch die Kinder der Untersuchungsreihe von Behr (6) nur in 28 % der Fälle einen Visus von 1,0 oder besser.

Die Arbeit von von Fuisting (22) kommt zum Schluß, daß die sogenannten Führungsaugen von amblyopen Patienten nicht als „normal“ einzustufen sind: „Sie können als Anhaltspunkt, keinesfalls aber als Kontrollaugen im Sinne von gesunden Augen angesehen werden“.

6. Welche Therapieergebnisse gibt es hinsichtlich des binokularen Sehens und hinsichtlich der Stereopsis zu verzeichnen?

Hinsichtlich des Binokularsehens und deren höchste Leistungsstufe - der Stereopsis – konnten in dieser Untersuchung klare Verbesserungen erzielt werden.

In dieser Studie wurde im Laufe der Amblyopietherapie eine Reduzierung der schielenden amblyopen Patienten von 38,61 % zu Therapiebeginn auf 20,79 % am Ende der Therapie und damit eine deutliche Verbesserung des motorischen Binokularsehens erzielt; die Verbesserung beim motorischen Binokularsehen betrug durchschnittlich 18 % der Fälle.

Bei dem sensorischen Binokularsehen wurde im Mittel in allen Altersgruppen zusammen eine Verbesserung von rund 18 % erzielt. Dieser Wert deckt sich mit den Ergebnissen von Flick (17), der eine Verbesserung für das Binokularsehen bei amblyopen Patienten zwischen 10 und 30 % angibt.

Flick beschreibt die Aussichten für eine Verbesserung bzw. für das Erreichen des vollen Binokularsehens gerade bei schielenden Patienten als recht mäßig. Je später dabei der Schielbeginn einsetzt, desto besser sei die Prognose ein volles Binokularsehen zu erreichen. Da in dieser Untersuchung jedoch keine Angaben hinsichtlich des Schielbeginns erfaßt worden sind, konnte dieser Ansatz hier nicht weiter verfolgt werden.

7. Stimmen die Ergebnisse dieser retrospektiven Studie mit den Ergebnissen anderer retrospektiver Studien überein und gibt es Unterschiede zu den Ergebnissen von prospektiven Studien?

Der Vergleich dieser Untersuchung mit den Ergebnissen anderer retrospektiver Studien liefert identische Ergebnisse. So entsprechen die Ergebnisse hinsichtlich der Compliance, denen anderer Autoren wie z.B. Haase (27), Hohmann (33), Sattler (58), die ebenfalls die Bedeutung der Compliance hinsichtlich des Therapieerfolges in ihren retrospektiven Studien bestätigen.

Die Ergebnisse hinsichtlich der Fixation sind ebenfalls identisch mit denen anderer retrospektiver Studien. So entsprechen die Ergebnisse hinsichtlich einer anzustrebenden sicheren foveolaren Fixation denen von SCULLY (60), SATTLER (58), GRAHAM (23); SACHENWEGER (57), VON NOORDEN (51), HILLESHEIM (32) und HAASE (27), die allesamt ihre Ergebnisse aus retrospektiven Studien ableiteten.

Beim Vergleich der zeitlichen Abfolge der erzielten Therapieerfolge mit den Ergebnissen von URBAN-POWER (66), die ihre Ergebnisse aus einer prospektiven Studie gewann, stellen sich hinsichtlich der zeitlichen Abfolge der Therapieergebnisse identische Werte dar. URBAN-POWER kann ebenfalls zu dem Ergebnis, daß zuerst eine Besserung der foveolaren Fixation, gefolgt von einer Besserung der Sehschärfe für Einzelzeichen (Fernvisus) und schließlich dann erst eine Besserung der Sehschärfe für Reihensehzeichen (Nahvisus) sich einstellt.

6. Zusammenfassung

In dieser Studie wurden 102 Patientenakten der Universitätsaugenklinik Hamburg-Eppendorf und der Augenklinik der allgemeinen Krankenhauses Hamburg Barmbeck für eine retrospektiven Studie ausgewertet. Diese Akten representieren 102 Patienten, allesamt mit dem diagnostizierten Krankheitsbild der einseitigen Amblyopie. Bei den 102 ausgewerteten Patientenakten handelt es sich ausschließlich um nicht vorbehandelte Patienten. Die Erfassung der Patientendaten erfolgte mittels Auswertung und Studium der ausschließlich sorgfältig und diszipliniert geführten Patientenakten, welche neben den persönlichen Angaben des Patienten auch die erzielten Untersuchungsergebnisse bzw. Therapieergebnisse wie Angaben zum Visus, zur Fixation, Angaben zum binokularen Sehen, zur Stereopsis, zur Compliance etc. enthielten.

Ferner fanden nur Patientenakten Berücksichtigung, die hinsichtlich Mitarbeit bzw. hinsichtlich der Compliance folgende Anforderungen erfüllen mussten: mindestens vier Untersuchungen in den ersten beiden Therapiejahren mußten durchgeführt worden und vollständig dokumentiert sein.

Die gewählte Therapieform – nach erfolgten Refraktionsausgleich – ob Vollokkusion, Teilzeitokklusion, Atropinisierung etc. wurde dabei nicht weiter berücksichtigt. Berücksichtigt wurde ausschließlich die konsequente Mitarbeit des Patienten hinsichtlich der verordneten Therapieformen mit Blick auf eine möglichst rasche „Besserung“ der Amblyopie.

Die den Akten entnommenen Visuswerte wurden zur Auswertung der erzielten Therapieergebnisse in Visusstufen umgerechnet.

Im Hinblick auf Untersuchungen von anderen Autoren wurde in dieser Studie ausschließlich Patienten mit hervorragender Compliance berücksichtigt. Therapieabbrecher und Patienten mit mangelnder Compliance traten somit in dieser Arbeit nicht auf und konnten somit die Ergebnisse auch nicht negativ beeinflussen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit stellen sich folgendermaßen dar:

- ⇒ In dieser Untersuchung konnten bei allen Patienten nach disziplinierter und konsequenter Amblyopietherapie (guter Compliance seitens des Patienten bzw. seitens der Eltern) hinsichtlich des Einzeltypen - als auch des Reihentypenvisus altersgemäße Visuswerte erzielt werden.
- ⇒ Eine Korrelation hinsichtlich der Therapiedauer in Abhängigkeit vom Alter des Patienten – wirkt sich das Alter des Patienten bei Therapiebeginn auf die Therapiedauer verlängernd oder verkürzend aus – konnte nur für die Alterklasse V (> = 10 Jahre) nachgewiesen werden.

- ⇒ Zum Erreichen des maximalen Nahvisus ist in allen Altersklassen dieser Studie eine längere Zeitspanne nötig als zum Erreichen des maximalen Einzeltypenvisus. Die Zeitdifferenz zwischen besten Einzeltypen - und besten Reihentypenvisus beträgt im Mittel 28,33 Wochen.
- ⇒ Je niedriger der Ausgangsvisuswert des Patienten war (also Patienten mit hoher Amblyopie), desto länger dauerte die Amblyopietherapie zum Erreichen des maximalen Visus. Patienten mit höheren Ausgangsvisuswerten wiederum benötigten entsprechend weniger Zeit zum Erreichen der maximalen Visuswerte.
- ⇒ Ein Visusanstieg um mindestens zwei Visusstufen zum Beginn der Therapie erfolgte bei Patienten mit niedrigem Ausgangsvisuswert schneller als bei Patienten mit bereits hoher Ausgangsvisusstufe. Für alle Patienten dieser Studie gilt: Im Mittel erfolgte ein Visusanstieg um mindestens zwei Visusstufen für die Einzeltypen nach durchschnittlich 28 Wochen und für Reihentypen nach 34 Wochen im Mittelwert. Der maximale Einzeltypenvisus wurde dann 32,43 Wochen und der beste Reihentypenvisus 54,32 Wochen später erreicht.
- ⇒ Innerhalb der ersten zwei Jahre der Amblyopietherapie wurden in dieser Studie beim Einzeltypenvisus im Mittel 96% und beim Reihentypenvisus im Mittel 97% der maximal erreichbaren Visusstufe erreicht. Die größten Visusverbesserungen bzw. die größten Verbesserungen hinsichtlich der Sehschärfe werden innerhalb der ersten zwei Jahre der Therapie erzielt.
- ⇒ Am Ende dieser Untersuchung wiesen von 102 Patienten 93% - sprich 95 Patienten - am Fundus eine sichere foveolare Fixation auf.
- ⇒ Als Nebeneffekt der Amblyopietherapie konnte eine deutliche Besserung des Binokularsehens als auch der Stereopsis verzeichnet werden.
- ⇒ Die zeitliche Abfolge der erzielten Therapieerfolge stellt sich im einzelnen folgendermaßen dar : Eine sichere Fixation wird im Mittel nach 25,3 Wochen, der beste Einzeltypenvisus nach 61 und der beste Reihentypenvisus nach 89 Wochen erzielt.
- ⇒ Als abschließendes Ergebnis dieser retrospektiven Studie läßt sich festhalten , daß trotz guter Endvisuswerte die älteren Patienten (Altersgruppe V) weder mit dem amblyopen noch mit dem Führungsauge altersgemäße Visuswerte über 1,0 erreichten konnten und auch mit dem Führungsauge unter dem „Normwert“ blieben.

Fazit: Diese retrospektive Studie bestätigt die Ergebnisse prospektiver und retrospektiver Studien, daß bei guter Compliance seitens der Patienten seitens der Eltern und bei sorgfältiger und diszipliniert durchgeführter Amblyopietherapie beste Chancen bestehen die Amblyopie zu heilen oder wesentlich zu bessern.

7. Literaturverzeichnis

1. AICHMAIR,H.: Ein Beitrag zur Amblyopiebehandlung bei Erwachsenen
Klein.Mbl.Augenheilk. 143 (1963) 742
2. AUST,W.: Die Frühbehandlung der exzentrischen Fixation.
Wiesbaden,Berufsverb.Augenärzte Dtschl.e.V. (1962) 33
3. BANGERTER,A.: Amblyopiebehandlung
1.Aufl.Karger,Basel (1953)
4. BARANOWSKA – GEORGET,T.,
TOKARZ – SAWINSKA,E.,
OSIEJ,J.: Results of treatment of squint in adults with consideration of
a new statistical classification.The state of the visual acuity
Klin. Oczna 89 (1987) 68-70
5. BEDELL,H.E.,
FLOM,M.C.: Bilateral oculomotor abnormalities in strabismic amblyopes
evidence for a common central mechanism.
Doc.Ophthalmol.59 (1985) 309-321
6. BEHR,A.: Untersuchungen über die Sehschärfe des Führungsauges
bei Amblyopen.
Dissertation med.Fakultät Universität Hamburg (1979) 31
7. BÖHME,G.: Zur Kenntnis der exzentrischen Fixation im Hinblick auf
die Behandlung der Amblyopie.
Klin.Mbl.Augenheilkunde.126 (1955) 694
8. BURIAN,H.M.,
von NOORDEN,G.K.: Binokular Vision and Ocular Motility
St.Louis (1974) 219 – 246
9. COMBERG,W.: Ein Gerät zur Übung des zentralen Sehens bei funktioneller
Schwachsichtigkeit.
Ber.dtsch.opthalmol.Ges.51(1936) 441
10. CÜPPERS,C.: Grenzen und Möglichkeiten der pleoptischen Therapie.
Schielen.
Bücherei des Augenarztes, Beiheft 38 (1961) 1
11. CÜPPERS,C.: Moderne Schielbehandlung
Klinische Mbl. Augenheilkunde 129 (1956) 579
12. CÜPPERS,C.,
MÜHLENDYCK,H.: Die Entwicklung der Amblyopietherapie unter dem
Gesichtspunkt der Gießener Klinik.
Arbeitskreis Schielbehandlung 7 (1975) 222

13. DAYSON,A.: 5 year survey of the use of occlusion in the treatment of eccentric fixation
Brit.Orthoptic.J.25 (1968) 66
14. DELLER,M.,BRACK,B.: Ein neuer Weg zur Therapie der Schielbehandlung mit exzentrischer Fixation
Klin.Mbl.Augenheilkunde 160 (1972) 694
15. DEMER.J.L.,NOORDEN,G.K.,
VOLKOW.N.D.,GOULD,L.: Imaging of cerebral Blood Flow and Metabolism in Amblyopia by Positron Emission Tomograph
Amer.J.Ophthalmol.105 (1988) 337
16. EHMSSEN,H.,
DEDECKER,W.: Indikationen und Regeln zur Okklusionsbehandlung .
Klein.Mbl.Augenheilkunde 165 (1974) 871
17. FLICK,H.,SCHLEGEL,H.: Das Schielen des Kindes
Deut.Ärzteverlag 1975
18. FLOM,M.L.,WEYMOUTH,F.W.,
KAHNEMANN,D.: Visual Resolution and contour interaction.
J.Opt.Soc.Amer.53 (1963) 1026
19. FLYNN,J.T.,
CASSADY,J.C.: Current Trends in Amblyopia.
Therapy Ophthalmology 85 (1978) 428
20. FLYNN,J.T.,
VERECKEN,E.: Amblyopia Therapy
Brit.J.Ophthalmol.51 (1967) 804
21. FRONIMOPOULOS,J.,
LAMBROU,N.,PELEKIS,N.,
CHRITAKIS,CH.: Behandlungsergebnisse der Amblyopie bei Strabismus concomitans.
Klein.Mbl.Augenheilk.158 (1971) 47
22. FUJISTING.B.:Gestörte relative Lokalisation bei Amblyopie vor und nach pleoptischer Therapie.
Dissertation med.Fakultät Universität Hamburg (1991)
23. GRAHAM,P.A.: Recent developments in the treatment of amblyopia.
Brit.Orth.J.18 (1961) 1-8
24. Gräf M.; Becker R.;
Kaufmann H.: Untersuchungen mit dem Cardiff-acuity-Test
Ophthalmologie 1996; 73:333

25. Gramberg-Danielsen.:Die sozialmedizinische Bedeutung der Schielamblyopie und des gestörten Binokularsehens. Theorie und Praxis der modernen Schielbehandlung. Hausreferat der XIV.Essener Fortb.für Augenärzte Bücherei des Augenarztes H.99(1984)154-247
26. Gwiazda J. , Bauer J.
Thorn F. , Held R.: Meridional amblyopia does result from astigmatism in early childhood
Clin.Vis.Sci. 1986 ; 1 : 145
27. Haase,W.: Amblyopie in H.Kaufmann: Strabismus (2004) 243-292
Georg Thieme Verlag Stuttgart, 3.Aufl.2004
28. Haase,W.: Amblyopie-Diagnostik.
Aus:Theorie und Praxis der modernen Schielbehandlung .
Hauptreferat der XIV. Essener Fortb. für Augenärzte.
Bücherei des Augenarztes H.99 (1984) 75-90
29. HAASE,W.,
HOHMANN,A: Ein neuer Test (C-Test) zur quantitativen Prüfung der Trennschwierigkeiten,, crowding“ – Ergebnisse bei Amblyopie und Ametropie.
Klin.Mbl.Augenheilk.180 (1982) 210
30. HAASE,W.,MASHIAH,M.,
HOHMANN,A.,Schulze,E.: Quantitative Measurement of the Crowding Phenomenon in Amblyopia .A new Test
Acta Strabologica Rel Aviv (1985) 103
31. HAM,O.,CLARAMUNT,M.,
DIAZ,T.: Strabismic amblyopia final results of occlusion treatment in 205 Cases.
Binokular Vision 1 (4) , (1985) 195
32. HILLESHEIM,S.: Okklusionsbehandlung bei Amblyopie mit exzentrischer mit exzentrischer Fixation.
Dissertation med.Fakultät Universität Hamburg (1967) 41
33. HOHMANN,A.: Früherkennung kindlicher Sehstörungen –Stand und Perspektiven.
Deutscher Ärzteverlag Köln (1987)
34. HOHMANN,A.,
HAASE,W.: Screening von Sehstörungen, ein Sehtest (H-Test) für Kinder ab 3 ½ Jahre.
Sozialpädiatrie 9 (1987) 523-529

35. HOHMANN,A.,HAASE,W.,
STEINHORST,U.: Die Validierung eines neuen Sehschärfetests (H-Test)
für Vorschulkinder.
Spektrum Augenheilk. 4 (1990) 240-244
36. IRVINE,R.A.: Amblyopia ex anopsia
Trans-Am.Ophtalmol.Soc.46 (1948) 527
37. KAUFMANN,H.,
BOOS,F.,DANNHEIM,E.: Zur Prognose der Amblyopiebehandlung mit
Okklusion.
Klein.Mbl.165 (1974) 501
38. Katz B.;Sireteam R. : Der Teller-Aciuty-Card-Test: Möglichkeiten und
Grenzen der klinischen Anwendung
Klin.Monatsblätter Augenheilkunde 1989; 195:17
39. KÄMPF,U.;MUCHA-MEDJAROW,F.;
SEILER,T.: Unterstützende Amblyopiebehandlung durch Computerspiele
mit Hintergrundstimulation: Eine 10-tägige plazebokontrollierte
Pilotstudie.
Klein.Monatsbl.Augenheilkunde 2001; 218: 243-250
40. KOSELKA,P.U.,
MIKKOLA,T.,
LAATIKAINEN,L.: Permanent results of pleoptic treatment
Acta ophthalmologica 69 (1991) 39
41. König , H.H. ,
Barry, J.C. ; Leidl,R. ;
Zrenner, E.:Kosteneffektivität der orthoptischen Reihenuntersuchung im
Kindergarten zur Früherkennung visueller Entwicklungs-
Störungen.
Gesundheitswesen 2000 ; 62:196
42. LAATIKAINEN,L.,
ERKKILA,H.: Refractive errors and other ocular findings in school children.
Acta Ophthalmol.58 (1980) 129
43. LANG,J.: Strabismus
Verlag Hans Huber , Bern-Stuttgart-Wien, 2 Auflage 1976
44. LEIBINGER,W.: Über unterschiedliche Erkrankungshäufigkeit des
amblyopen und des nichtamblyopen Auges
Klin.Mbl.Augenheilk.141 (1962) 217
45. LITHANDER,J.: Kolt-Test.Prüfung der Sehschärfe bei 2 –Jährigen.
Z.Prakt.Augenheilk.4 (1984) 258

46. MACKENSEN,G.,
NOORDEN;G.K.von: Zur Phänomenologie und Pathogenese der
exzentrischen Fixation bei der Schielamblyopie.
Albrecht v. Graefes Arch.Ophthalmol.164 (1962) 235
47. MEYER,E.,
MIZRAHI,E.,
PERLMAN,I.: Amblyopia success index – a new method of quantitative
assessment of treatment efficiency,application in a study
of 473 anisometropic amblyopic patients.
Binocular Vision Quarterly 6 (1991) 83-90
48. Molnar , L.: Refraktionsuntersuchungen
Acta Med Acad Scient ; Hungaricae Tomus 1967 ; 23 ; 297
49. NOORDEN,G.K.von: Amblyopia.: Multidisciplinary approach.
Invest.Ophthalmol.63 (1967) 238
50. NOORDEN,G:K. von: Classification of amblyopia
Am.J. Ophthalmol. 63 (1967) 238
51. NOORDEN,G.K. von: Occlusion therapie in amblyopia with eccentric
fixation.
Archives of Ophthalmology 73 (1965) 776-781
52. NOORDEN,G.K. von,
LIPSIUS,R.M.: Experiences with pleoptics in 58 patients with strabismus
amblyopia.
Am.J.Ophthalmol.58 (1964) 41
53. OLIVER,R.,NEUMANN,
CHAIMOVITCH,Y.,GOTES-
MAN,N.,SHIMSHONI,M.: Compliance and results of treatment for amblyopia
in children more than 8 years old.
Am.J.Ophthalmol.102 (1986) 340
54. OPPEL,O.: Zur Phänomenologie der exzentrischen Fixation.
Klein.Mbl.Augenheilk. 141 (1962) 161
55. PENNEMANN,D.: Bedeutung und Entwicklung der Sehschärfe für
Reihenoptotypen (C-Test) im Verlauf der Amblyopie-
therapie.
Dissertation med.Fakultät Universität Hamburg (1994) 33
56. RASSOW,B.,
HAASE,W.: Sehschärfe,Skalierung und Mittelwertbildung.
Augenärztliche Untersuchungsmethoden. Hrsg.W.Straub
Enke Verlag. Stuttgart (1995) 347

57. SACHSENWEGER,R.
WALTER,R.:Möglichkeiten, Grenzen und Ergebnisse der
Amblyopieprophylaxe und Frühbehandlung bei schielenden
Kindern.
Klin.Mbl.Augenheilk. 144 (1964) 230-240
58. SATTLER,C.H. :Erfahrungen über die Beseitigung der Amblyopie und die
Wiederherstellung des binocularen Sehaktes bei
Schielenden.
Z.Augenheilk.63 (1927) 19-37
59. Schmal,B. ; Verlohr,D. ;
Liedtke,B.; Haase, W. : Visual acuity as a functional test in amblyopia and
as a functional test in amblyopia and as a method
for differential
diagnosis – in 15 years of experience with a
crowding test (Landoltringe)
Transactions of the IX international Orthoptic
Congress
Stockholm 1999; June 20-23 ; ISBN 3-9805367-6-9
60. SCULLY,J.: Early intensive occlusion in strabismus with non central fixation.
Brit.Med.J. 2 (1961) 1610
61. SCULLY,J.: Non-central fixation in squinting children.
Brit.Ophthal. 45 (741-753)
62. SPARKS,J.A.,
JOHNSON,S.: The Significans of Crowding in “Advances in Amblyopia and
Strabismus”.Transact.
VII th International Orthoptic.Congr.Nürnberg (1991) 121
63. STUART,J.A.,
BURIAN,H.M.: A study of separation difficulty.
Am.J.Ophthalmol.53 (1962) 471
64. TELLER ACUITY CARDS
HANDBOOK : Vistech Consultans,Inc. 1372 North Fairfield
R.Dayton,Ohio
45432 , revised 11/1986
65. TOMMILA,V.,
TARKANEN,A.: Incidence of loss of vision in the healthy eye in amblyopia.
Brit.J.Ophthalmol.65 (1981) 575
66. URBAN-Pauer,H.:Amblyopietherapie und – Verlaufkontrolle in der
augenärztlichen Praxis
Dissertation Fachb.Medizin Uni.Hamburg 1997
67. URIST,M.J.: Eccentric fixation in amblyopia ex anopsia
Arch.Ophthalmol.(Chicago) 54 (1955) 345

68. Wenzel, F. ;
Hasse, W.: The natural course of untreated functional amblyopia: Does it progress between childhood and adulthood.
Bin version 1997 ; 12;17
69. WORTH, C.: Das Schielen: Ätiologie, Pathologie und Therapie
Springer, Berlin 1905
70. ZÜRCHER, B., LANG, J.: Die Leseamblyopie
Arbeitskreis Schielen, Wiesbaden (1981)
Band 13, S. 144

8. Anhang

Im Anhang befinden sich die Daten und Untersuchungsergebnisse der Patienten dieser Studie.

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe I Alter (Jahre) = 2,5 - 3,9

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	End-Fernvisus-Stufe AA	Anfangs-Fernvisus-Stufe FA	End-Fernvisus-Stufe FA	Führungsaugen
1	30	8,0	10,0	9,0	10,0	Od
2	36	8,0	9,0	9,0	10,0	Od
3	24	6,0	10,0	10,0	10,0	Od
4	58	6,0	10,0	8,0	10,0	Od
5	65	8,0	9,0	9,0	9,0	Od
6	21	6,0	8,0	9,0	8,5	Od
7	49	6,0	8,5	8,0	8,5	Od
8	98	6,0	9,0	8,0	8,0	Od
9	88	6,0	10,0	8,0	10,0	Od
10	69	6,0	9,0	9,0	10,0	Od
11	82	6,0	9,0	8,0	10,0	Os
12	84	6,0	10,0	8,5	10,0	Od
13	99	6,0	7,0	9,0	10,0	Od
14	4	4,0	10,0	9,0	10,0	Os
15	96	3,0	5,0	9,0	10,0	Os
16	61	6,0	10,0	10,0	10,0	Os
17	6	3,0	10,0	6,0	9,0	Os
18	57	8,0	10,0	10,0	9,0	Od
19	8	4,0	8,0	4,0	9,0	Od
20	102	,0	10,0	9,0	10,0	Od
21	70	6,0	10,0	8,0	10,0	Os
22	43	8,0	9,0	8,0	9,0	Os
23	68	.	.	.	.	keine Angabe
24	97	6,0	9,0	8,5	9,0	Os
25	85	3,0	9,0	8,0	10,0	Os
26	9	6,0	9,0	9,0	10,0	Od
27	86	,0	10,0	8,0	9,0	Os
MW		5,8	9,56	8,3	9,82	
S		2,59	2,16	2,23	1,20	

Tab.98: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Einzelsehzeichen Altersgruppe I

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaugen

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaugen os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaugen od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe I Alter (Jahre) = 2,5-3,9

Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	End-Nahvisus-Stufe AA	Anfangs-Nahvisus-Stufe FA	End-Nahvisus-Stufe FA	Führungsaug ge
1	30	2,0	8,0	4,0	8,5	od
2	36	1,0	8,0	4,0	8,0	od
3	24	3,0	7,0	6,0	8,5	od
4	58	3,0	7,0	5,0	8,0	od
5	65	3,0	8,5	5,0	7,0	od
6	21	3,0	6,0	4,0	7,0	od
7	49	3,0	6,0	4,0	8,0	od
8	98	2,0	7,0	3,0	7,0	od
9	88	3,0	7,0	6,0	8,0	od
10	69	4,0	6,0	7,0	8,0	od
11	82	4,0	6,0	4,0	8,0	os
12	84	3,0	8,0	6,0	9,0	od
13	99	2,0	8,0	5,0	9,0	od
14	4	3,0	7,0	4,0	7,0	os
15	96	1,0	7,0	4,0	9,0	os
16	61	4,0	7,0	5,0	9,0	os
17	6	3,0	8,5	5,0	9,5	os
18	57	5,0	8,0	7,0	9,0	od
19	8	.	.	.	.	od
20	102	4,0	8,0	6,0	9,0	od
21	70	2,0	8,0	5,0	9,5	os
22	43	3,0	8,5	6,0	8,0	os
23	68	.	.	.	.	keine Angabe
24	97	3,0	8,0	5,0	8,0	os
25	85	2,0	8,0	4,0	9,0	os
26	9	3,0	7,0	6,0	9,0	od
27	86	3,0	8,5	4,0	9,0	os
MW		2,88	7,53	5,12	8,5	
S		1,02	2,89	1,17	1,75	

Tab.99: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Reihensehzeichen Altersgruppe I

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaug

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaug os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaug od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe II Alter (Jahre) = 4,0 – 4,9

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	End-Fernvisus-Stufe AA	Anfangs-Fernvisus-Stufe FA	End-Fernvisus-Stufe FA	Führungsaugen
1	3	3,0	10,0	8,0	10,0	os
2	22	5,0	9,0	8,0	10,0	od
3	2	8,0	10,0	9,5	10,0	od
4	44	5,0	10,0	9,0	9,5	os
5	80	3,0	9,0	5,0	10,0	od
6	92	3,0	10,0	7,0	10,0	od
7	32	3,0	9,5	10,0	10,0	od
8	93	8,0	9,0	10,0	10,0	od
9	33	7,0	9,5	6,0	10,0	os
10	28	6,0	9,0	10,0	10,0	os
11	31	8,5	9,0	9,0	9,5	os
12	50	4,0	8,0	10,0	9,0	os
13	42	4,0	5,0	8,0	9,0	os
14	63	8,0	9,0	9,5	10,0	os
15	40	,0	9,0	10,0	10,0	os
16	74	9,0	10,0	10,0	10,0	os
17	87	7,0	10,0	10,0	10,0	od
18	38	4,0	8,0	7,0	9,0	od
19	15	7,0	10,0	10,0	10,0	od
20	56	3,0	10,0	9,5	10,0	od
21	77	8,0	9,0	9,5	10,0	os
22	23	6,0	10,0	10,0	10,0	os
23	17	2,0	9,0	9,0	10,0	od
24	73	8,0	9,0	10,0	10,0	os
25	25	8,0	10,0	10,0	10,0	os
MW		5,77	9,28	8,96	9,84	
S		2,29	1,06	1,41	0,33	

Tab.100: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Einzelsehzeichen Altersgruppe II

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaugen

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaugen os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaugen od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe II Alter (Jahre) = 4,0 – 4,9

Reihenvisus (Nahvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	End-Nahvisus-Stufe AA	Anfangs-Nahvisus-Stufe FA	End-Nahvisus-Stufe FA	Führungsaug ge
1	3	3,0	8,0	4,0	9,0	os
2	22	2,0	8,0	6,0	8,5	od
3	2	3,0	8,0	6,0	8,0	od
4	44	4,0	8,0	5,0	8,0	os
5	80	4,0	8,0	6,0	8,5	od
6	92	3,0	8,5	4,0	9,5	od
7	32	4,0	8,0	5,0	9,0	od
8	93	0,0	7,0	3,0	8,5	od
9	33	3,0	8,0	6,0	8,0	os
10	28	3,0	8,0	6,0	9,5	os
11	31	4,0	8,0	5,0	9,0	os
12	50	1,0	7,0	5,0	10,0	os
13	42	0,0	5,0	6,0	8,0	os
14	63	4,0	7,0	7,0	8,0	os
15	40	3,0	7,0	5,0	8,0	os
16	74	3,0	8,5	7,0	9,0	os
17	87	4,0	8,0	6,0	8,0	od
18	38	3,0	5,0	6,0	7,0	od
19	15	2,0	7,0	3,0	8,0	od
20	56	2,0	8,0	5,0	8,0	od
21	77	4,0	7,0	6,0	8,0	os
22	23	6,0	7,0	7,0	8,0	os
23	17	3,0	8,0	8,0	8,5	od
24	73	3,0	8,0	6,0	8,0	os
25	25	2,0	7,0	6,0	9,0	os
MW		3,08	7,56	5,56	8,28	
S		1,31	1,12	1,19	0,66	

Tab.101: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Reihensehzeichen Altersgruppe II

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaug

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaug os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaug od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe III : Alter (Jahre) = 5,0 - 6,9

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	End-Fernvisus-Stufe AA	Anfangs-Fernvisus-Stufe FA	End-Fernvisus-Stufe FA	Führungsaugen
1	55	8,0	10,0	9,0	10,0	os
2	79	8,0	10,0	8,0	10,0	os
3	75	6,0	9,5	9,5	10,0	os
4	35	9,0	10,0	10,0	10,0	od
5	45	5,0	9,5	10,0	9,5	os
6	78	7,0	10,0	10,0	10,0	os
7	34	9,0	10,0	9,0	10,0	od
8	83	6,0	10,0	6,0	10,0	os
9	67	8,5	9,5	10,0	10,0	os
10	72	6,0	9,5	9,5	10,0	od
11	66	4,0	10,0	9,5	10,0	os
12	26	7,0	10,0	10,0	10,0	od
13	53	7,0	10,0	10,0	10,0	os
14	76	8,5	9,5	9,0	10,0	os
15	16	8,0	10,0	10,0	10,0	od
16	62	7,0	10,0	9,0	9,5	od
17	1	5,0	10,0	10,0	10,0	os
18	39	7,0	9,0	10,0	10,0	os
19	19	8,5	9,5	10,0	10,0	os
MW		7,07	10,32	9,39	9,97	
S		1,44	0,42	0,99	0,11	

Tab.102: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Einzelsehzeichen Altersgruppe III

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaugen

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaugen os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaugen od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe III : Alter (Jahre) = 5,0- 6,9

Reihenvisus(Nahvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	End-Nahvisus-Stufe AA	Anfangs-Nahvisus-Stufe FA	End-Nahvisus-Stufe FA	Führungsaug ge
1	55	3,0	9,5	7,0	9,0	os
2	79	3,0	9,0	6,0	8,0	os
3	75	4,0	8,0	5,0	7,0	os
4	35	3,0	8,5	6,0	8,0	od
5	45	1,0	9,0	7,0	8,0	os
6	78	5,0	7,0	9,0	9,0	os
7	34	6,0	8,0	8,5	9,0	od
8	83	4,0	8,5	7,0	9,0	os
9	67	6,0	7,0	7,0	8,0	os
10	72	3,0	8,0	7,0	8,5	od
11	66	3,0	8,0	8,5	9,5	os
12	26	4,0	8,0	8,5	9,0	od
13	53	6,0	7,0	8,0	8,0	os
14	76	5,0	8,0	8,5	10,0	os
15	16	3,0	8,0	8,0	9,0	od
16	62	1,0	7,0	5,0	9,5	od
17	1	1,0	7,5	8,5	9,0	os
18	39	5,0	8,5	8,0	9,0	os
19	19	5,0	8,0	8,0	8,0	os
MW		3,73	7,97	7,39	8,65	
S		1,62	0,75	1,20	0,72	

Tab.103: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Reihensehzeichen Altersgruppe III

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaug

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaug os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaug od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe IV : Alter (Jahre) = 7,0 - 9,9

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	End-Fernvisus-Stufe AA	Anfangs-Fernvisus-Stufe FA	End-Fernvisus-Stufe FA	Führungsaug ge
1	71	7,0	9,5	10,0	10,0	os
2	90	6,0	10,0	8,5	9,5	os
3	13	9,0	10,0	10,0	10,0	od
4	10	8,0	10,0	10,0	10,0	od
5	64	7,0	9,0	9,0	10,0	os
6	51	6,0	10,0	9,5	10,0	os
7	81	6,0	10,0	9,0	10,0	od
8	95	7,0	9,5	8,5	9,5	os
9	48	8,0	9,5	9,0	10,0	od
10	60	8,0	10,0	9,0	10,0	od
11	12	6,0	9,0	9,0	10,0	os
12	29	8,0	10,0	9,0	10,0	os
13	27	8,0	11,0	9,0	10,0	od
14	14	9,0	10,0	9,0	10,0	od
15	101	8,0	9,0	9,0	10,0	od
16	41	8,0	10,0	10,0	10,0	os
17	91	8,5	10,0	11,0	10,0	os
18	7	7,0	9,0	9,0	10,0	os
19	54	9,0	10,0	9,0	10,0	os
20	20	8,0	10,0	10,0	10,0	od
21	18	9,0	10,0	10,0	10,0	os
MW		7,12	9,73	9,40	9,95	
S		1,07	0,43	0,567	0,15	

Tab.104: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Einzelsehzeichen Altersgruppe IV

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaug

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaug os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaug od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe IV : Alter (Jahre) = 7,0 - 9,9

Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	End-Nahvisus-Stufe AA	Anfangs-Nahvisus-Stufe FA	End-Nahvisus-Stufe FA	Führungsaug ge
1	71	3,0	8,5	8,0	9,5	os
2	90	5,0	9,0	9,0	9,0	os
3	13	4,0	9,5	8,5	9,0	od
4	10	5,0	8,5	8,0	9,0	od
5	64	5,0	8,0	8,0	9,0	os
6	51	4,0	8,0	8,0	9,5	os
7	81	5,0	9,5	8,0	9,5	od
8	95	4,0	8,0	7,0	9,0	os
9	48	2,0	9,5	9,0	9,5	od
10	60	5,0	8,0	8,0	9,0	od
11	12	5,0	8,5	8,0	9,0	os
12	29	8,0	9,0	9,0	10,0	os
13	27	5,0	8,0	8,5	9,5	od
14	14	6,0	8,0	8,5	9,5	od
15	101	5,0	8,0	9,0	9,5	od
16	41	6,0	9,0	8,0	10,0	os
17	91	4,0	9,0	8,0	10,0	os
18	7	5,0	8,0	8,0	9,0	os
19	54	5,0	8,0	9,5	10,0	os
20	20	8,0	9,5	8,0	9,5	od
21	18	6,0	10,0	8,5	9,0	os
MW		5,09	8,64	8,30	9,47	
S		1,22	0,67	0,55	0,43	

Tab.105: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Reihensehzeichen Altersgruppe IV

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaug

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaug os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaug od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe V : Alter (Jahre) = >=10

Einzelsehzeichen (Fernvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Fernvisus-Stufe AA	End-Fernvisus-Stufe AA	Anfangs-Fernvisus-Stufe FA	End-Fernvisus-Stufe FA	Führungsaug ge
1	59	11,0	11,0	11,0	11,0	od
2	5	8,0	9,0	9,5	10,0	od
3	89	8,0	11,0	11,0	11,0	od
4	46	8,5	10,0	9,0	9,5	od
5	37	9,0	10,5	10,0	10,0	os
6	94	9,5	10,0	10,0	10,0	os
7	47	9,0	10,0	9,5	10,0	os
8	100	8,0	11,0	10,0	10,0	od
9	11	8,5	10,0	10,0	11,0	os
10	103	7,0	9,5	10,0	10,0	os
11	52	8,0	9,0	9,0	10,0	od
MW		8,59	10,40	9,9	10,22	
S		1,04	0,80	0,66	0,51	

Tab.106: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Einzelsehzeichen Altersgruppe V

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsauge

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaug os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaug od = oculus dexter = rechtes Auge

Visus-Stufen : Anfangswerte / Endwerte

Gruppe V : Alter (Jahre) = >=10

Reihensehzeichen (Nahvisus)

	Pat.-Nr.	Anfangs-Nahvisus-Stufe AA	End-Nahvisus-Stufe AA	Anfangs-Nahvisus-Stufe FA	End-Nahvisus-Stufe FA	Führungsaug e
1	59	7,0	11,0	10,0	11,0	od
2	5	5,0	9,0	7,0	9,5	od
3	89	6,0	9,0	10,0	10,0	od
4	46	6,0	9,0	9,0	10,0	od
5	37	7,0	10,0	10,0	11,0	os
6	94	6,0	8,0	9,0	10,0	os
7	47	7,0	8,0	9,0	10,0	os
8	100	6,0	8,0	9,0	10,0	od
9	11	6,0	9,0	9,0	10,0	os
10	103	5,0	9,5	8,5	9,5	os
11	52	6,0	9,0	8,0	10,0	od
MW		6,09	9,04	8,95	10,09	
S		0,70	0,90	0,90	0,49	

Tab.107: Visus-Stufen:Anfangswerte und Endwerte für Reihensehzeichen Altersgruppe V

AA = Amblyopes Auge

FA = Führungsaug

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Führungsaug os = oculus sinister= linkes Auge

Führungsaug od = oculus dexter = rechtes Auge

Danksagung

Ich danke an erster Stelle Herrn Prof.Dr.med.W.Haase für die freundliche Überlassung des Themas und seine sehr gute Betreuung während der Durchführung dieser Arbeit.

Großen Dank und Respekt zolle ich ferner meinen Eltern für Ihre Bemühungen und nicht endenden Ermutigungen hinsichtlich dieser Arbeit.

Lebenslauf

Persönliche Informationen

- Familienstand:ledig
- Nationalität:deutsch
- Alter:36
- Geburtsdatum: 12.09.1970
- Geburtsort: Bremerhaven

Ausbildung

- Grundschule Spaden 1977-1981; Orientierungsstufe Schiffdorf 1981 - 1982; Kreisgymnasium Wesermünde 1983 - 1989; Schulzentrum Carl von Ossietzky 1990 - 1992
- 1992 Abitur am Schulzentrum Carl von Ossietzky in Bremerhaven
- 1993 - 1994 Zivildienst im Zentralkrankenhaus Reinkenheide Bremerhaven
- 10 monatiges Praktikum im Dentallabor Stolle Bremerhaven
- 1996 - 2000 Zahnmedizin-Studium an der Universität Giessen
- 2000 - 2003 Zahnmedizin-Studium Universität Hamburg
- 2003 Staatsexamen und Approbation in Hamburg
- September 2003 Beginn einer Dissertation an der Universitäts-Augenklinik Hamburg Eppendorf

Berufserfahrung

- Vom 1.10.2003 bis zum 31.05.2004 tätig als Ausbildungsassistent in der Praxis des Oralchirurgen Dr.J.Korte in 27616 Beverstedt bei Bremerhaven
- Vom 1.6. bis zum 30.11.2005 tätig als Ausbildungsassistent in der Zahnarztpraxis Dr. J. Linneweber & Partner in 27607 Langen bei Bremerhaven
- Vom 1.12.2004 bis 30.9.2005 tätig als Ausbildungsassistent in der Praxis des Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen Dr.Dr.R.Zerweck in 27580 Bremerhaven
- Seit 1.10.2005 Einstieg als Partner in die Zahnarztpraxis Dr. Jan Linneweber & Partner in 27607 Langen bei Bremerhaven

Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, daß ich diese Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Angabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe und dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Bremerhaven, den 20.03.2007

Holger Grosse