

**Aus der Universitätsaugenklinik Tübingen
Forschungseinheit visuelle Rehabilitation
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. K. U. Bartz-Schmidt**

**Die Entwicklung der Sehhilfenverordnung für
Sehbehinderte in den Jahren 1959-1988**

**Eine retrospektive Studie anhand der Patientenakten
der Lupenbrillen-Sprechstunde von
Frau Professor Elfriede Aulhorn
der Universitäts-Augenklinik Tübingen**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen**

**vorgelegt von
Katarzyna Matylda Owczarek**

2020

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Professor Dr. S. Trauzettel-Klosinski

2. Berichterstatter: Professor Dr. G. Willmann

Tag der Disputation: 20.12.2021

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1. Vorbemerkung.....	1
1.2. Die Entwicklung der visuellen Rehabilitation in der Universitäts- Augenklinik Tübingen.....	3
1.3. PRO RETINA Deutschland e.V.....	4
1.4. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V.....	6
1.4.1. Aufgaben.....	6
1.4.2. Geschichte.....	6
1.5. Ausbildung und Beruf für Blinde und Sehbehinderte in Deutschland im 20. Jahrhundert.....	9
1.6. Die Entwicklung der vergrößernden Sehhilfen und visueller Rehabilitation.....	14
1.7. Anpassung der vergrößernden Sehhilfen.....	18
2. Patienten und Methoden.....	21
2.1. Patienten.....	21
2.2. Methoden.....	21
2.2.1. Verlauf der Lupenbrillen-Sprechstunde.....	21
3. Ergebnisse.....	23
3.1. Diagnosen.....	23
3.1.1. Verteilung der Diagnosen je nach Kategorie und Dekade.....	23
3.1.2. Verteilung der Diagnosen je nach Alter.....	26
3.2. Alter.....	28
3.3. Geschlecht.....	30
3.4. Visus und Vergrößerungsbedarf.....	31
3.4.1. Visus:.....	31
3.4.2. Vergrößerungsbedarf:.....	32
3.4.3. Verteilung der Sehhilfen je nach Vergrößerungsbedarf.....	35
3.5. Ursache der Visite.....	37
3.6. Verordnung der Sehhilfen.....	37
3.7. Effekt der Vorstellung in der Lupenbrillen-Sprechstunde.....	43
4. Diskussion.....	44
4.1. Diagnosenspektrum.....	44
4.2. Alter.....	45
4.3. Geschlecht.....	46
4.4. Sehschärfe.....	46
4.5. Vergrößerungsbedarf.....	47
4.6. Sehhilfen.....	48
4.7. Effektivität der Rehabilitation.....	50
4.8. Nachbemerkung.....	51
5. Zusammenfassung.....	53
6. Anhang.....	60
7. Literaturverzeichnis.....	63
8. Erklärung zum Eigenanteil.....	71
9. Danksagung.....	72

1. Einleitung

1.1. Vorbemerkung

Die Lesefähigkeit hatte immer eine große Bedeutung für die Ausbildung, den Beruf, alltägliches und soziales Leben. Es gibt viele Erkrankungen der Augen und der Sehbahn, die visuelle Beeinträchtigung und Leseunfähigkeit, also die Sehbehinderung verursachen. Die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) weist auf vier Komponenten der Sehbehinderung hin:

- Schädigung des Körperorgans
- Einschränkung in der alltäglichen, sozialen und beruflichen Aktivität
- Erleichterungen im öffentlichen Raum, Förderprogramme
- Emotionale und physische Unterstützung (69, 77)

Die Internationale Klassifikation der Krankheiten 11 (2018) klassifiziert die Sehbehinderung entweder nach Sehschärfe oder nach Einschränkung des Gesichtsfeldes. Die Unterteilung stellt sich so dar:

- Leichte Sehbehinderung - Visus $< 0,5$
- Mäßige Sehbehinderung - Visus $< 0,3$
- Schwere Sehbehinderung - Visus $< 0,1$
- Blindheit – Visus $< 0,05$

Die Sehbehinderung nach der Definition von WHO betrifft auch die Patienten mit einer Sehschärfe für die Nähe weniger als N6 oder N8 in 40cm. Schwer sehbehindert werden auch die Patienten mit Einschränkung des Gesichtsfeldes auf 20 Grad bezeichnet. Das Gesichtsfeld von weniger als 10 Grad wird als Blindheit klassifiziert. Die Werte betreffen jeweils das bessere Auge mit bestmöglicher Fernkorrektur (81, 82). In Deutschland wird die Sehbehinderung als Sehschärfe gleich oder weniger als 0,3, die hochgradige Sehbehinderung als gleich oder weniger als 0,05 definiert. Die Blindheit nach dem Gesetz betrifft die Patienten mit einem Visus von 0,02 und weniger. Dies gilt jeweils für das bessere Auge.

Im deutschen Sozialrecht werden die Gesichtsfeldeinschränkungen nach den Empfehlungen der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft wie folgt

eingestuft: als hochgradig sehbehindert gilt eine Einschränkung auf $\leq 10^\circ$, als blind $\leq 5^\circ$ (Radius). Ansonsten werden die Gesichtsfeldausfälle in Abstufung mit der jeweiligen Visusminderung beurteilt (86, 87, 92).

Der Deutsche Blinden- und Sehbehindertenverband (DBSV) teilt mit, dass 150.000 Blinde und 500.000 Sehbehinderte Anfang der 1990er Jahre in Deutschland gelebt haben (5, 90). Diese Daten kann man zum Weltgesundheitsorganisation-Bericht 2002 vergleichen. Er gibt an, dass die Anzahl der Blinden um 9% und der Sehgeschädigten um 80% zwischen 1990 und 2002 in den entwickelten Ländern zugenommen hat (5). Diese steigende Tendenz hat den Grund in der Alterung der Bevölkerung und erhöhter Lebenserwartung. Das findet seine Widerspiegelung im zunehmenden Bedarf an visueller Rehabilitation.

In den letzten 50 Jahren wurden neue moderne Diagnostikverfahren entwickelt, die den Einfluss auf das Verständnis der Pathophysiologie und Früherkennung der Krankheiten haben. Zeitgleich entstanden neue Therapien, Medikamente, mikrochirurgische Technik und Geräte. Auf diesem Grund können wir heute verschiedene Augenerkrankungen erfolgreich behandeln oder ihre Progression hemmen, was damals unmöglich war (52). Es handelt sich beispielsweise um grauen Star, laut WHO - die Hauptursache der Blindheit in der Welt (79) außer den entwickelten Staaten.

Die erste Katarakt-Operation mit Implantation einer künstlichen Linse wurde durch Sir Harold Ridley in London 1949 durchgeführt, aber diese operative Technik wurde erst in den 1970er Jahren allgemein bekannt und benutzt (3, 99). Vor dieser Entdeckung haben die Patienten nach einer Linsenentfernung sogenannte Starbrillen, verstärkte Plusgläser mit 11-15 Dioptrien, tragen müssen, um das Sehvermögen wiederherzustellen (88). Seit 1970er Jahren war es nicht mehr nötig (52, 79).

In den Industrie-Staaten haben größere Bedeutung als Katarakt andere Augenkrankheiten wie Makuladegeneration, diabetische Retinopathie und Glaukom (52). In den achtziger Jahren entwickelte automatische Perimetrie und Augentropfen gegen erhöhten Augeninnendruck waren die Meilensteine in der Diagnostik und Behandlung des grünen Stars. Anti-VEGF-Präparate sind neue

Erfindungen des 21. Jahrhunderts, benutzend in der Therapie der Makuladegeneration (20) und diabetischen Retinopathie. Frühdiagnostik und Frühtherapie hemmen den Verlauf der Krankheiten und verzögern die Notwendigkeit der Benutzung der Low Vision Hilfsmittel. Diese Beispiele geben nur einen Überblick, dass die Verordnung der Sehhilfen sich je nach den Fortschritten in der Medizin und Technologie ändert.

Ziel dieser Dissertation ist es, zu untersuchen, wie sich die Sehhilfenverordnung im Zeitraum von 1959 bis 1988 in der Universitäts-Augenklinik Tübingen entwickelt hat (84).

Ein Teil der Ergebnisse wurde von mir als Poster bei der Tagung der European Society for Low Vision Research and Rehabilitation ESLRR in Manchester im September 2019 vorgestellt (84).

1.2. Die Entwicklung der visuellen Rehabilitation in der Universitäts-Augenklinik Tübingen

Bis Ende der 1980er Jahre des 20. Jahrhunderts wurden die Patienten mit den Sehhilfen in der Lupenbrillen-Sprechstunde von Frau Prof. Elfriede Aulhorn versorgt (84). Die lange Zeit der ärztlichen Sprechstunde, die steigende Zahl der Sehbehinderten, die Entwicklung der neuen elektronischen Sehhilfen, sowie die gesammelte Erfahrung und frühere Zusammenarbeit mit Frau Prof. Elfriede Aulhorn haben zur Gründung einer speziellen Sehbehindertenambulanz mit dem Low Vision-Forschungslabor an der Universitäts-Augenklinik Tübingen beigetragen.

Die Idee für den Aufbau eines "Low Vision Zentrums" an der Universitäts-Augenklinik in Tübingen entstand am 26. Januar 1990 in Lottstetten bei der Übergabe der modernen sehbehindertengerechten Geräte an die Landesgruppe Baden-Württemberg der Deutschen Retinitis Pigmentosa Vereinigung, wo sich deren Leiter Herr Hartmut Tolsdorf, der damalige Direktor der Tübinger Augenklinik Prof. Eberhart Zrenner und die Präsidentin des Zonta Schwarzwald Clubs Frau Inka Schaffmeir-Ott sowie Frau Dr. Kerstan, Mitglied des Zonta-Clubs, getroffen haben (Archivmaterial 113, 114). Eine wichtige Rolle hat auch die Teilnahme an den spezifischen Veranstaltungen gespielt. In den Archivdokumenten der Universitäts-Augenklinik Tübingen findet man

Erwähnungen über Low-Vision Konferenz 1990 (Archivmaterial 117), eine Einladung zum Seminar über Epidemiologie häufiger Erblindungsursachen 1991 (Archivmaterial 116) und einen Folder von der Konferenz über Lesestörungen in der Schweiz 1991 (Archivmaterial 115).

Die Gründung der Sehbehindertenambulanz und des Low Vision Forschungslabors erfolgte durch Frau Prof. Susanne Trauzettel-Klosinski im September 1991. Dies wurde möglich durch ein Landesforschungsförderungsprojekt über sehbehinderte Kinder und durch die Unterstützung über den Zonta Club Südschwarzwald durch dessen Präsidentin Frau Schaffmeir-Ott und durch Frau Dr. Charlotte Kerstan. Die offizielle Etablierung der Sehbehindertenambulanz erfolgte im September 1994 durch einen Modellvertrag mit dem Dachverband der Krankenkassen und der Unterstützung durch die inzwischen gegründete Kerstan-Stiftung sowie des Universitätsklinikums Tübingen. Der Erfahrungsaustausch auf der nationalen und internationalen Ebene, sowie intensive wissenschaftliche Arbeit hat die Gestalt der heutigen Sehbehindertenambulanz der Universitäts-Augenklinik in Tübingen gegeben (Archivmaterial 113 - 117).

Zu deren Aufgaben gehören vor allem die Beratung der sehgeschädigten Erwachsenen und Kinder in dem Gebiet der Ausbildung, Beruf und Rehabilitationsmaßnahmen, Anpassung vergrößernder Sehhilfen mit Training, Atteste und Begutachtung mit Beurteilung des Behinderungsgrades, Funktionsdiagnostik und Forschung im Bereich der visuellen Rehabilitation (100).

1.3. PRO RETINA Deutschland e.V.

PRO RETINA Deutschland e.V. ist eine deutsche Selbsthilfevereinigung von Menschen mit Netzhautdegenerationen, z.B. Retinitis Pigmentosa, AMD, Usher-Syndrom, Morbus Stargardt, Zapfen-Stäbchen-Dystrophie. Sie entstand nach dem amerikanischen Modell von der 1971 gebildeten Selbsthilfegruppe Foundation Fighting Blindness. PRO RETINA funktioniert unter diesen Namen seit 1996, aber wurde schon früher 1977 als Deutsche Retinitis Pigmentosa Vereinigung gegründet. Aktueller Vorsitzender ist Franz Badura und der Sitz des

Vereins befindet sich in Frankfurt am Main. Es gibt ca. 6000 Mitglieder und viele Regionalgruppen in jedem Bundesland. Zu ihren Aufgaben gehören:

- Förderung der Erforschung der Ursachen der Netzhautdegenerationen, Therapien und Sehhilfen. Aus diesem Grund wurde eine Stiftung errichtet.
- Zusammenarbeit mit Universitäts-Augenkliniken z.B. in Regensburg, Bonn, Tübingen im Bereich der Forschung und Beratung in der Patientensprechstunde.
- Information, praktische Hilfen, psychologische, soziale und wirtschaftliche Beratung (Renten, Blindenhilfe, Schwerbehindertenausweis) für Betroffenen und Angehörigen.
- Berufliche und soziale Rehabilitation.
- Anpassung und Aufklärung der Nutzung der technischen Hilfsmittel, Mobilitätstraining mit oder ohne Blindenführhunde.
- Unterstützung der Belange von Betroffenen.
- Erfahrungsaustausch zwischen Mitgliedern.
- Aktive öffentliche Tätigkeit zwecks des Verbreitens in der Gesellschaft des Wissens über die Folgen der Netzhautdegenerationen und Sehbehinderung.
- Herausgabe der Informationsbroschüren, Newsletter PRO RETINA News und Zeitschrift Retina Aktuell, auch als Hörbuch auf einer Daisy CD gemeinsam mit dem Retina Hörmagazin und Mitschnitte der Veranstaltungen.
- Unterstützung der Barrierefreiheit, neuen Verkehrskonzepte, sehbehindertenfreundlichen Gestaltung des öffentlichen Raums wie kontrastreiche Leitsysteme, markierte Treppenstufen, lesbare Informationstafeln.
- Unterstützung und Organisation von den nationalen und internationalen Konferenzen im Bereich der Netzhautdegenerationen.
- Unterstützung und Zusammenarbeit mit verschiedenen Einrichtungen, Stiftungen und Persönlichkeiten aus den Bereichen der Medizin, Wirtschaft und Behindertenwesens, z.B. mit dem Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverband oder Retina International.

Seit 1978 funktioniert auch die Organisation Retina International mit dem Ziel der Verbreitung der Information über die aktuellen Forschungen auf der weltweiten Ebene, zum Beispiel durch Veranstaltung von wissenschaftlichen Kongressen (96).

1.4. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V.

1.4.1. Aufgaben

DBSV vertritt die Interessen der Blinden und Sehbehinderten auf der lokalen und nationalen Ebene. Der Verband setzt sich für die rechtliche Gleichstellung der Menschen mit und ohne Behinderung sowie eine Förderung der Barrierefreiheit ein. Die Zeitschriften und Publikationen tragen zur Verbreitung der Information über Probleme sehbehinderter Menschen bei. DBSV bietet Rechtsberatung für seine Mitglieder sowie ambulante Betreuungs- und Sozialdienste an. Eine weitere Aufgabe ist Ausbildungs- und Berufsberatung mit Stellenangeboten in Selbsthilfefirmen und Werkstätten. Darüber hinaus können sich die Sehbehinderten über die Freizeit-, Sport- und Erholungsmöglichkeiten bei DBSV erkundigen. Die Organisation ist auch tätig im Bereich der Hilfsmittelberatung, der Vermittlung von Orientierungs- und Mobilitätstraining, und fördert die Forschung im Bereich der Rehabilitation und medizinischen Therapien der Augenkrankheiten (14).

1.4.2. Geschichte

Erster und Zweiter Weltkrieg:

Die ersten deutschen Blindengemeinschaften entstanden 1872 in Hamburg und 1874 in Berlin. Im Ersten Deutschen Blindentag in Dresden entstand im Juni 1909 eine Idee, einen großen zentralen Bund einzurichten, um die Belange der Blinden auf der nationalen Ebene zu vertreten. Im zweiten Blindentag in Braunschweig haben Franz Walter Vogel und 40 Blindenvereine am 25. Juli 1912 den Reichsdeutschen Blindenverband (RBV) mit Sitz in Berlin gegründet. Im Jahr 2012 wurde also 100-jähriges Jubiläum dieser Einrichtung gefeiert. 1932 zählte der RBV bereits 14.000 Mitglieder. Der Verband gab seine eigene Zeitschrift „Die Blindenwelt“ heraus. Im Ersten Weltkrieg erblindeten rund 3.000 Kriegsteilnehmer, deswegen berief der RBV 1914 einen Ausschuss für Kriegsblindenhilfe und bildete ein Jahr später die Kriegsblindenerholungsheime in Binz, Wernigerode und Cunersdorf. Diese Einrichtungen, sowie die Blindenlazarettenschule in Berlin, wo der Bund erblindeter Krieger 1916 gegründet

wurde, hatten eine große Bedeutung für berufliche Eingliederung der Kriegsblinden. Der Bund beschäftigte sich mit der materiellen und rechtlichen Unterstützung der blinden Krieger und hatte den Einfluss auf den Beschluss vom Gesetz über die Beschäftigung Schwerbeschädigter 1920. Seit dem 1. Januar 1934 galt das „Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses“, das u.a. die Blinden und anderen Behinderten zur Sterilisation zwang. Wegen der Eugenik konnten die Juden nicht mehr die Mitglieder der Blindenvereine nach 1933 sein. Es gibt nicht so viele Daten über RBV während des Zweiten Weltkriegs, aber seine Tätigkeit wurde am 8. Mai 1945 unterbunden infolge der Besetzung des Deutschen Reiches durch Frankreich, Großbritannien, USA und der Sowjetunion (13).

Bundesrepublik Deutschland:

Als Nachfolgeorganisationen entstanden 1946 die Deutschen Blindenverbände in der britischen, amerikanischen und französischen Zone. Die Hauptziele waren die Hilfsmittelversorgung, Unterstützung der Handwerke durch Materialversorgung, soziale Beratung und Gleichstellung aller Blinden. Ein großer Erfolg war der Beschluss des Ersten Blindenpflegegeldgesetzes eines Deutschen Landes im September 1949 in Bayern, dann führten andere Bundesländer und die DDR das Blindengeld ein. 1949 wurde der Bund der Kriegsblinden Deutschlands (BKD) als Nachfolgeorganisation des Bundes erblindeter Krieger eingerichtet, der am Beschluss des Bundesversorgungsgesetzes teilnahm. Nach dem Entstehen der Bundesrepublik Deutschland (BRD) 1949 erfolgte am 18.-19. Oktober 1949 die Gründung des Deutschen Blindenverbandes (DBV) als Nachfolgeeinrichtung des RBV. Der Verband bestand aus 14 Blindenvereinen mit 16.297 Mitgliedern aus Bad, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein, Pfalz, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein, Süd Baden, Westfalen und Württemberg. DBV hatte den Einfluss auf Bildung des Status der Schwerbeschädigten (bezüglich der Kriegs- und Zivilblinden) 1953, der Rentenreform 1957, der Blindenhilfe und Eingliederungshilfe 1961 und des Arbeitsförderungsgesetzes 1969. Der Beschluss des Bundessozialhilfegesetzes (BSHG) am 30. Juni 1961,

des Diskriminierungsverbotes und der UN-Behindertenrechtskonvention war der Meilenstein in der rechtlichen, sozialen und Bildungsbelangen der Behinderten (12, 13, 85, Archivmaterial 101-111).

Deutsche Demokratische Republik:

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden alle Blindenorganisationen und öffentliche Fürsorge aufgelöst. Blinde Menschen aus den Kreisen Chemnitz, Dresden und Leipzig gründeten örtliche Ausschüsse mit der Betreuungs- und Beratungsfunktion. Die Mitarbeit mit dem Freien Deutschen Gewerkschaftsbund, der Volkssolidarität und dem Deutschen Roten Kreuz ermöglichte ihre Aufgaben erfolgreich zu erledigen. Ab 1. Januar 1947 war die Zeitschrift „Die Gegenwart“ herausgegeben. 1952 erfolgte eine Verteilung der DDR in 14 Bezirke. 1961 wurde Ost-Berlin als 15. Bezirk anerkannt. Wegen des Umbaus der Verwaltungsstruktur war die Arbeit der Landesblindenausschüsse in alter Form deutlich erschwert. 1957 in Halle/Saale wurde der Allgemeine Deutsche Blindenverband (ADBV) mit Helmut Pielasch als Präsident eingerichtet. ADBV war tätig im Bereich der Rehabilitation, Bildung, Arbeit, Hilfsmittelversorgung, Führhundausbildung, kulturellen Veranstaltungen und Sportangebote, um die Betroffenen sozial gleichzustellen. Im Juni 1960 organisierte der ADVB in Leipzig die Internationale Arbeitskonferenz, um die Erfahrungen mit anderen Einrichtungen auszutauschen. 1969 setzte sich ADBV in den Problemen der Sehbehinderten ein, deshalb erfolgte 1973 die Umbenennung des Allgemeinen Deutschen Blindenverbandes (ADBV) in Blinden- und Sehschwachenverband der DDR (BSV der DDR). Zu seinen Aufgaben gehörten Rehabilitation, Hilfsmittelverordnung, Training der lebenspraktischen Fertigkeiten, Orientierung und Mobilität, Kurse über Erziehung sehgeschädigter Kinder, Bildung, Beruf sowie internationaler Erfahrungsaustausch und Finanzen, um die Selbstständigkeit und Integration der Blinden und Sehbehinderten zu ermöglichen (13).

Deutsche Wiedervereinigung:

Am 3. Oktober 1990 erfolgte der Beitritt der Deutschen Demokratischen Republik zur Bundesrepublik Deutschland. Am 4. November 1990 vereinten sich DBV und BSV der DDR in einem Verband DBV mit Sitz in Bonn. Im Jahr 1993 verbanden sich die Zeitungen „Blindenselbsthilfe“ und „Gegenwart“ in einer Zeitung „Gegenwart“. Die Zeitung informiert die Betroffenen über Rehabilitation, Recht, Medizin, Beruf- und Freizeitmöglichkeiten, sowie über die Verbandstätigkeit. Ab 1998 gilt der Verbandsname Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband (DBSV) und der Sitz befindet sich in Berlin. DBSV als Mitglied der Weltblindunion ist tätig nicht nur auf der nationalen, sondern auch auf der europäischen und globalen Ebene. Die Europäische Union führte 2009 die Blindenschrift auf die Medikamentenpackungen ein. 2010 schuf der DBSV ein Projekt Blickpunkt Auge für Menschen mit Sehproblemen, vor allem für die im fortgeschrittenem Alter. 2016 wurde im Bundesteilhabegesetz die Eingliederungshilfe neu geregelt (13, 16).

1.5. Ausbildung und Beruf für Blinde und Sehbehinderte in Deutschland im 20. Jahrhundert

Vor dem Zweiten Weltkrieg:

Die ersten deutschen Blindenanstalten entstanden Anfang 19. Jahrhundert. 1873 in Wien und 1876 in Dresden fanden sich zwei ersten Blindenlehrerkongresse statt, wo die Vertreter der Blindeneinrichtungen ihre Erfahrungen austauschen konnten. Der Meilenstein in der Bildung der Blinden war die Erfindung der Blindenschrift nach Louis Braille 1825, sie wurde aber erst 1879 auf dem dritten Blindenlehrerkongress in Berlin an den deutschen Blindenschulen eingeführt. Im Jahr 1874 rief Sachsen die Schulpflicht für Blinde ins Leben. Um den erblindeten Studenten eine höhere Ausbildung zu sichern, haben Carl Strehl und der Direktor der Marburger Universitäts-Augenklinik, Prof. Dr. Alfred Bielschowsky den Verein blinder Akademiker Deutschlands (VbAD) und eine Blindenstudienanstalt (BLISTA) 1916 in Marburg gegründet. Ein Jahr später entstand ein Gymnasium, eine Werkstatt zur Herstellung von Hilfsmitteln, eine Blindenschriftdruckerei und eine Bibliothek. Eine große Bedeutung hatte die Mitarbeit des Verbandes mit der

Deutschen Zentralbücherei für Blinde zu Leipzig. Die erste Schule für Schwachsichtige wurde am 19. April 1919 in Berlin eingerichtet, in den zwanziger Jahren gab es bereits drei Sehschwachenschulen. In den dreißiger Jahren wurde der Arierparagraph in Kraft gesetzt, deshalb wurden die jüdischen Schüler aus den Schulen ausgegrenzt. Während des Zweiten Weltkriegs wurden viele Sehschwachenschulen in Deutschland zerstört (13).

DDR:

Nach dem Zweiten Weltkrieg organisierten sich neue Selbsthilfe und Bildungseinrichtungen für Blinde und Sehschwache. Seit 1952 entstanden die Sonderschulen für Sehschwache und Blinde in Neukloster, Ostberlin, Halle, Leipzig und Weimar. 1956 entstand die Blindenhörbücherei in Leipzig. Die Berufsausbildung, u.a. zum Masseur, Physiotherapeuten und Wirtschaftskaufmann, konnten die Sehgeschädigten in Rehabilitationszentren in Halle/Saale, Chemnitz, Neukloster und Marburg bekommen. Eine große Erleichterung im Berufsleben der Sehgeschädigten war die Einführung einer rechtlichen Verpflichtung in den staatlichen Betrieben, zehn Prozent der Arbeitsplätze mit Behinderten zu besetzen. Diese Arbeitsplätze wurden von den Kreis- und Betriebsrehabilitationskommissionen mit den Blindenhilfsmitteln kostenlos ausgestattet. In der DDR gab es zwölf Produktionsgenossenschaften des Blindenhandwerks, wo die Blinde und hochgradig Sehbehinderte eine Beschäftigung finden konnten. 1969 hat der Allgemeine Deutsche Blindenverband (ADBV) der DDR die Sehschwachen offiziell eingegliedert (13).

BRD:

Ungestörte visuelle Funktionen sind beim Kind eine der wesentlichen Voraussetzungen für normale Entwicklung und spätere schulische und berufliche Leistungsfähigkeit. Einige Augenkrankheiten führen zu einem verminderten Sehvermögen und deshalb verzögerten Reifung - diese Kinder brauchen eine spezielle Betreuung (Archivmaterial 118). Bereits in den sechziger Jahren wurde eine akademische Ratsstelle an der Universitäts-Augenklinik Heidelberg durch das Kultur- und Innenministerium gegründet, um die augenärztliche

Untersuchung, Früherfassung, vorschulische Betreuung, sowie die Erziehungs- und Ausbildungsberatung den blinden und sehbehinderten Kindern zu sichern. Diese Beratungsstelle wurde von Frau Dr. Blankenagel geleitet. Im Juli 1978 hat sie von ihrer Arbeit und Erfahrungen im Kongress der Blinden und Sehbehindertenlehrer in Waldkirch berichtet (Archivmaterial 112).

In den sechziger Jahren gab es in Baden-Württemberg eine staatliche Blindenschule in Ilvesheim bei Mannheim und zwei privaten - Blindenschule St.Franziskus in Heiligenbronn bei Schramberg und Nikolauspflge in Stuttgart, es fehlte aber die Schulen für Sehbehinderten. Es gab nur drei öffentliche Sehbehindertenschulen: in Mannheim, Karlsruhe und Stuttgart, wo meistens nur die Schüler wohnhaft in der Umgebung aufgenommen wurden. Die Übrigen haben eine normale Schule, eine Blindenschule oder eine Sonderschule für Lernbehinderte besuchen müssen, wo ihr Sehvermögen nicht bestmöglich benutzt wurde (Archivmaterial 109). Dank dem technologischen Fortschritt wurden die ersten Hörbücher in Deutschland 1954 in der Marburger Deutschen Blindenhörbücherei hergestellt. 1972 wurde das Deutsche Blindenbildungswerk (DBBW) durch DBV und Akademikergesellschaft für Erwachsenenfortbildung in Stuttgart gegründet, um die Lehrgänge für Abitur und mittlere Reife, sowie Kurse im Fernunterricht den Blinden anzubieten. Weiterer technologischer Fortschritt war die Einrichtung des BIT-Zentrums (Beratungs-, Informations- und Textservice Zentrum des Bayerischen Blinden- und Sehbehindertenbundes e.V.) 1986. Seine Tätigkeit umfasste die Verarbeitung der Bücher und Texte in barrierefreie Formate, wie Brailleschrift, Maxi-Druck für Sehbehinderte und Audiobooks (13).

Wiedervereinigung:

1996 eröffnete Norbert Müller ein Büro in Weil am Rhein und entwickelte verschiedene Kurse in einer blinden- und sehbehindertengerechte Form. Der Schwerpunkt wurden Kurse, für die einen Bedarf gemeldet wurde, die von anderen Stellen nicht angeboten wurden, z.B. Computerkurs, Englischkurs, Kurs über Reparaturen im Haushalt, Kurs über EU-Hygienerrecht im Erholungsheim - insgesamt 150 Kurse. Das Defizit der nicht kostendeckenden Kursgebühren trug der DBSV.

1996 gründete sich der Verein „Bildung Ohne Barrieren – Bildungsinstitut für Blinde und Sehbehinderte Menschen e.V.“, der die Aufgaben des DBBW übernahm und heute rund 70 Mitglieder in ganz Deutschland zusammenschließt. Seit Januar 2010 werden Hörbücher nur im DAISY-Format produziert. Das Navigationssystem erleichtert ein entsprechendes Kapitel oder einen bestimmten Abschnitt im Text zu finden. Man kann auch die Sprechgeschwindigkeit regulieren. Eine weitere Funktion ist die Kontrast- und Textvergrößerungseinstellung. Der Benutzer kann die Bücher mittels des Abspielgerätes DAISY-Player oder Computerprogramms abspielen. Das DAISY-Format, kurz für Digital Accessible Information System, wurde vor allem für Blinde und Sehbehinderte entwickelt, aber auch die Patienten mit Lesestörungen und motorischen Behinderungen können davon profitieren (13).

Berufsmöglichkeiten:

Die richtige Entwicklung der Persönlichkeit und Bildung der sehbehinderten Kinder forderte Beziehungen mit den gleichartigen Spielkameraden und Anleitung erfahrener Pädagogen (Archivmaterial 120). Bei der Berufswahl war das Urteil der Lehrer wichtig, weil sie wussten, wo die Stärken und Schwächen der Schüler liegen. In der Berufsberatung musste man auch die eigenen Interessen des Patienten in Betracht ziehen (39), z.B. Mathematik, Naturkunde, Literatur oder Sport. Die Jugendlichen, die sich bei der Schulentlassung unentschieden und noch nicht so weit entwickelt fühlten, konnten ihre Kenntnisse in einjährigem Förderungslehrgang erweitern, damit die Berufswahl einfacher war.

Eine große Rolle hatten auch regelmäßige augenärztliche Kontrolle. Es gibt verschiedene Sehstörungen: Farbenblindheit, Gesichtsfeldeinengung, Doppelsehen, hohe Kurzsichtigkeit, etc. und jeder Patient brauchte eine individuelle Beratung. Der Augenarzt konnte genau die Art und den Grad der Sehbehinderung schätzen, sowie geeignete Therapien und optische Hilfsmittel verordnen. Man musste auch den Verlauf der Krankheit berücksichtigen, um der Bildungsweg am aktuellen und zukünftigen Sehvermögen anzupassen (61).

Die Mehrheit der Berufe wurden in Betrieben und Berufsbildungswerken gelehrt. Die Sehbehinderten mit ausreichendem Sehvermögen in der Nähe, sowie mit guter Körperkraft und Geschicklichkeit konnten in der Materialverarbeitung und Montage arbeiten, z.B. als Feinblechner, Tischler, Bauer, Gerber, Schuhmacher, Sattler, aber auch als Glaser, Wasserinstallateur, Schlosser oder Rolladerbauer. Die Frauen arbeiteten lieber in der Textilverarbeitung als Näherin, Stickerin, Wäscherin oder Plätterin. Mit jeder Dekade übernahmen Maschinen und Apparate immer größeren Teil der menschlichen Handarbeit. Trotzdem mussten sie bedient, kontrolliert und gewartet werden - solche Verrichtungen konnten auch von manchen Sehbehinderten ausgeführt werden. Einige Berufe konnten aber mit Gefahren verbunden sein, deshalb z.B. einäugige Patienten sollten nicht hämmern, meißeln, fräsen oder schleifen, weil dadurch das gesunde Auge gefährdet sein konnte. Dachdecker- und Maurerhandwerk waren wegen der Unfallgefahr auch ungeeignet. Die Patienten mit dem Risiko der Netzhautablösung sollten nichts Schweres heben und sich nicht bücken, deshalb waren von den Berufen wie Fliesenleger oder Straßenbauer abzuraten. Behinderte mit Sinn für Mode, Form und Farbe, sowie mit räumlichem Vorstellungsvermögen waren gute Arbeiter im Gebiet Dekoration, Einrichtung, Floristik, Mode und Friseurhandwerk.

Der Job als Koch, Bäcker, Konditor oder Bonbonmacher war andere Möglichkeit für Sehgeschädigten, die ihre Zeit in der Küche gerne verbrachten. In den Bereichen Information, Telekommunikation und Handel fanden Beschäftigung Telefonisten, Schreibkräften, Verwaltungsbeamten und Verkäufer. Viele Sehbehinderten bewährten sich aufgrund ihrer Hilfsbereitschaft und Zuverlässigkeit als Krankenpfleger, Kinderpfleger, Masseur oder Trainer der Krankengymnastik - diese Berufe wurden in Berufsfachschulen gelehrt. Es gab mehr als 60 Berufe für Blinde und Sehbehinderte, die in den Berufsbildungs- und Berufsförderungswerken angeboten wurden (39).

Einige der Berufe sind erst durch die Entwicklung des Computers, eLearning und der blinden technischen Hilfsmittel möglich geworden.

1.6. Die Entwicklung der vergrößernden Sehhilfen und visueller Rehabilitation

Die visuelle Rehabilitation erfolgt mit dem Ziel, das Restsehvermögen zu optimieren und das Leben der Sehgeschädigten zu erleichtern. Die Geschichte beginnt im 13. Jahrhundert mit der Erfindung des Lesesteins, dann wurden verschiedene Brillen, Lupenbrillen und Lupen erfunden. Die speziellen elektronischen Geräte, PC-Trainings, Apps, und Retina-Implantate sind neue Richtungen und Zukunft der visuellen Rehabilitation. Die Tabelle stellt die Meilensteine in der Geschichte der Brillen und Sehhilfen dar (9, 21, 22, 23, 30, 32, 60, 62, 94, Archivmaterial 119, Archivmaterial 121 - 122).

Tabelle 1: Die Entwicklung der Hilfsmittel für Blinden und Sehbehinderten in der chronologischen Reihenfolge

287-212 v.Chr.	Die Erfindung von einem Brennspiegel von Archimedes
10. und 11. Jahrhundert	Die ersten wichtigen Forschungen im Optik-Bereich durch den Araber Gelehrte Alhazen
1267	Der Franziskanermönch Roger Bacon beschrieb eine Sammellinse als „Lesestein“ aus Quarz, Bergkristall oder Beryll. Der Lesestein kann als Vorläufer einer Visolettlupe und die erste optisch vergrößernde Sehhilfe eingesehen werden. Die Entstehung des Begriffes „Brille“ wegen der Nutzung von Beryll als Rohmaterial
Ende des 13. Jahrhunderts	Die erste Nietbrille aus Eisen, Holz und Horn
Zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts	Die erste Bügelbrille aus Eisen, Bronze, Holz, Leder, Knochen, Horn und Fischbein
15. Jahrhundert	Der Schliff von den ersten konkaven Linsen für die Korrektur der Kurzsichtigkeit
15. Jahrhundert	Die erste Mützenbrille (Stirnfortsatzbrille). Sie wurden vor allem von Personen aus den besten Kreisen verwendet, weil sie die Kopfdeckung beim Grüßen nicht abnehmen mussten.

1464-1506	Die erste Erwähnung über Blindenhunde in der Straßburger Bettelordnung. 1916 Oldenburg - Gründung der ersten Blindenführhundeschule der Welt von dem Vorsitzender des Deutschen Vereins für Sanitätshunde Heinrich Stalling
16. Jahrhundert	Der Monokel wurde im 14. Jahrhundert entwickelt, aber seine Vorteile wurden erst 200 Jahren später eingeschätzt.
16. Jahrhundert	Die erste Stirnreifenbrille
16. Jahrhundert, Hochblüte 17. - 19. Jahrhundert	Der erste Zwicker. Die Glasfassungen wurden mit einem eisernen oder kupfernen Federbügel oder mit einem Lederpolster verbunden.
Ende des 16. Jahrhunderts	Die erste Fadenbrille mit einer Befestigung durch die Faden um die Ohren
17. Jahrhundert	Die Erfindung von den ersten Fernrohren und Fernrohrlupen durch H.Lipperhey, G.Galilei, J.Kepler, R.Descartes und F.Eschinardi. Ihre Leistungsfähigkeit war aber deutlich eingeschränkt.
1797	Der englische Optiker Dudley Adams entwickelte eine neue Stirnreifenbrille mit Ohren als Brillenhalt. Er berücksichtigte erstmals die Pupillendistanz.
18. Jahrhundert	Die Entwicklung vom Lorgnon, sogenannte "umgekehrt gehaltene Nietbrille"
Anfang des 18. Jahrhunderts	Nach 500 Jahren vom Beginn der ersten Sehhilfen entstand die erste Ohrenbrille, sogenannte „Schläfenbrille“. Seit dieser Zeit verbesserte man immer wieder die Bügel und Nasenauflagen wegen der Entwicklung der neuen Werkstoffen und Kunststoffgläser.
1825	Die Einführung der Blindenschrift nach Louis Braille. Die Blindenschrift Braille wurde erst 50 Jahre nach ihrer Erfindung an deutschen Schulen anerkannt.

Ende des 19. Jahrhunderts	Die Entwicklung der ersten Lupen
1894	Die Entwicklung der ersten binokularen Fernrohre Keplerscher Bauart mit Umkehrprismen von Zeiss
1908/09	Dank Ernst Abbe und Moritz von Rohr entstand die erste Fernrohrbrille Galileischer Bauart für hochgradig Kurzsichtigen.
1926	Die Schachschrift für blinde Menschen wurde entworfen.
1930	Die Erfindung des weißen Langstockes von Guilly d'Herbemont in Paris
Vor dem 2. Weltkrieg	Die Entwicklung der Kantenfiltergläser von Zeiss, aber ihre Herstellung war möglich erst 1984 wegen des Verlustes der Unterlagen durch die Invasion der Russen.
1954	Die Herstellung der ersten harten Kontaktlinsen aus Plexiglas von Deutschen Heinrich Wöhlk in Kiel
1956/57	Die Entwicklung von den ersten: -Fernrohlupensystemen von H.Keeler -asphärischen optischen Linsen aus PMMA für Hand- und Standlupen von Firma Coil -Hyperokularen, Vorläufer der Lupenbrillengläser
1959	Der französische Optiker Bernard Maitenaz entwickelte die ersten Gleitsichtbrillengläser.
1961	Die Herstellung der ersten weichen Kontaktlinsen aus Polymer durch den Tschechen Otto Wichterle
1962	Die Entwicklung von Wolfgang Roos (Firma Zeiss) der Galileischen Fernrohlupenbrillen G1,8 und G2 mit Nahvergrößerung bis zu 12-fach und Korrektion der Fehlsichtigkeit mit aufgesetzten Gläsern. Zuerst wurden

	Metallfassungen und mineralische Objektivlinsen benutzt, später ein Kunststoffmaterial PMMA.
1969	Die erste Kepler Fernrohrbrille als Taschenfernglas mit Geradsicht-Umkehrprisma Typ Schmidt-Pechan.
1970	Mit dem Optacon stand das erste Gerät zur Verfügung, das den Blinden das Lesen von gedruckter Schrift und der Handschrift ermöglichte. Die Schriftzeichen wurden durch 144 Vibratoren (12 auf 12) abgebildet.
1971	Der Deutsche Bernd Reinecker hat das erste Fernsehlesegerät gebaut. Die erste in Deutschland Vorführung des Fernsehlesegerätes fand während des DOG-Kongresses statt.
1976	Der Niederländer W. J. Biessels präsentierte die Zeiss Prismenlupenbrille für Schwachsichtige auf der Basis der 8x20 und 6x20 Ferngläser.
1977	Die Entwicklung von Zeiss von den: <ul style="list-style-type: none"> - Prismenfernrohrlupenbrillen: A-System und 3,8-fach vergrößerndes Keplersystem - neuen mono- und binokularen Fernrohrsystemen 4-fach - binokularen Fernrohrlupen 3,2- bis 8-fach
1982	Die Entwicklung der organischen Zeiss Bifokal-Lupenbrillengläser R20 und R22
1987	Die erste asphärische Handlupe
1980er Jahre	Das Aufkommen von den Fernsehlesegeräten. Die Vorstellung der Leuchtlupen von Eschenbach und Voyager (des transportierbaren Bildschirmlesegerätes) von Wolfgang Baum.
1990er Jahre	Bildschirmlesegeräte mit farbigen TFT-Displays und flachen TFT-Monitoren, später mit Röhrenmonitoren.

Neue Richtungen in der visuellen Rehabilitation:

Im zwanzigsten Jahrhundert entwickelten sich moderne Bildschirmlesegeräte mit vielfältigen Funktionen wie Autofokus, Kontrasteinstellung, Vorlesesystem, Touchscreen und Kamera für die Betrachtung naher und ferner Objekte. Sie sind immer mehr handlich, mobil und diskret, damit die Sehbehinderten damit nicht die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Heutzutage sind die Smartphones auch sehbehinderten- und blindengerecht. Man kann das Handy nur mit der Sprache bedienen und es gibt viele nützliche Applikationen z.B. für die Objekt-, Farbe-, Geld- und Texterkennung, e-Lupe, Vorlesefunktion, sowie Navigation- und Leitsysteme für die Orientierung. Der DBSV bietet eine App-Beratung an (15). Seit ein paar Jahren sind professionelle PC-Trainings verfügbar, um die Orientierung und Lesefähigkeit den Patienten mit Gesichtsfeldausfällen, Retinitis Pigmentosa und altersbedingter Makuladegeneration zu verbessern (10, 35, 67, 69). Ein anderes Gebiet der visuellen Rehabilitation ist die Herstellung der epiretinalen und subretinalen Retinamikrochips. Das epiretinale Implantat benötigt zusätzlich eine spezielle Brille mit Digitalkamera. Die Rolle vom Implantat ist die Signalübertragung vom Chip an die funktionierenden retinalen Ganglienzellen und weiter zum Sehnerv, was bei manchen Patienten eine gewisse Hell- Dunkelwahrnehmung ermöglicht, sowie sich im Raum zu orientieren (83).

1.7. Anpassung der vergrößernden Sehhilfen

Die Voraussetzung für die Anpassung der richtigen vergrößernden Sehhilfe liegt in der Bestimmung und Korrektur der Fehlsichtigkeit. Im Mittelalter und in der Renaissance erfolgte die Anpassung der Brillen nur durch die Erprobung der verschiedenen Gläser. 1873 beschrieb F.Cuignet die Skiaskopie als qualitativen Test (98), sieben Jahre später wurde sie von H.Parent als quantitative Methode der Bestimmung der Fehlsichtigkeit entwickelt. F.C.Donders erfand im Jahre 1866 die Zylindernebelmethode und E.Jackson verwendete 1907 den Kreuzzylinder bei der Bestimmung der Achsenlage in den zylindrischen Gläsern.

Erst aber 1939 dank W.Thiele und P.Abel entstand die noch aktuelle Methode der subjektiven Brillenglasbestimmung mit dem Kreuzzylinder (21, 36). Heutzutage werden automatische Refraktometer, auch kindgerechte Hand-Autorefraktometer, für die Refraktionsmessung immer mehr benutzt. Bereits im 17. Jahrhundert erfanden Galilei und Kepler die ersten einfachen Fernrohre und Fernrohr Lupen, aber der Meilenstein in der Technik der optischen Systeme war die Abbildungstheorie von Ernst Abbe 1873, der mit Carl Zeiss in Jena zusammengearbeitet hat, und die apochromatischen Mikroskopobjektive erfand. Weitere Entwicklungen waren von M.von Rohr gebildete binokulare Kepler Fernrohre mit Umkehrprismen 1894 und die Galilei Fernrohrbrille für hochgradig Kurzsichtigen 1908 (21, 30). Die "Druckschrift" von Zeiss vom 1910 gibt an, dass die Fernkorrektion, sowohl sphärische als auch zylindrische Linse, in die Fernrohrsysteme eingesetzt werden musste (Archivmaterial 121). Eine andere Druckschrift von Zeiss von 1920 stellt den Vordruck Opto 29 dar, wo der Augenarzt bei der Bestellung der Fernrohr Lupe die Angaben über das Sehvermögen, die Refraktion und den allgemeinen Befund des Patienten angeben sollte (Archivmaterial 122). Die Anpassung der Fernrohrbrillen erfolgte durch eine praktische Erprobung der Gläser aus dem Fernrohrbrillen-Probierkasten. In dem zweiten Teil des vorigen Jahrhunderts entstanden die Hyperokulare, Prismenlupenbrillen und Bifokallupenbrillen, sowie moderne Lupen. Im 1971 erfand Reinecker das erste Fernsehlesegerät, die erste elektronische Sehhilfe. Bei der Verordnung der Sehhilfen sollte immer der Sehrest und funktionelle Folgen der Augenkrankheit in Betracht gezogen werden (63).

Seit Ende des 19. Jahrhunderts haben sich verschiedene organisierte Gruppen der Blinden und Sehbehinderten formiert, wie Selbsthilfegruppen und Verbände, sowie vielfältige Anstalten und Schulen zur Unterstützung dieses Anteils der Bevölkerung (12, 13). Hierbei entstand das erste Verzeichnis der Sehgeschädigten, deren Anzahl und deswegen auch der Bedarf an den Sehhilfen nach dem Ersten und Zweiten Weltkrieg wegen der Verletzungen stark zugenommen hat. Heutzutage steigt der Bedarf an den vergrößernden Hilfsmitteln mit dem Alter wegen der altersbedingten Augenkrankheiten (50). Verschiedene

Studien bestätigen, dass die altersbedingte Makuladegeneration die häufigste Ursache der Blindheit und Sehbehinderung bei den Personen über 65 Jahre alt ist (34, 43, 65, 74, 89). Dies gilt vor allem für die westliche Welt. Eurostat gibt an, dass das Medianalter sich in allen EU-Mitgliedstaaten zwischen 2007 und 2017 erhöhte und der Anteil der älteren Menschen über 65 Jahre alt um 0,2% in einem Jahr und um 2,4% im Laufe einer Dekade stieg. Im Gegensatz zu Irland hatte Deutschland von den EU-Mitgliedstaaten den niedrigsten Anteil (13,4%) junger Menschen und den höchsten Anteil älterer Menschen (21,2%) an der Gesamtbevölkerung 2017. Der Grund liegt in der Alterung der geburtenstarken Jahrgänge der Nachkriegsjahre. Auf jede Person über 65 Jahre alt kommen etwa drei Personen im erwerbstätigen Alter, was entspricht der Belastung dieser Gruppe mit den Sozialausgaben zur Unterstützung der Älteren, oft mit einer Sehbehinderung (93). In den letzten Jahren sind 155.000 Anträge auf Blindengeld in die deutschen Versorgungsämter eingegangen. Die Schätzungen der Anzahl der Sehbehinderten in Deutschland gehen von 500.000 bis 1 Million aus und ihre Inzidenz beträgt von 60.000 bis 80.000 pro Jahr (24). Die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft prognostiziert ein 25% Wachstum der Sehgeschädigten in Deutschland bis 2030 (91), was den steigenden Bedarf an visueller Rehabilitation widerspiegelt. Die Sehgeschädigten, die sich erstmals in der Augenklinik für die Anpassung der Sehhilfen vorstellen, sind in der Regel unterversorgt. Bereits J.Raefler aus Jena untersuchte von 1914 bis 1918 70 Soldaten und 78 Zivilpersonen, davon konnten 90% nach der Verordnung der Fernrohrbrillen und Fernrohlupen wieder lesen und 70% waren wieder erwerbsfähig (21). 1953 wurde wegen des steigenden Bedarfs für die visuelle Rehabilitation die erste Low Vision Klinik in New York gegründet. Ihr Leiter Hellinger hat geschätzt, dass die Sehleistung der Mehrheit seiner Patienten sich nach der Verordnung der Hilfsmittel verbessert hat (28). Laut Bischoff war 84% der Patienten 1990 erfolgreich versorgt (7). Sowohl frühere, als auch aktuelle Studien (1, 56, 64) weisen auf einen riesigen Bedarf an der Low Vision Rehabilitation hin.

2. Patienten und Methoden

2.1. Patienten

Das Kollektiv bestand aus 1927 Patienten, die sich im Zeitraum von 1959 bis 1988 in der Lupenbrillen-Sprechstunde der Universitäts-Augenklinik Tübingen vorgestellt haben. Ein Patient stellte sich im Jahr 1949 vor, aber diese Akte ist für die Vereinfachung in der Dekade 1959-1968 enthalten. Die Akten von sechs Patienten, die sich in der Klinik im Jahr 1989 angemeldet haben, sind in die Dekade 1979-1988 hinzugefügt. Bei Patienten, die sich mehrfach vorstellten, wurde auf die erste Untersuchung zurückgegriffen, ausnahmsweise auf die weitere, wenn die erste Untersuchung nicht alle Daten gezeigt hat. Ein Patient konnte mehrere Diagnosen haben und alle wurden in Betracht gezogen.

2.2. Methoden

Die 1927 Patientenakten wurden ausführlich gelesen und die Daten: Patientenummer, Diagnose, Geschlecht, Geburtsdatum, Untersuchungsdatum, Alter, Visus mit Korrektur, Refraktion, Vergrößerungsbedarf, Symptome ggf. Ursache der Visite und Verordnung der Sehhilfen wurden in der Tabelle gesammelt. Die Diagnosen und Sehhilfen wurden in Gruppen eingeteilt. In der Auswertung wurden die Daten in Diagrammen dargestellt und je nach Dekaden: 1959-1968, 1969-1978, 1979-1988 verglichen. Schließlich wurde die Effektivität der Rehabilitation beurteilt.

2.2.1. Verlauf der Lupenbrillen-Sprechstunde

Die Aufgabe des Augenarztes war immer die visuelle Funktion seiner Patienten mittels optischen, pharmakologischen oder operativen Maßnahmen zu verbessern oder erhalten. Falls dies nicht mehr möglich war, wurde die Beratung im Bereich der visuellen Rehabilitation den Patienten angeboten.

In der Lupenbrillen-Sprechstunde erfolgte der Versuch, den Sehrest der Patienten mittels der angepassten Sehhilfen zu optimieren, deshalb haben die Patienten das Gefühl der Hoffnung und Betreuung bewahrt.

Der Patient wurde nach einer augenärztlichen Voruntersuchung, Perimetrie und Diagnosestellung in der Anamnese nach seinen aktuellen Beschwerden, anderen Behinderungen, vorhandenen Sehhilfen, Bedürfnissen, seinem Lesewunsch und seinem Beruf ggf. Ausbildung gefragt. Der nächste Schritt war eine Sehschärfeprüfung monokular und binokular mit bester Korrektur für die Ferne in 5m und für die Nähe. Dann erfolgte eine Bestimmung des Vergrößerungsbedarfs für jedes Auge mittels der Zeiss Tafel für Sehbehinderte. Je nach dem Vergrößerungsbedarf wurden verschiedene optische Systeme dem Patienten gezeigt und mit ihm besprochen, sowie durch den Patienten überprüft. Die elektronischen Geräte und Beleuchtung verbesserten den Kontrast. Am Ende wurde die Diagnose mit ihrer Prognose ausführlich erklärt und die ausgewählten Sehhilfen dem Patienten verordnet. Das Ziel der Sprechstunde war also Funktionsdiagnostik, Anpassung der Hilfsmittel und Schulung deren Handhabung, sowie Sozialberatung, um das Restsehvermögen zu optimieren.

3. Ergebnisse

3.1. Diagnosen

3.1.1. Verteilung der Diagnosen je nach Kategorie und Dekade

Die folgenden Diagramme und Tabelle 2 stellen eine Verteilung der Diagnosen je nach Kategorie und Dekade in Zahl und Prozent dar. Mit jeder Dekade nahm die Anzahl der in der Lupenbrillen-Sprechstunde aufgenommenen Patienten zu, deshalb ist die Anzahl der Diagnosen auch angestiegen. Bei insgesamt 1927 Patienten haben sich in drei Dekaden 2711 Diagnosen ergeben. Ein Patient konnte mehrere Diagnosen haben und alle wurden in Betracht gezogen. Die Makulopathien waren mit 34,3% die häufigsten Diagnosen, die Krankheiten der brechenden Medien folgten mit 20,4%. Die Netzhauterkrankungen mit peripheren Gesichtsfeldausfällen wurden selten diagnostiziert, unter denen betrug die tapetoretinale Degeneration 2,2%. Es gab keine Angabe über die Diagnose bei fast 0,4% der Patienten und keine Angabe über das Untersuchungsdatum bei 1,6% der Patienten. Wenn man die Einzeldiagnosen betrachtet, war die altersbedingte Makuladegeneration die häufigste Diagnose mit 23,6% in dem Gesamtkollektiv, gefolgt von dem Grauen Star mit 7,01%. Unter den Sehbahnläsionen nahm die Optikus-Atrophie mit 6,6% und grüner Star mit 4,7% den weiteren Rang unter den Diagnosen ein. Andere wichtige Augenerkrankung, die zu einer Sehbehinderung führen konnte, war die diabetische Retinopathie mit 4,5%. Ungefähr 4% der Diagnosen bestand ein Nystagmus.

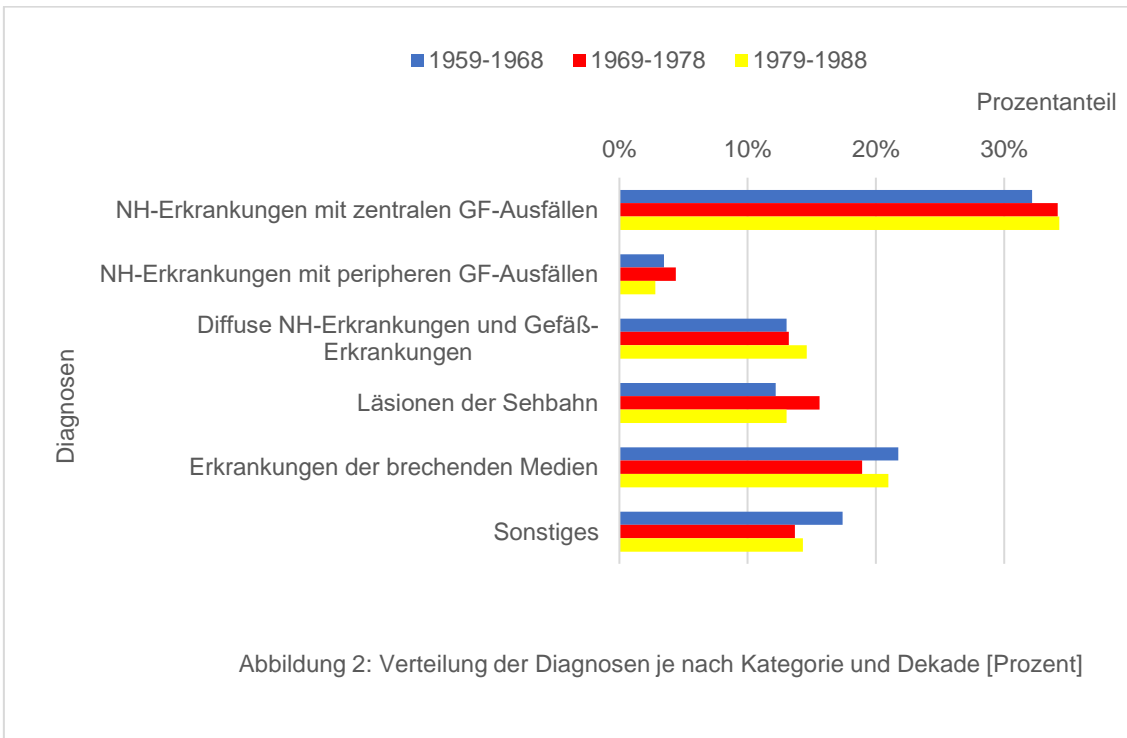
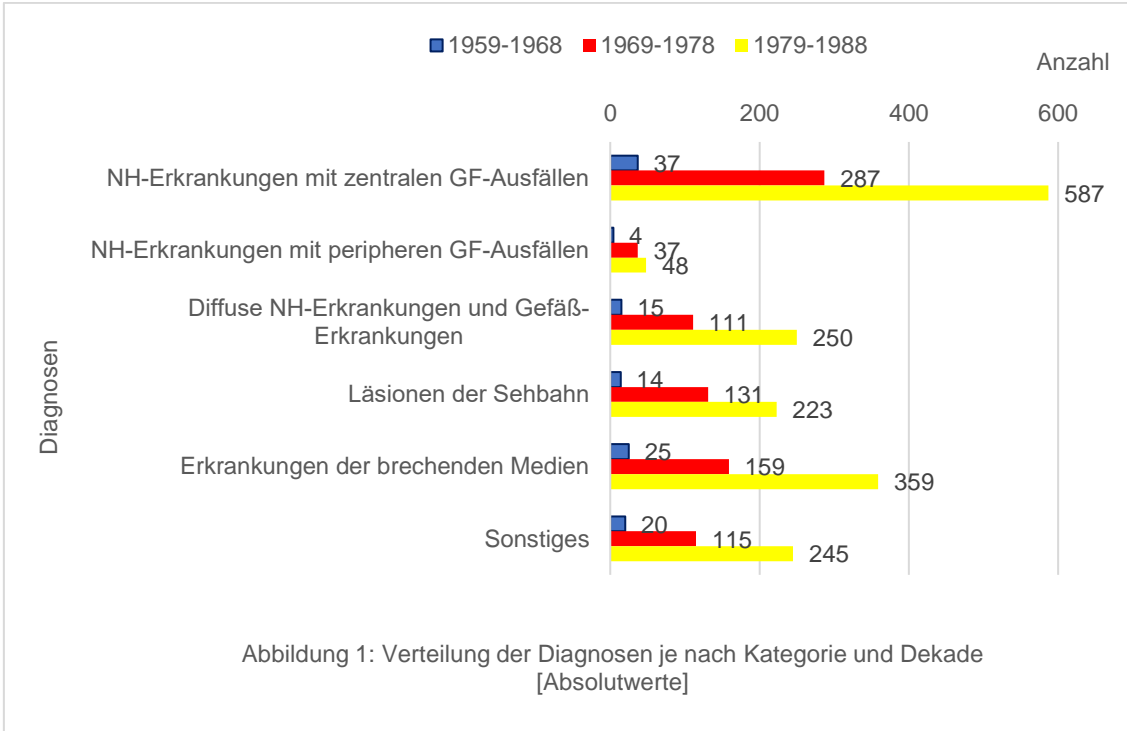


Tabelle 2: Einzeldiagnosen

Einzeldiagnosen	Ab.*	Absolutwerte	%
Netzhauterkrankungen mit zentralen Gesichtsfeldausfällen			
Makuladegeneration	AMD	641	23,65
Hohe Myopie mit Fuchs'schem Fleck	FF	24	0,89
Makulablutung	MB	23	0,85
Makulaforamen	MF	18	0,67
Hereditäre Degeneration der Makula z.B. Stargardt	MS	95	3,50
Achromatopsie	AC	53	1,96
Andere Makulopathien	AMA*	74	2,73
SUMME		928	34,25
Netzhauterkrankungen mit peripheren Gesichtsfeldausfällen			
Tapetoretinale Degeneration	TD	59	2,18
Andere periphere Netzhauterkrankungen	APN*	31	1,14
SUMME		90	3,32
Diffuse Netzhauterkrankungen und Gefäßerkrankungen			
Retinopathia diabetica	RD	123	4,54
Retinale Gefäßthrombose	GFT	50	1,84
Ablatio retinae	AR	47	1,73
Albinismus	AL	39	1,44
AH-Atrophie	AHA	33	1,22
Retinopathia praematorum	RPR	17	0,63
Andere diffuse Netzhauterkrankungen	ADN*	69	2,55
SUMME		378	13,95
Läsionen der Sehbahn			
Optikus-Atrophie	OA	178	6,57
Glaukom	GL	127	4,68
Apoplexia papillae	AP	24	0,89
Neuritis	N	13	0,48
Hemianopsie	HA	9	0,33
Andere Läsionen der Sehbahn	ALS*	22	0,81
SUMME		373	13,76
Erkrankungen der brechenden Medien			

Katarakt	KA	190	7,01
Aphakie	APH	93	3,44
Uveitis	UV	71	2,62
Astigmatismus	AST	23	0,85
Pseudophakie	PPH	19	0,70
GK-Blutung	GKB	18	0,66
Andere Erkrankungen brechender Medien	ABM*	140	5,16
SUMME		554	20,44
Sonstiges			
Nystagmus	NY	107	3,95
Strabismus	STR	60	2,21
Anophthalmus	AN	52	1,92
Amaurose	AM	49	1,81
Übrige Krankheitsbilder	UKB*	120	4,43
SUMME		388	14,32

* Die Abkürzungen der Diagnosen wurden im Anhang in der Tabelle 8 erklärt.

3.1.2. Verteilung der Diagnosen je nach Alter

Die unten angeführte Tabelle 3 stellt eine Verteilung der Diagnosen je nach Alter dar. An altersbedingter Makuladegeneration litten die meisten der über 65 Jahre alten Patienten, durchschnittlich im 73. Lebensjahr. Im Gegensatz dazu wurden die erblichen Krankheiten wie Morbus Stargardt, Achromatopsie, tapetoretinale Degeneration und Albinismus vor allem bei den jungen Patienten zwischen 6 und 35 Jahre festgestellt. Der Mittelwert des Alters der Patienten, die sich mit diabetischer Retinopathie in der Spezial-Ambulanz vorgestellt haben, war 61 Jahre. Die Läsionen der Sehbahn, hier die Optikus-Atrophie, betraf meistens junge Menschen im Alter von durchschnittlich 30 Jahren. An Glaukom haben vor allem die Patienten älter als 50 Jahre gelitten.

Tabelle 3: Verteilung der Diagnosen je nach Alter

Alter und Diagnosen*	0-5	6-20	21-35	36-50	51-65	66-80	>80	Alter ohne Angabe	MW des Alters
Netzhauterkrankungen mit zentralen Gesichtsfeldausfällen									
AMD	0	10	11	18	60	382	147	13	72,7
FF	0	1	2	6	11	4	0	0	54,3
MB	0	0	0	1	6	8	6	2	71,0
MF	0	0	0	4	3	8	2	1	65,4
MS	1	39	34	15	4	2	0	0	31,4
AC	2	24	17	8	1	0	0	1	22,0
AMA	1	10	6	16	13	19	7	2	51,8
SUMME	4	84	70	68	98	423	162	19	MW 52,6
Netzhauterkrankungen mit peripheren Gesichtsfeldausfällen									
TD	1	30	13	10	2	2	0	1	24,3
APN	0	11	7	8	2	2	0	1	28,7
SUMME	1	41	20	18	4	4	0	2	MW 26,5
Diffuse Netzhauterkrankungen und Gefäßerkrankungen									
RD	0	0	7	18	37	56	2	3	61,1
GFT	0	0	2	5	6	30	7	0	65,5
AR	0	12	4	4	12	12	3	0	47,8
AL	5	24	2	7	1	0	0	0	18,0
AHA	0	0	2	3	5	18	5	0	67,6
RPR	2	15	0	0	0	0	0	0	9,8
ADN	1	11	5	7	20	17	6	2	53,4
SUMME	8	62	20	41	76	115	18	5	MW 46,2
Läsionen der Sehbahn									
OA	4	69	44	25	26	7	2	1	30,1
GL	3	10	6	8	30	48	16	6	60,5
AP	0	0	0	1	9	13	1	0	66,1
N	0	1	5	4	3	0	0	0	38,6
HA	0	1	2	1	0	4	1	0	55,7
ALS	2	6	4	3	3	3	0	1	26,4

SUMME	9	87	61	42	71	75	20	8	MW 46,2
--------------	---	----	----	----	----	----	----	---	------------

Erkrankungen der brechenden Medien

KA	2	19	9	15	21	75	45	1	63,8
APH	0	17	3	6	16	40	9	2	57,5
UV	0	4	10	17	23	12	1	4	49,3
AST	1	7	2	2	2	6	3	0	44,8
PPH	0	1	0	1	3	7	7	0	71,1
GKB	0	1	1	3	2	8	2	1	62,6
ABM	7	40	25	15	21	23	7	2	38,7
SUMME	10	89	52	62	93	189	79	10	MW 54,3

Sonstiges

NY	5	68	19	7	5	0	1	1	18,9
STR	4	29	9	6	7	5	0	0	27,0
AN	0	8	6	10	14	11	0	3	47,7
AM	2	8	7	6	14	8	2	1	44,9
UKB	3	21	12	34	28	13	7	2	42,8
SUMME	14	134	53	63	68	37	10	7	MW 36,3

* Die Abkürzungen der Diagnosen wurden im Anhang in der Tabelle 8 erklärt.

3.2. Alter

Bei 1927 Patienten lag der Mittelwert des Alters bei 51,5 Jahren, die Standardabweichung bei +/- 25,8 Jahren. Der älteste Patient war 101 Jahre alt, der jüngste 5 Monate. Die Abbildungen 3-6 zeigen mit jeder Dekade eine zunehmende Anzahl der Patienten im Alter zwischen 60 und 80 Jahre und eine abnehmende Anzahl der Kinder und Jugendlichen.

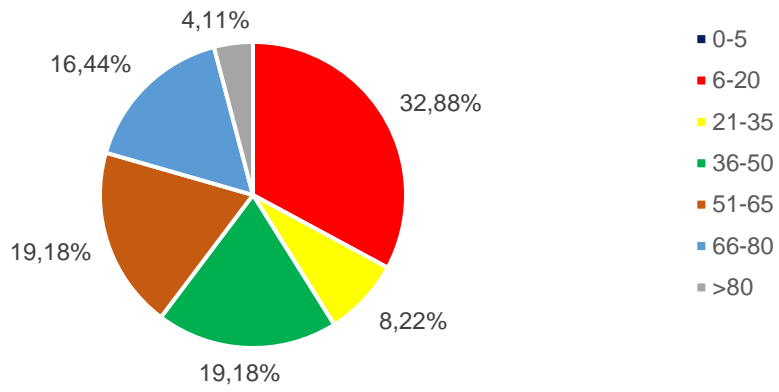


Abbildung 3: Verteilung des Alters je nach Dekade 1959-1968 [Prozent]

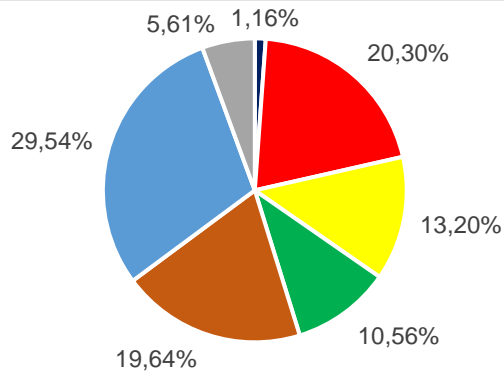


Abbildung 4: Verteilung des Alters je nach Dekade 1969-1978 [Prozent]

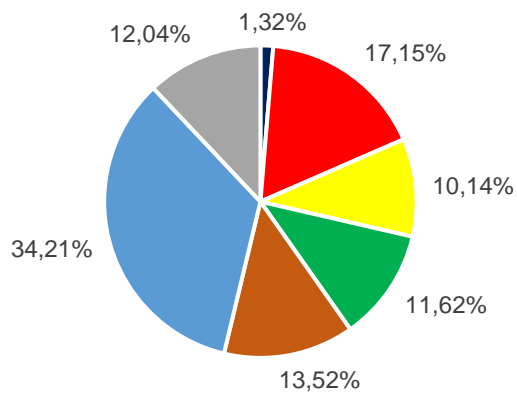
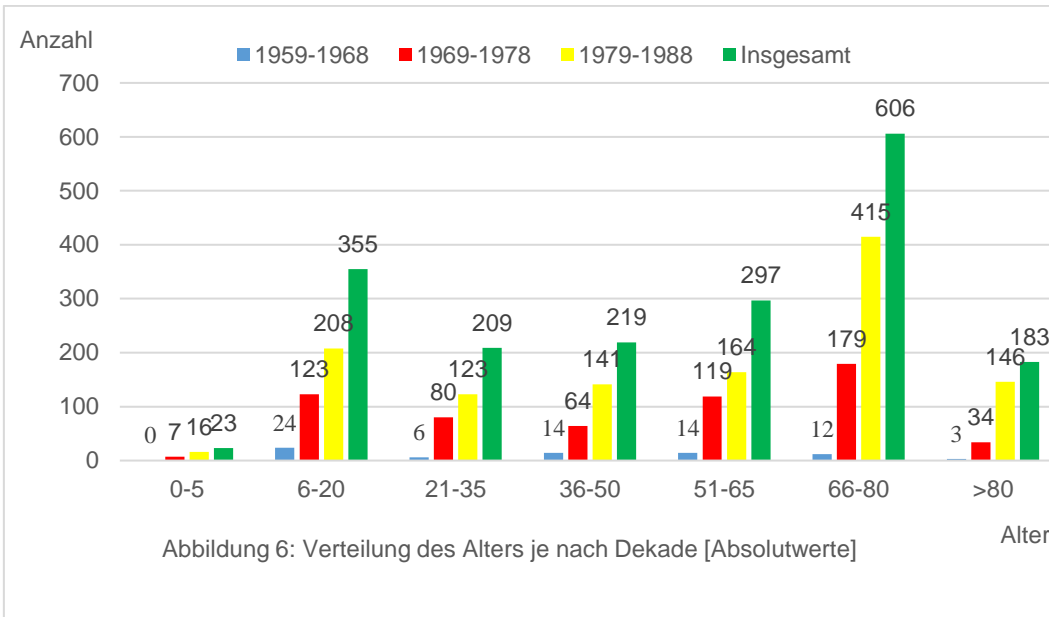
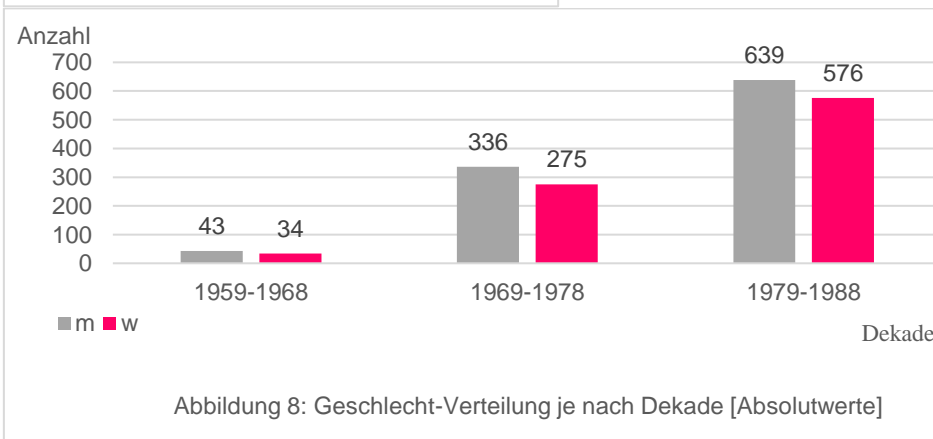
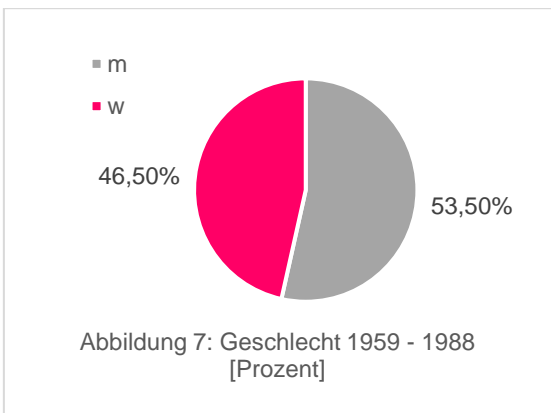


Abbildung 5: Verteilung des Alters je nach Dekade 1979-1988 [Prozent]



3.3. Geschlecht

Von den 1927 Patienten gab es 1031 Männer und 896 Frauen, in Prozent 53,5% und 46,5% entsprechend.

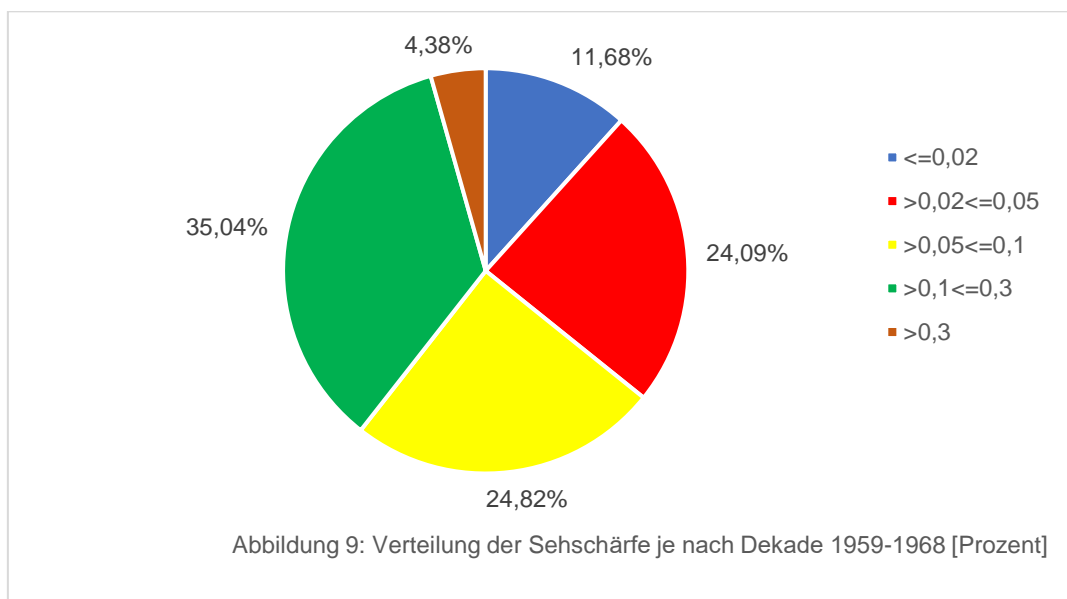


3.4. Visus und Vergrößerungsbedarf

3.4.1. Visus:

Die Sehschärfe wurde in fünf Gruppen unterteilt: gleich oder weniger als 0,02 was der Definition der Blindheit im Sinne des Gesetzes entspricht, mehr als 0,02 bis 0,05, mehr als 0,05 bis 0,1, mehr als 0,1 bis 0,3 und mehr als 0,3.

Bei der Auswertung der Sehschärfe wurden 3681 Augen in Betracht gezogen. Keine Angabe über den Visus wurde bei 173, 4,5% der Augen, und keine Angabe über das Untersuchungsdatum wurde bei 48, 1,3% der Augen festgestellt. Die Abbildungen zeigen, dass die Anzahl der Blinden und der Patienten mit der Sehschärfe über 0,3 mit jeder Dekade zugenommen hat. Die Diagramme stellen die Verteilung der Sehschärfe je nach Dekade dar.



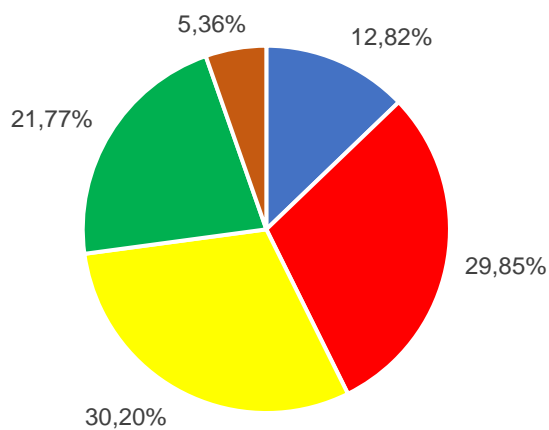


Abbildung 10: Verteilung der Sehschärfe je nach Dekade 1969-1978 [Prozent]

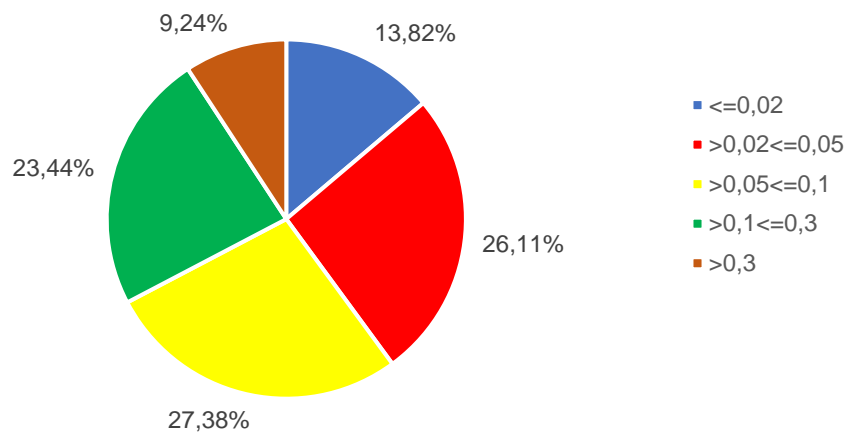


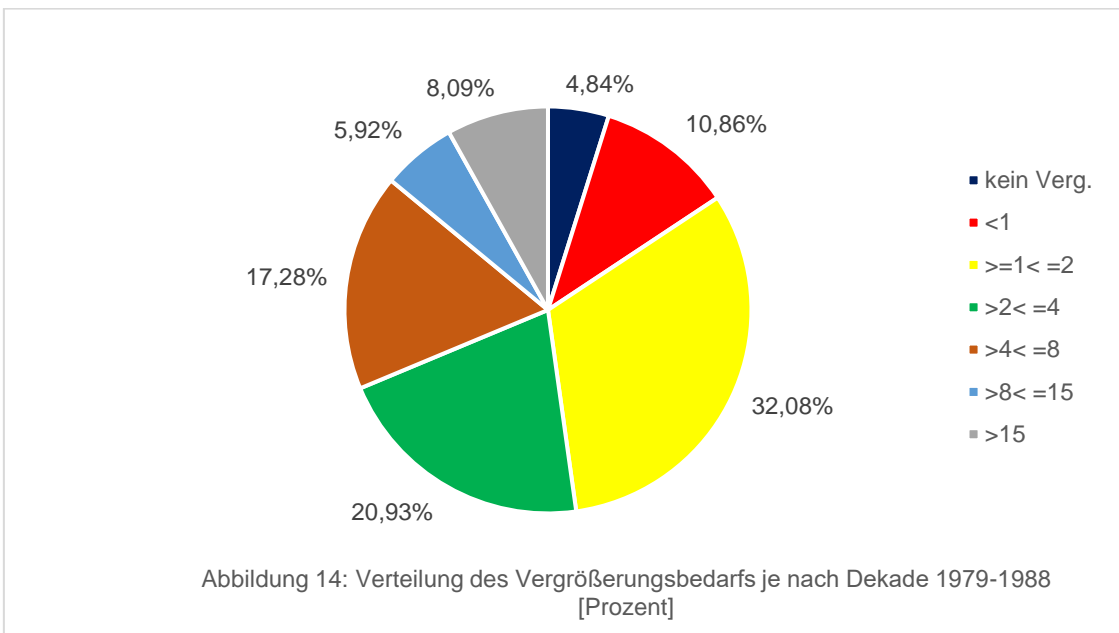
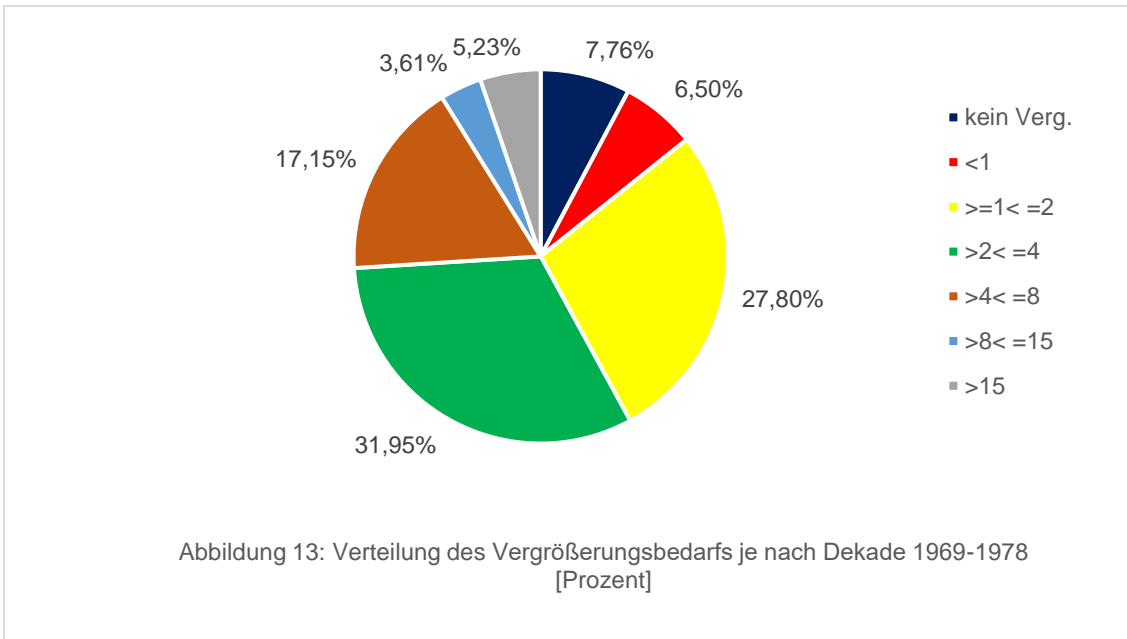
Abbildung 11: Verteilung der Sehschärfe je nach Dekade 1979-1988 [Prozent]

3.4.2. Vergrößerungsbedarf:

Die Abbildungen stellen die Verteilung des Vergrößerungsbedarfs je nach Dekade dar. Mit jeder Dekade steigt die Anzahl der Patienten mit einem Vergrößerungsbedarf sowohl bis 2-fach, als auch zwischen 8- und 15-fach und über 15-fach. Gleichzeitig wurden die Vergrößerungen von 4- bis 8-fach weniger benutzt. In jeder Dekade haben die Vergrößerungen zwischen 1- und 4-fach mehr als 50% betragen und wurden sehr häufig benötigt. 2110 Augen wurden nicht ausgewertet aufgrund fehlender Aktenangaben über den Vergrößerungsbedarf oder weil die Hilfsmittel nur für die Ferne verordnet wurden. Wenn die Sehhilfe

nur einem besseren Auge angepasst wurde, wurde der Vergrößerungsbedarf nur für ein Auge angegeben. Aufgrund einer Amaurose, Anophthalmus, Lichtwahrnehmung, Sehen von Handbewegungen, Fingerzahlen und keiner Lichtwahrnehmung wurden 333 Augen bei der Bestimmung des Vergrößerungsbedarfs nicht in Betracht gezogen, weil es unmöglich war, bei solchen Augen diesen zu bestimmen und eine Sehhilfe anzupassen. Das Datum der Visite wurde bei 24 Patienten nicht angegeben.





Beziehung zwischen Visus und Vergrößerungsbedarf stellt die Tabelle 4 dar. Einerseits je schlechter der Visus, desto größer der Vergrößerungsbedarf. Andererseits kann eine bestimmte Vergrößerung bei unterschiedlichen Sehschärfen erforderlich sein.

Tabelle 4: Verteilung der Sehschärfe je nach Vergrößerungsbedarf

Verteilung der Visus je nach Vergrößerungsbedarf	<0,02	>=0,02<0,05	>=0,05<=0,1	>0,1<=0,3	>0,3
kein Vergr.	4	5	25	29	34
<1	1	4	37	66	38
>=1<=2	8	33	134	216	99
>2<=4	0	46	155	177	22
>4<=8	2	78	145	57	7
>8<=15	2	46	32	15	2
>15	33	93	32	15	1

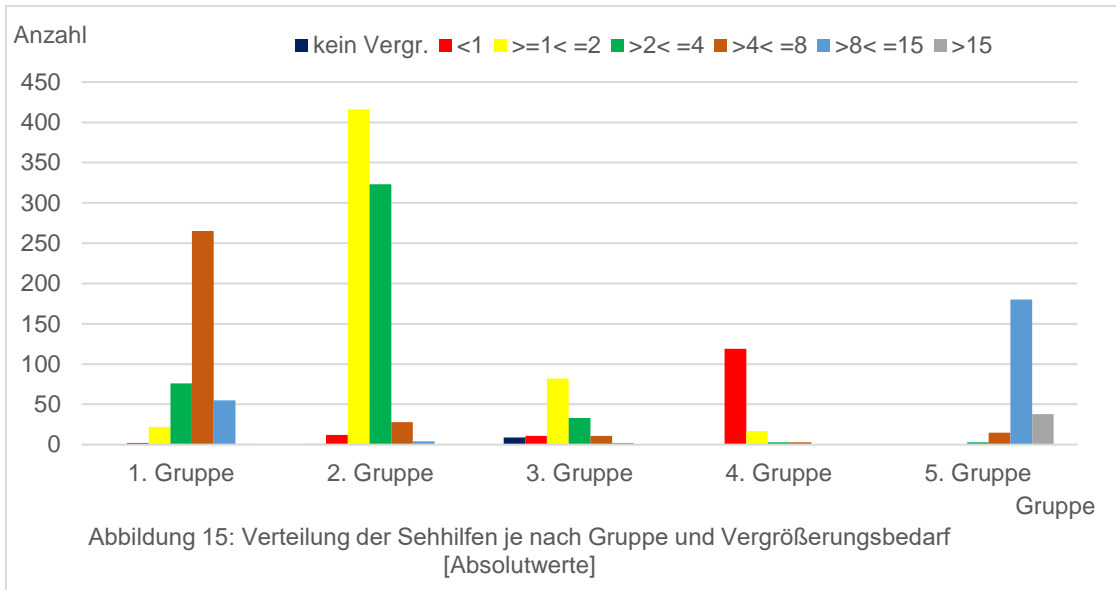
3.4.3. Verteilung der Sehhilfen je nach Vergrößerungsbedarf

Die Tabelle 5 zeigt eine Verteilung der Sehhilfen für den Nahbereich je nach Gruppen und Vergrößerungsbedarf. Die größte Vergrößerung über 15-fach kann mit einem Fernlesegerät mit maximaler Einstellung erreicht werden. Den Patienten mit einem Vergrößerungsbedarf zwischen 8- und 15-fach wurden am meisten die Fernlesegeräte mit mittlerer Einstellung, sowie Systeme nach Galilei und Kepler, wie Prismenlupenbrillen und Keeler LVA angepasst. Eine Fernrohr-Lupenbrille war eine gute Wahl, wenn man einen Text von 4- bis 8-fach vergrößern wollte. Einfache Lupenbrillen, deren zahlreichste Vertreter die Bifokal-Lupenbrillen und verstärkte Lesebrillen sind, wurden am häufigsten für die Vergrößerung zwischen 2- und 4-fach gebraucht, aber auch für weniger als 2-fach, mitsamt den Lupen und einfachen Brillen für die Nähe. Oculus-Lupenbrille und Fonda-Halbbrille konnten den Text weniger als 4-fach vergrößern und wurden selten von den Patienten angewandt. Die Nahbrillen wurden fürs Lesen des Großdrucks und andere Tätigkeiten im Nahbereich verordnet. In der Tabelle wurden die Fernbrille und Monokulare nicht berücksichtigt, weil solche Gläser nicht als Sehhilfen für die Nähe dienen.

Tabelle 5: Verteilung der Sehhilfen je nach Vergrößerungsbedarf

Verteilung der Lesehilfen je nach Vergrößerungsbedarf	Ab.*	kein Vergr	<1	>=1 <=2	>2 <=4	>4 <=8	>8 <=15	>15
1. Gruppe: Systeme nach Galilei und Kepler								
Fernrohr Lupenbrille	FL	0	2	19	69	243	6	0
Keeler LVA	K	0	0	1	3	12	23	0
Prismenlupenbrille	P	0	0	2	4	10	26	1
SUMME		0	2	22	76	265	55	1
2. Gruppe: einfache Lupenbrillen								
Oculus-Lupenbrille	O	0	2	2	1	0	0	0
Fonda-Halbbrille	FH	0	0	4	7	0	0	0
Bifokal-Lupenbrille	BL	0	0	118	163	2	2	0
verstärkte Lesebrille	VL	1	9	256	135	12	0	0
verstärkte Nahbrille	VN	0	0	10	12	14	2	0
Bifokalbrille mit verstärktem Nahteil	BV	0	1	26	5	0	0	0
SUMME		1	12	416	323	28	4	0
3. Gruppe: Lupen								
Lupen	L	9	11	82	33	11	2	0
4. Gruppe: einfache Brillen für die Nähe								
einfache Lesebrille	EL	0	94	3	0	0	0	0
einfache Nahbrille	EN	0	5	8	2	3	0	0
Bifokalbrille mit nicht verstärktem Nahteil	BN	0	20	6	1	0	0	0
SUMME		0	119	17	3	3	0	0
5. Gruppe: Fernsehlesegeräte								
Fernsehlesegerät	G	0	0	0	3	15	180	38

* Die Abkürzungen der Sehhilfen wurden im Anhang in der Tabelle 9 erklärt.



3.5. Ursache der Visite

Die Mehrheit der Patienten sind wegen einer langsamen oder plötzlichen Sehverschlechterung und folgende Leseschwierigkeiten oder Leseunfähigkeit in die Lupenbrillen-Sprechstunde gekommen. Ein anderer Grund der Visite war eine Ausbildungsberatung oder eine Ausstellung des Attestes für die Schule ggf. Versorgungsamt. Manche Patienten benötigten eine Sehhilfe fürs Nähen, Notenlesen, Handarbeiten, Fernsehen oder für die Ferne. In der Spezial-Ambulanz wurden auch solche Probleme wie Orientierungsschwierigkeiten, Nachtblindheit oder Blendempfindlichkeit von den Patienten angeführt.

3.6. Verordnung der Sehhilfen

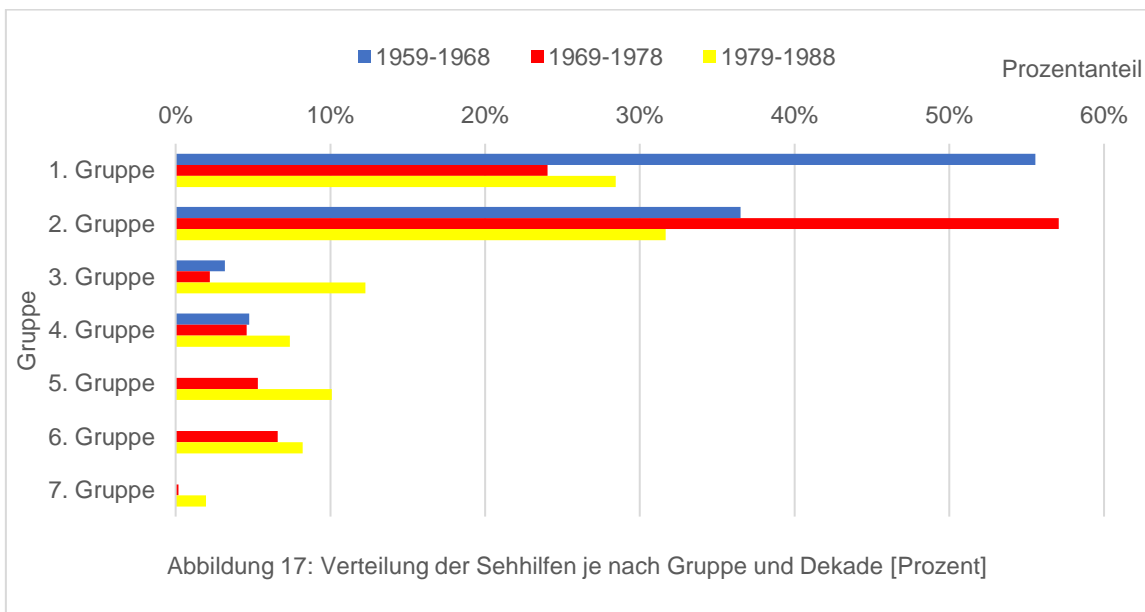
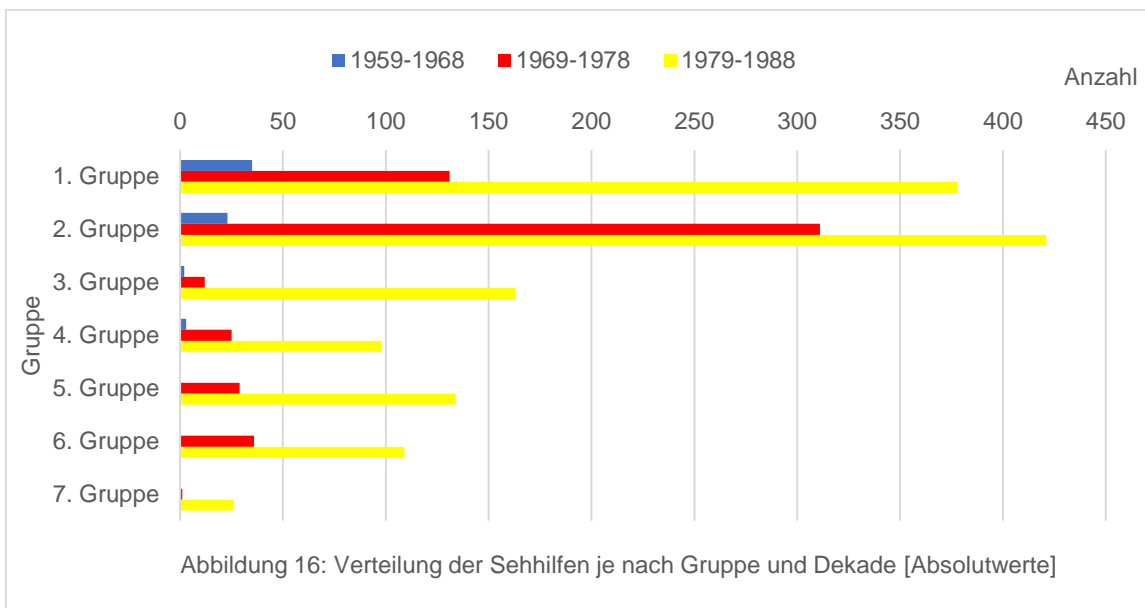
Insgesamt wurden 1959 Hilfsmittel verordnet, und einem Patienten wurde häufig mehr als eine Sehhilfe angepasst. Unter den Sehhilfen wurden die Fernrohr-Lupenbrille und verstärkte Lesebrille am häufigsten verordnet. Die Bifokal-Lupenbrillen haben in der Dekade 1969-1978 den deutschen Markt gewonnen und sich schnell verbreitet. Die Fernsehlesegeräte haben sich durch den elektronischen Fortschritt in der Dekade 1979-1988 durchgesetzt, ebenso wie die Lupen dank der Beleuchtungs- und Optikentwicklung. Die Tabelle 6 stellt die Verteilung der Sehhilfen je nach Gruppe und Dekade dar.

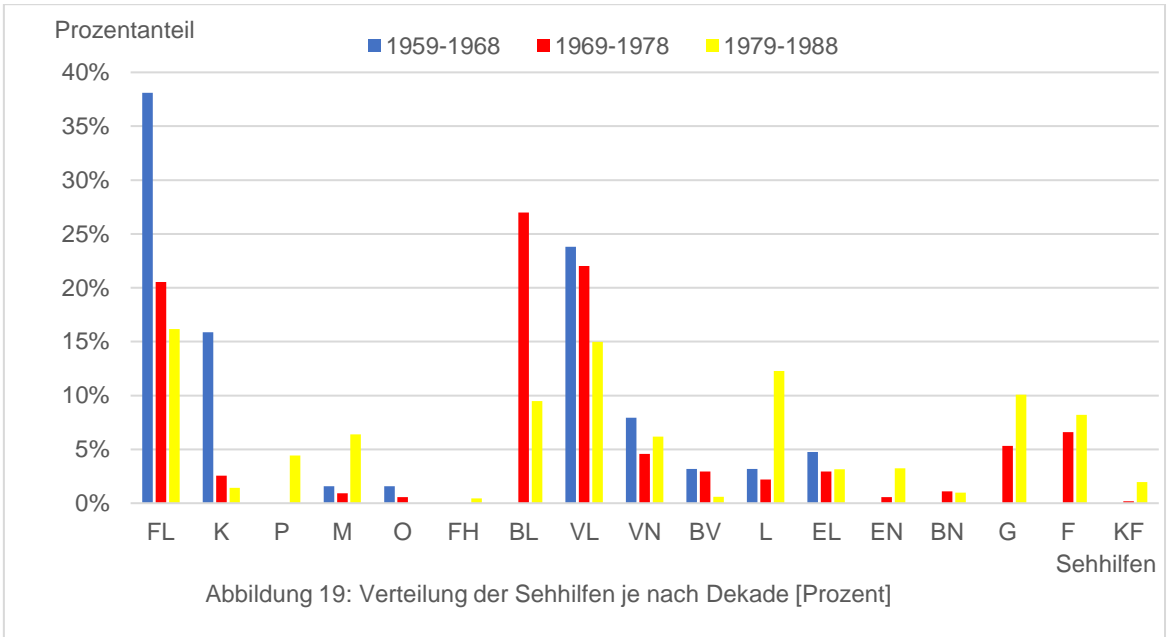
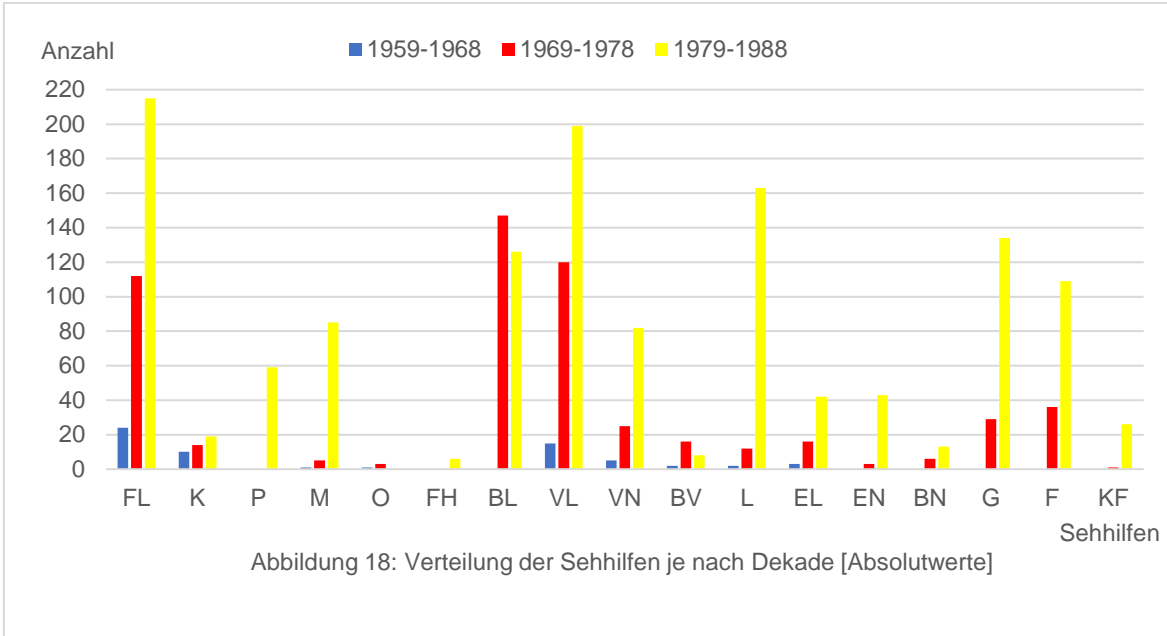
Tabelle 6: Verordnung der Sehhilfen je nach Dekade

		1959-1968		1969-1978		1979-1988		Summe	
Sehhilfen	Ab. *	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
1. Gruppe: Systeme nach Galilei und Kepler									
Fernrohr- lupen- brille	FL	24	38,10	112	20,55	215	16,18	353	18,02
Keeler LVA	K	10	15,87	14	2,57	19	1,43	44	2,25
Prismenlupen- brille	P	0	0	0	0	59	4,44	59	3,01
Monokulare	M	1	1,59	5	0,92	85	6,40	91	4,65
2. Gruppe: einfache Lupenbrillen									
Oculus- Lupenbrille	O	1	1,59	3	0,55	0	0	4	0,20
Fonda- Halbbrille	FH	0	0	0	0	6	0,45	6	0,31
Bifokal- Lupenbrille	BL	0	0	147	26,97	126	9,48	276	14,09
verstärkte Lesebrille	VL	15	23,81	120	22,02	199	14,97	338	17,25
verstärkte Nahbrille	VN	5	7,94	25	4,59	82	6,17	112	5,72
Bifokalbrille mit verstärktem Nahteil	BV	2	3,17	16	2,94	8	0,60	27	1,38
3. Gruppe: Lupen									
Lupen	L	2	3,17	12	2,20	163	12,26	179	9,14
4. Gruppe: einfache Brillen für die Nähe									
einfache Lesebrille	EL	3	4,76	16	2,94	42	3,16	61	3,11
einfache Nahbrille	EN	0	0	3	0,55	43	3,24	47	2,40
Bifokalbrille mit nicht verstärktem Nahteil	BN	0	0	6	1,10	13	0,98	19	0,97
5. Gruppe: Fernsehlesegeräte									

Fernsehlesegerät	G	0	0	29	5,32	134	10,08	170	8,68
6. Gruppe: Fernbrille									
Fernbrille	F	0	0	36	6,61	109	8,20	146	7,45
7. Gruppe: Kantenfilter									
Kantenfilter	KF	0	0	1	0,18	26	1,96	27	1,38

* Die Abkürzungen der Sehhilfen wurden im Anhang in der Tabelle 9 erklärt.





Von den Sehhilfen 56 hatten Gläser mit Lichtabsorption, und 27 von ihnen hatten Kantenfiltergläser. Sie wurden meistens bei den erblichen Erkrankungen wie Achromatopsie oder tapetoretinale Netzhautdegeneration verschrieben. Die Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration haben eine große

Vergrößerung benötigt, die sowohl verschiedene Lupenbrillen wie Fernrohrbrillen und Bifokal-Lupenbrillen, als auch die Lupen und Fernsehlesegeräte gesichert haben. Die Lupen und Bifokal-Lupenbrillen stellten die Lesefähigkeit auch den Patienten mit Katarakt, Optikus-Atrophie, Retinopathia diabetica und Nystagmus wiederher. Die Fernsehlesegeräte und Monokulare wurden am liebsten von den Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration und Optikus-Atrophie benutzt. Die Nahbrille und verstärkte Lesebrille wurden gerne den Patienten mit AMD, Katarakt, Glaukom und Retinopathia diabetica angepasst. Die Fernbrille wurden am meisten beim grauen Star, AMD und Achromatopsie verordnet - siehe Tabelle 7.

Tabelle 7: Verordnung der Sehhilfen je nach Diagnose

Gr.	1				2						3	4			5	6	7
	FL	K	P	M	O	FH	BL	VL	VN	BV	L	EL	EN	BN	G	F	KF
SH/ DGN *																	
Netzhauterkrankungen mit zentralen Gesichtsfeldausfällen																	
AMD	171	21	12	12	1	2	83	51	50	8	46	1	23	4	64	25	0
FF	5	0	0	2	0	0	3	2	1	0	1	1	1	0	4	3	0
MB	9	2	0	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	0	0
MF	0	0	0	1	0	0	10	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0
MS	19	0	3	8	0	0	29	8	2	1	1	0	0	0	3	4	0
AC	6	0	2	6	0	0	6	8	0	2	2	6	0	0	1	19	10
AMA	11	2	0	3	0	0	14	8	6	1	8	3	0	2	4	5	0
Netzhauterkrankungen mit peripheren Gesichtsfeldausfällen																	
TD	8	1	3	2	0	0	6	4	1	2	3	6	1	1	3	11	3
APN	4	2	0	4	0	0	0	3	0	0	1	3	0	2	0	4	1
Diffuse Netzhauterkrankungen und Gefäßerkrankungen																	
RD	15	2	2	0	0	1	34	15	11	0	13	0	4	0	11	5	0
GFT	18	0	1	2	0	0	7	3	5	0	2	0	1	0	7	2	0
AR	9	0	2	3	0	0	4	7	4	1	3	1	0	0	8	4	0
AL	4	0	1	5	0	0	10	3	1	1	4	1	1	0	0	8	0
RPR	0	0	0	4	0	0	3	1	0	1		0	0	0	2	0	0
ADN	11	1	0	3	0	0	12	7	11	0	12	2	2	1	5	4	0
Läsionen der Sehbahn																	

OA	22	7	7	12	1	1	20	15	4	4	28	8	2	3	24	13	2
GL	17	3	3	3	1	0	9	22	10	1	13	0	4	0	14	4	1
AP	3	0	0	1	0	1	2	1	3	0	4	0	2	0	2	1	0
N	1	1	1	0	0	1	4	1	0	0	2	1	0	0	1	1	0
HA	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	3	0	0	0	0	1	0
ALS	1	0	0	2	0	0	4	4	0	0	4	2	0	1	1	2	0
Erkrankungen der brechenden Medien																	
KA	28	2	2	2	0	0	27	20	20	2	46	1	23	0	11	14	0
APH	17	0	4	3	0	0	13	15	11	0	9	1	3	1	12	7	0
UV	17	4	1	2	0	0	13	7	3	4	5	1	2	0	7	2	0
AHA	8	1	1	1	0	0	5	4	2	0	3	1	2	0	3	3	0
AST	5	0	0	2	0	0	2	2	0	0	3	0	1	1	2	1	0
PPH	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0	4	0	1	0	2	5	1
GKB	3	0	1	2	0	0	1	3	2	0	4	0	3	0	4	1	0
ABM	28	4	8	8	1	0	17	17	8	2	15	5	0	0	11	5	0
Sonstiges																	
NY	13	1	2	7	0	0	19	13	3	1	15	5	2	1	3	7	0
STR	7	0	1	0	0	0	3	6	3	2	9	1	4	1	4	5	0
UKB	39	7	7	9	0	0	37	22	11	5	18	4	8	1	23	10	0
DGN /SH	FL	K	P	M	O	FH	BL	VL	VN	BV	L	EL	EN	BN	G	F	KF

* Die Abkürzungen der Diagnosen und Sehhilfen wurden im Anhang in den Tabellen 8 und 9 erklärt.

3.7. Effekt der Vorstellung in der Lupenbrillen-Sprechstunde

1721, das heißt 89,3% der Patienten haben sich über Leseschwierigkeiten oder Leseunfähigkeit beklagt. Die übrigen Patienten haben sich aus anderen Gründen vorgestellt, z.B. wegen der Schul- und Berufsberatung, Attestausstellung, Diagnose-Abklärung, Verordnung der Spezialgläser mit Lichtabsorption gegen Blendungserscheinungen oder Anpassung einer Sehhilfe nur für die Ferne.

Den 1447 von 1721 Patienten, also den 84,1% der Patienten, wurde die Lesefähigkeit des Zeitungsdrucks mittels der angepassten Lesehilfen wiederhergestellt. 274, also 15,9% der Patienten haben die Lesefähigkeit des Zeitungsdrucks nicht erreicht. 98 und 35,8% von ihnen mittels der verordneten Sehhilfen konnten aber verschiedene Tätigkeiten im Nahbereich mit Erfolg ausführen z.B. Kochen, Nähen, sogar Lesen der Überschriften.

321, also 16,7% der Patienten von den ganzen Kollektiv haben aus verschiedenen Gründen keine Hilfsmittel bekommen. 79 und 4% der Patienten haben keine Lesehilfe benötigt aufgrund eines noch guten Sehvermögens oder ausreichender Hilfsmittelversorgung.

4. Diskussion

Der Hauptaspekt dieser Dissertation galt der Entwicklung der Sehhilfenverordnung für Sehbehinderte in der Universitäts-Augenklinik Tübingen seit 1959.

In der Lupenbrillen-Sprechstunde wurde zuerst die Diagnose gestellt, dann besprach der Augenarzt mit dem Patienten diese Diagnose und ihre Prognose. Der nächste Schritt war die Anpassung der entsprechenden Hilfsmittel nach den Bedürfnissen und der Behinderung des Patienten. Eine weitere Aufgabe der Sprechstunde war die Sozial-, Beruf- und Ausbildungsberatung, sowie die Ausstellung von Attesten. Das Ziel der visuellen Rehabilitation war die Optimierung des Restsehvermögens.

Die Daten von 1927 Patienten wie Diagnose, Geschlecht, Alter, Sehschärfe mit Korrektur, Vergrößerungsbedarf, Ursache der Visite und Verordnung der Sehhilfen wurden ausgewertet und die Wiederherstellung der Lesefähigkeit wurde beurteilt.

4.1. Diagnosespektrum

Die Diagnosen wurden nach Kategorien eingeteilt. Die häufigsten Ursachen der Sehschädigung waren Augenerkrankungen mit Zentralskotom mit 34,3%. Unter denen lag die altersbedingte Makuladegeneration mit 23,6% auf dem ersten Platz. Die Krankheiten der brechenden Medien folgten mit 20,4% und der zahlreichste Vertreter dieser Kategorie war Grauer Star mit 7,01%. Den weiteren Rang nahm die Optikus-Atrophie mit 6,6% und grüner Star mit 4,7%, dann die diabetische Retinopathie mit 4,5%. Die Anzahl der Patienten mit AMD in der Universitäts-Augenklinik Tübingen im Zeitraum 1994-1996 betrug 30% und dieser Wert ist noch bis 40% zwischen 1999 und 2005 angestiegen (37,44). In der retrospektiven Studie von van Rens et al. waren die AMD mit 38,9%, diabetische Retinopathie mit 16,1%, Grüner Star mit 8,4% und Grauer Star mit 7,4% die häufigsten Augenkrankheiten (72). Laut der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG) stellen zurzeit die AMD mit 49,8%, Grüner Star mit 15% und diabetische Retinopathie mit 10,6% mehr als 75% der

Ursachen der gesetzlichen Blindheit dar (76). Die WHO gibt an, dass zu den Hauptursachen der Erblindung im Jahr 2002 Grauer Star mit 47,8%, Glaukom mit 12,3%, AMD mit 8,7%, Hornhauttrübungen mit 5,1% und diabetische Retinopathie mit 4,8% gehörten (52). Hyman berichtet, dass AMD, Katarakt, Glaukom und diabetische Retinopathie die Hauptursachen von Sehverlust in England und Wales im Zeitraum von 1955 bis 1962, in den USA 1970, in Kanada 1964 und West-Schottland waren (31). Katarakt führt zur Minderung der Sehschärfe, ist aber heutzutage nicht mehr die Erblindungsursache in den Industriestaaten dank moderner Operationstechnik (76, 80) und einem leichteren Zugang zu den Operationen. Nach Partyka könnte der Sehverlust in 80% der Fälle vermieden werden dank Frühdiagnostik und Frühbehandlung (48). Die epidemiologischen Daten unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Weltregion. Die häufigsten Augenkrankheiten der Patienten, die sich in Low Vision Zentrum in Nepal Eye Hospital im Zeitraum 2009-2011 vorgestellt haben, waren Nystagmus, hohe Refraktionsfehler, Grauer Star und Retinitis Pigmentosa (59).

4.2. Alter

Laut DBSV ist die AMD die Hauptursache der Sehbehinderung bei den Patienten über 50 Jahren, und in Deutschland leiden daran ungefähr 7 Millionen Menschen. Diese Krankheit ist etwas häufiger bei Frauen als bei Männern (89, 95).

In dieser Arbeit betrug der Mittelwert des Alters für diese Erkrankung 73 Jahre, in der Dissertation von Laubengaier 78 Jahre, der das Kollektiv von 763 Patienten ausgewertet hat, die sich im Zeitraum von Anfang 1994 bis Juni 1996 in der Sehbehindertenambulanz Tübinger Universitäts-Augenklinik vorgestellt haben (37). In der hier vorgelegten Arbeit betraf Grüner Star die Patienten meistens über 50 Jahre, das Durchschnittsalter für diese Krankheit war 60,5 und für diabetische Retinopathie war es 61 Jahre. Ähnliche Ergebnisse hatte Laubengaier (- 66 und 68 Jahre) (37). Tuck und Crick haben in ihrer Studie berichtet, dass das primäre Offenwinkelglaukom meistens die Menschen über 55 Jahre betrifft (71). Das Risiko der AMD, diabetischer Retinopathie und des Glaukoms steigt mit dem Alter (51, 57, 75, 95). In unserem Patientenstamm lag der Altersmittelwert bei 51,5 Jahren, die Standardabweichung bei +/- 25,8 Jahren. Obwohl in den

Industriestaaten mit jeder Dekade die Anzahl der Patienten zwischen 60 und 80 Jahre stieg, gab es auch viele junge Menschen mit den erblichen Krankheiten. Ganz anders sieht das in Nepal aus - der Mittelwert des Alters der Patienten, die sich dort in einer Low Vision Clinic vorgestellt haben, war $32,5 \pm 22,9$ Jahre und das ist vermutlich mit der demografischen Situation verbunden (59).

4.3. Geschlecht

In der Lupenbrillen-Sprechstunde der Universitäts-Augenklinik in Tübingen stellten sich im Zeitraum von 1959 bis 1988 1031 Männer und 896 Frauen vor. In den neunziger Jahren überwogen bereits die Frauen (37). Die WHO gibt an, dass die Frauen in jeder Region in der Welt ein größeres Risiko der visuellen Behinderung haben aufgrund der erhöhten Lebenserwartung und fehlender medizinischen Maßnahmen in den Entwicklungsländern, wo mehr als 90% der sehgeschädigten Menschen leben (78).

4.4. Sehschärfe

Die Sehschärfeprüfung wurde als erste ophthalmologische Untersuchung durchgeführt und zusammen mit dem Refraktionsausgleich war dies unerlässlich vor der Bestimmung des Vergrößerungsbedarfs und anderen Funktionsprüfungen (25). Eine verminderte Sehschärfe ist häufig mit der Verschlechterung der Lesefähigkeit verbunden (17). Für das Lesen von Zeitungsdruck in 25cm ist eine Sehschärfe von 0,4 notwendig (29). Die Sehschärfe kann durch gute Beleuchtung verbessert werden (26).

12,8% der Augen und 2,3% der Patienten waren blind im Sinne des Gesetzes - hatten die Sehschärfe weniger oder gleich 0,02. Bei 26,7% der Augen und 19,1% der Patienten lag eine hochgradige Sehbehinderung mit Visus des besseren Auges zwischen 0,02 und 0,05 vor. 54,2% der Augen und 61,1% der Patienten hatten eine Sehschärfe zwischen 0,05 und 0,3, was einer wesentlichen Sehbehinderung entsprach. 6,3% der Augen hatten ein relativ gutes Sehen mit der Sehschärfe mehr als 0,3. Bei 4,5% der Augen gab es keine Angabe über die Sehkraft. Die Anzahl der blinden Augen und mit der Sehschärfe mehr als 0,3 ist mit jeder Dekade gestiegen. Van Rens et al. verzeichneten im Jahr 1991 16%

der Patienten mit der Sehkraft über 0,3, 74% der Patienten mit der Sehschärfe zwischen 0,08 und 0,3 und 10% der Patienten mit der Sehkraft weniger oder gleich 0,08 (72). Nach Laubengaier gab es 16% blinde Augen (mit der Sehschärfe weniger als 0,02), 26% mit hochgradiger Sehbehinderung, 35% mit wesentlicher Sehschädigung und 16% mit der Sehschärfe mehr oder gleich 0,4 (37). Die Weltgesundheitsorganisation hat den Anstieg der Anzahl der Blinden, laut der Definition mit einer Sehschärfe weniger als 0,05, von 3,5 Millionen 1990 bis 3,8 Millionen 2002 in den entwickelten Ländern errechnet. Gleichzeitig nahm die Anzahl der Sehbehinderten mit einer Sehschärfe zwischen 0,05 und 0,3 von 10 Millionen bis 18 Millionen zu. Global und in den Industrie-Staaten ist die Morbidität der Blindheit und Sehbehinderung zwischen 1990 und 2015 gesunken, jedoch ist insgesamt die Anzahl der Blinden und Sehbehinderten weltweit wegen der Alterung und Zunahme der Bevölkerung gestiegen (52, 97). Die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG) sieht die Zunahme von 25% der gesetzlichen Blinden und Sehbehinderten in Deutschland bis zum Jahr 2030 voraus (91). Zu den Risikofaktoren weltweit gehören nicht nur Fettleibigkeit, metabolische Krankheiten und UV-Strahlung, sondern auch Nikotinabusus und Vitamin-E-Mangel (31).

4.5. Vergrößerungsbedarf

Ein wichtiger Teil der Lupenbrillen-Sprechstunde war die Bestimmung des Vergrößerungsbedarfs mittels Zeiss Tafel, um die bestmögliche Lesehilfe des Patienten anzupassen. Man sollte möglich die geringste Vergrößerung auswählen, weil je größer die Vergrößerung ist, desto enger ist das Gesichtsfeld und bei optischen Hilfen desto kürzer der Leseabstand (30). Der mittlere Vergrößerungsbedarf bei den Patienten, die sich in der Lupenbrillen-Sprechstunde im Zeitraum 1959 - 1988 vorgestellt haben, war 3,6-fach im Vergleich zu 4-fach im Zeitraum 1999 - 2005 (44). Ähnliche Ergebnisse bekamen Altpeter und Nguyen für den Zeitraum 2007 - 2011 (2).

In der hier vorliegenden Arbeit betrug der Vergrößerungsbedarf, der am meisten benötigt wurde und mehr als 50% in jeder Dekade betrug, zwischen 1- und 4-fach, was zu den verordneten einfachen und verstärkten Lesebrillen, Bifokal-

Lupenbrillen und Lupen in Wechselbeziehung steht. Sowohl Laubengaier (37), als auch Leat und Rumney (38) bekamen ähnliche Ergebnisse - die geringe Vergrößerungen wurden am häufigsten benutzt. Gleichzeitig nahm der Vergrößerungsbedarf zwischen 4- und 8-fach mit jeder Dekade ab, aber Virtanen berichtete einen Anstieg (74).

Die Fernrohr Lupenbrillen wurden vor allem für den Vergrößerungsbedarf von 4- bis 8-fach angepasst und über 8-fach waren die elektronischen Geräte die beste Wahl. Die Fernsehlesegeräte und Monokulare wurden am liebsten den Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration und Optikus-Atrophie angepasst. Für 77% der Patienten mit AMD spielten eine große Rolle die Hilfsmittel, die die Schrift zwischen 1- und 8-fach vergrößerten, wie Fernrohr Lupenbrille, Bifokal-Lupenbrille und Fernsehlesegerät. Dieselbe Vergrößerung benötigten auch 89% der Patienten mit Katarakt und 79% der Patienten mit Glaukom, aber statt elektronischer Geräte wollten die Patienten lieber die Lupen. Für 83% der Fälle der diabetischen Retinopathie war die Vergrößerung des Textes zwischen 1- und 4-fach geeignet, deshalb war die beste Wahl auch die Fernrohr Lupenbrille und Bifokal-Lupenbrille, dann verstärkte Lesebrille.

4.6. Sehhilfen

Anpassung, Schulung der Handhabung und Verordnung der Sehhilfen waren die wichtigsten Aufgaben der Lupenbrillen-Sprechstunde. In der Dekade 1959-1968 wurden die Systeme nach Galilei und Kepler am häufigsten verordnet, unter denen lag die Anzahl der Fernrohr Lupenbrillen bei 38,1%. Die verstärkten Lesebrillen folgten mit 23,8%, dann nahm deren Anzahl mit jeder Dekade ab. Im Zeitraum 1969-1978 erschienen auf dem Markt die Bifokal-Lupenbrillen und sie waren mit 26,9% zu jener Zeit von den Patienten beliebt. In der nächsten Dekade dank dem technologischen Fortschritt wurden die traditionellen Fernrohr Lupenbrillen und Lupenbrillen von den Fernsehlesegeräten oder Beleuchtungslupen teilweise verdrängt. Diese Tendenz hält sich bis heute und andere europäische Studien zum Beispiel aus dem Moorfield Eye Hospital in Großbritannien oder Norwegen bestätigen diesen Trend (11, 27).

Die Fernsehlesegeräte hatten vielfältige Vorteile, und die Kosten wurden in Deutschland von gesetzlichen Krankenkassen übernommen. Bei den Brillen, Monokularen und traditionellen Lupen wird der Gesichtsfeldausschnitt enger mit der Vergrößerungszunahme. Die später auf den Markt gekommenen elektronischen Geräte mit ihrem breiten Bildschirm, großen Vergrößerung und Kontrasteinstellung (Bildschirmlesegeräte) sind nützlich besonders bei den Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration (30, 56).

In der vorliegenden Arbeit gab es in der Dekade 1979-1988 10% Fernsehlesegeräte, 12% Lupen, 15% verstärkte Lesebrillen fürs Lesen des Zeitungsdrucks und 6% verstärkte Nahbrillen für Tätigkeiten im Nahbereich wie kochen und nähen. Laut Laubengaier wurden in der Universitäts-Augenklinik in Tübingen im Zeitraum 1994-1996 am häufigsten die Lupen mit 18%, Bildschirmlesegeräte mit 14% und verstärkte Plusgläser mit 9% angepasst (37) im Vergleich zu 18,5%, 25% und 29% der entsprechenden Lesehilfen, die 1996 in der Universitäts-Augenklinik Heidelberg verordnet wurden (53). In der Tübinger Augenklinik betragen im Zeitraum 1999-2005 die Bildschirmlesegeräte bereits 26% aller verordneten Sehhilfen, die Lupen 32% und verstärkte Plusgläser mit Lupenbrillen 25% (44). Zwischen 2007 und 2011 wurden am meisten die elektronischen vergrößernden Sehhilfen mit 43%, Lupen mit 29,5% und verstärkte Plusgläser mit 18,8% verordnet (2).

Viele Studien haben nachgewiesen, dass die Menschen mit Augenerkrankungen mit zentralem Skotom verschiedene Rehabilitationsmaßnahmen brauchen. Ein Beispiel ist das Training der Handhabung der Lesehilfen (67, 68) wie Hyperokulare, Lupen und Fernsehlesegeräte (18, 29, 33, 35, 42, 45). Außerdem verbessert eine individuell verordnete Sehhilfe die Lesegeschwindigkeit (45). Das Gesichtsfeld, erforderlich für die Lesefähigkeit, soll 4 Grad horizontal und 2 Grad vertikal vom Fixationspunkt bei normalem Auflösungsvermögen betragen (4, 17, 29). Bei zentralem Skotom muss der Patient eine exzentrische Fixationsstelle benutzen (29). Bei der exzentrischen Fixation nimmt das Auflösungsvermögen ab, das mit der Textvergrößerung kompensiert werden kann (17, 29, 66). Für den Patienten mit den homonymen Gesichtsfeldausfällen wurde ein

Sakkadentraining entwickelt, um die Orientierung den Patienten zu verbessern (47, 54, 55, 67, 68).

Die Kantenfilter haben sich großer Beliebtheit erst in der Dekade 1979-1988 erfreut und erleichterten alltägliche Tätigkeiten hauptsächlich den Patienten mit Achromatopsie und tapetoretinaler Netzhautdegeneration. Heutzutage haben ihre Vorteile auch die Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration geschätzt (8, 19, 73), sowie mit anderen Krankheiten, die mit Blendungserscheinungen und Kontrastverminderung verlaufen (46, 49). Eine große Rolle spielt auch die soziale Rehabilitation, wie Selbsthilfegruppen, Beratung im Bereich der finanziellen Unterstützung und psychologische Betreuung (68). In der Lupenbrillen-Sprechstunde wurden insgesamt 1959 Sehhilfen im Zeitraum 1959-1988 verordnet. 16,7% der Patienten haben keine Hilfsmittel bekommen, am häufigsten aufgrund eines zu schlechten Sehvermögens zur Wiedererlangung der Lesefähigkeit. 4% der Patienten brauchten keine neue Lesehilfe, weil sie noch gut lesen konnten oder weil sie schon früher mit den Hilfsmitteln versorgt worden waren.

4.7. Effektivität der Rehabilitation

89,3% der Patienten von dem ganzen Kollektiv haben Probleme mit dem Lesen berichtet. Die Lesefähigkeit des Zeitungsdrucks wurde den 84,1% der Patienten von dieser Gruppe mittels der Rehabilitation wiederhergestellt. Keine Lesefähigkeit des Zeitungsdrucks erfolgte bei 15,9% der Patienten, die Probleme mit dem Lesen hatten, aber 35,8% von ihnen konnten mittels der verordneten Hilfsmittel andere Tätigkeiten im Nahbereich ausführen. Ähnliche Ergebnisse hatte Laubengaier bekommen - nur 13% der Patienten konnten Zeitungsdruck lesen, nach der Sehhilfenverordnung waren es 90%, bei Patienten mit Zentralskotom sogar 94% (37).

Sadowski et al. bemerkten, dass 91% der Einwohner in Altersheimen die Lesefähigkeit wiedererlangen würden, wenn sie die richtigen Lesehilfen erhalten würden (58).

Bischoff erreichte den Erfolg der visuellen Rehabilitation bei 84% seiner Patienten. Bei 16% war es nicht möglich und den Einfluss darauf hatten vor allem

das Alter, schlechtes Gesichtsfeld, geringe Motivation zum Lesen und verkürzter Leseabstand vom Text bei der Nutzung der Sehhilfen mit starker Vergrößerung, was das Lesen etwas mühsam machte. Allgemeinzustand und intellektuelle Leistungsfähigkeit hatten auch eine große Bedeutung (7). Low Vision Rehabilitation verbessert nicht nur die Lesefähigkeit und Feinarbeit, sondern auch alltägliche Tätigkeiten, Unabhängigkeit und Orientierung, was auch das Wohlbefinden und das soziale Leben der Patienten beeinflusst (11, 40, 41).

4.8. Nachbemerkung

Nach dem Ersten Weltkrieg wurde in Deutschland der Bedarf der sehgeschädigten Soldaten und Zivilpersonen an vergrößernden Sehhilfen bemerkt (21). Damals konnten die Patienten nur mit den Brillen, einfachen Fernrohrbrillen und Fernrohren versorgt werden. In den fünfziger Jahren aufgrund der steigenden Anzahl der Sehbehinderten und wegen des erweiternden Marktes der vergrößernden Systeme wurden die ersten Einrichtungen zur Versorgung Sehbehinderter gegründet.

Eine wichtige Beratungsstelle für blinde und sehbehinderte Kinder in der BRD wurde in den sechziger Jahren an der Universitäts-Augenklinik Heidelberg unter der Leitung von Frau Dr. Blankenagel gegründet. Außer der augenärztlichen Sprechstunde wurde vorschulische, Erziehungs- und Ausbildungsberatung angeboten. In den sechziger Jahren gab es in Baden-Württemberg drei Blindenschulen und drei Sehbehindertenschulen, wo die sehgeschädigten Kinder ausgebildet werden konnten. In dieser Arbeit wurde beurteilt, wie sich die Sehhilfenverordnung für Sehbehinderte in den Jahren 1959-1988 in der Lupenbrillen-Sprechstunde der Universitäts-Augenklinik Tübingen entwickelt hat. In jeder Dekade vollzog sich ein technologischer Fortschritt. 1955 entstanden die Keeler Lupensysteme, davon berichtete Frau Professor Aulhorn in der WV-Jahrtagung in Baden-Baden 1966 (4, 28). In den sechziger Jahren wurden also vor allem die Fernrohrsysteme angepasst. In den siebziger Jahren dominierten die Bifokal-Lupenbrillen und eine Dekade später wurden immer mehr die Leuchtlupe und Fernsehlesegeräte verordnet. Die verstärkten Lesebrillen sind aber unabhängig von der Zeit und haben seit 1959 den zahlreichen Patienten mit

dem Vergrößerungsbedarf meistens zwischen 1- und 4-fach geholfen. Die häufigste Diagnose war in jeder Dekade die altersbedingte Makuladegeneration, was einher ging mit der Alterung der Bevölkerung und damit häufigerer Sehbehinderung. Die augenärztliche Untersuchung, Diagnosenstellung, sowie die Zusammenarbeit der Augenärzte, Orthoptistinnen, Augenoptiker und Sozialarbeiter waren notwendig für die professionelle Beratung und Verordnung der richtigen Sehhilfe (70, Archivmaterial 122).

5. Zusammenfassung

In dem vorigen Jahrhundert war die Vielfalt der vergrößernden Sehhilfen sehr begrenzt und diese konnten nur in einigen Einrichtungen angepasst und verordnet werden. Die Universitäts-Augenklinik in Tübingen bot die Anpassung und Verordnung der vergrößernden Sehhilfen unter der Leitung von Frau Professor Elfriede Aulhorn an. Das Ziel der hier vorgelegten Studie lag in der Untersuchung, wie sich die Verordnung der Sehhilfen in der Lupenbrillen-Sprechstunde der Universitäts-Augenklinik Tübingen im Zeitraum von 1959 bis 1988 verändert hat. Die 1927 Archiv-Akten von Frau Professor Aulhorn wurden ausführlich ausgewertet und die Daten: Diagnose, Geschlecht, Alter, Sehschärfe mit Korrektur, Vergrößerungsbedarf, Perimetrie, Ursache der Visite und angepasste Sehhilfen wurden in Betracht gezogen. Schließlich wurde die Effektivität der Rehabilitation, also die Wiederherstellung der Lesefähigkeit des Zeitungsdrucks ermittelt.

1959-1968 stellten sich insgesamt 77 Patienten vor, 1969-1978 611 und eine Dekade später verdoppelte sich diese Zahl auf 1215. Es fehlte das Untersuchungsdatum bei 24 Patienten. Es gab insgesamt 1031 Männer und 896 Frauen, entsprechend 53,5% und 46,5%. In jeder Dekade überwogen die Männer. Der Altersmittelwert lag bei 51,5 Jahren und die Standardabweichung bei +/- 25,8 Jahren. Der Mittelwert des Alters der Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration ergab 73 Jahre und mit Katarakt – 64 Jahre. An diabetischer Retinopathie litten die Patienten durchschnittlich im 61. Lebensjahr und an retinalen Gefäßerkrankungen - im 65. Lebensjahr. Die angeborenen Krankheiten wie Nystagmus, Morbus Stargardt, Achromatopsie, Albinismus und tapetoretinale Degeneration wurden vor allem bei jungen Patienten diagnostiziert. Der Mittelwert des Alters der Patienten mit Optikus-Atrophie lag bei 30 Jahren und der Patienten mit grünem Star bei 60 Jahren.

Es gab insgesamt 2711 Diagnosen. Die Krankheiten, die zu einem zentralen Gesichtsfeldausfall führen, zählten 928, was 34,3% des Gesamtkollektivs entsprach. Die altersbedingte Makuladegeneration war die häufigste Diagnose in jeder Dekade mit 21 (18,3%) 1959-1968, 193 (23%) 1969-1978 und 416 (24,2%) 1979-1988. Die Krankheiten der brechenden Medien folgten mit 554 (20,4%) des

Gesamtkollektivs, deren zahlreichster Vertreter war Grauer Star mit 7 (6,1%) 1959-1968, 51 (6,1%) 1969-1978, 128 (7,5%) 1979-1988. Die Sehbahnläsionen ergaben 373 (13,8%) aller Krankheiten. An Optikus-Atrophie litten 6 Patienten in der Dekade 1959-1968, 65 in der nächsten Dekade und 107 1979-1988, was 5,2%, 7,7% und 6,2% aller Diagnosen entsprach. Glaukom ergab der Reihe nach 7 (6,1%), 46 (5,5%) und 70 (4,1%). Vaskuläre und diffuse retinale Erkrankungen nahmen den nächsten Rang mit 378 (14%) des gesamten Kollektivs ein. Diabetische Retinopathie wurde in der Dekade 1959-1968 bei keinem Patienten diagnostiziert, eine Dekade später bei 43 Patienten, was 5,1% der Diagnosen entsprach. In 1979-1988 trat diese Krankheit bei 78 Patienten (4,6%) auf. Die Netzhauterkrankungen mit peripheren Gesichtsfeldausfällen wurden bei 90 Patienten diagnostiziert und umfassten nur 3,3% der Krankheiten. Die tapetoretinale Degeneration wurde insgesamt bei 59 Patienten (2,2%) aller Diagnosen diagnostiziert und je nach Dekade bei 2 Patienten (1,7%), 27 Patienten (3,2%) und 30 Patienten (1,7%) nacheinander. Eine andere wichtige Diagnose war Nystagmus mit 107 Patienten (4%), seine Häufigkeit veränderte sich wie folgt: 4 (3,5%) 1959-1968, 32 (3,8%) 1969-1978 und 69 (4%) 1979-1988. Im gesamten Zeitraum 1959-1988 waren 45 Patienten blind im Sinne des Gesetzes, was 2,3% des Gesamtkollektivs entsprach. Bei 367 (19,1%) Patienten lag eine hochgradige Sehbehinderung mit dem Visus des besseren Auges zwischen 0,02 und 0,05 vor. Bei 1177 (61,1%) Patienten mit einem Visus des besseren Auges zwischen 0,05 und 0,3 wurde eine wesentliche Sehbehinderung diagnostiziert. 228 Patienten (11,8%) des Gesamtkollektivs, hatten keine Sehbehinderung mit der Sehschärfe des besseren Auges mehr als 0,3. Die Anzahl der blinden Augen, also mit einer Sehschärfe von weniger oder gleich 0,02, ist mit jeder Dekade gestiegen: von 11,7% 1959-1968 bis 12,8% und 13,8% in den nächsten Dekaden. Die Anzahl der Augen mit einem Visus über 0,3 nahm auch zu: 4,4%, 5,4% und 9,2% je nach Dekade entsprechend. Die Sehschärfe über 0,1 und weniger oder gleich 0,3 war die häufigste im Zeitraum 1959-1968 und ihr Prozentanteil ergab 35%. Er verminderte sich auf 21,8% in der Dekade 1969-1978 und 23,4% 1979-1988. Im Zeitraum 1959-1968 hatten 24,8% der Augen die Sehschärfe über 0,05 und weniger oder gleich 0,1. Eine Dekade später

nahm der Prozentanteil um 30,2% zu, aber ergab 27,4% im Zeitraum 1979-1988. Die Anzahl der Augen mit einer Sehschärfe zwischen 0,05 und 0,02 ergab der Reihe nach: 24,1% in der ersten Dekade, 29,9% in der zweiten Dekade und 26,1% in der dritten Dekade.

In der Dekade 1959-1968 wurde die Vergrößerung zwischen 4- und 8-fach am häufigsten von den Patienten benutzt und betrug 38,6%. In den nächsten Dekaden nahm der Prozentanteil um ca.17% ab. Eine sinkende Tendenz zeigte auch die Vergrößerung zwischen 2- und 4-fach, ergab 34,3% 1959-1968, 32% 1969-1978 und 20,9% 1979-1988. Im Zeitraum 1979-1988 überwog die Vergrößerung von 1- bis 2-fach mit 32,1%, ihr Prozentanteil steigerte sich mit jeder Dekade, betrug 18,6% 1959-1968 und 27,8% 1969-1978. Die großen Vergrößerungen zwischen 8- und 15-fach und über 15-fach, sowie die kleinen Vergrößerungen weniger als 1-fach wurden selten benutzt, aber ihre Prozentanteile nahmen mit jeder Dekade zu. 5,7% betrug die Vergrößerung weniger als 1-fach im Zeitraum 1959-1968, 6,5% eine Dekade später und 10,9% 1979-1988. Kein Patient benötigte die Vergrößerung über 15-fach 1959-1968, nächste Dekade betrug der Prozentanteil schon 5,2% und 8,1% 1979-1988. Eine steigende Tendenz zeigte auch der Vergrößerungsbedarf zwischen 8- und 15-fach, ergab 1,4%, 3,6% und 5,9% nacheinander. Die zunehmende Verordnung von hohen Vergrößerungen war mit der Entwicklung der Fernlesegeräte und Prismenlupenbrillen verbunden. Kein Vergrößerungsbedarf bestand bei insgesamt 14% der Patienten.

Systeme nach Galilei und Kepler wurden mit 55,6% in der Dekade 1959-1968 am häufigsten verordnet und stehen in Wechselbeziehung zum Vergrößerungsbedarf zwischen 4- und 8-fach. Die zahlreichsten Vertreter dieser Gruppe waren die Fernrohrbrillen mit 38,1%, gefolgt von Keeler LVA mit 15,9%. Dann folgte die Gruppe der einfachen Lupenbrillen mit 36,5%, unter denen betrugen die verstärkten Lesebrillen 23,8%.

Im Zeitraum 1969-1978 überwogen die einfachen Lupenbrillen mit 57,1%, unter denen wurden die Bifokallupenbrillen mit 27% und die verstärkten Lesebrillen mit 22% am häufigsten angepasst. Systeme nach Galilei und Kepler wurden in dieser Dekade 24% der Patienten verordnet, unter denen die Fernrohrbrillen mit

20,6%. 1979-1988 entwickelten sich die Keplersche`n Systeme - Prismenlupenbrillen und Monokulare, deren Prozentanteil entsprechend 4,4% und 6,4% ergab. Die Fernrohlupenbrillen betrugten 16,2% und der Prozentanteil der gesamten Gruppe - Systeme nach Galilei und Kepler - ergab 28,4%.

Am zahlreichsten waren die einfachen Lupenbrillen mit 31,7%, unter denen überwogen die verstärkten Lesebrillen mit 15%. Mit jeder Dekade sank die Verordnung der Fernrohlupenbrillen und verstärkten Lesebrillen, es stieg aber die Anzahl der verordneten Lupen bis auf 12,2% und Fernsehlesegeräte bis auf 10,1% in der Dekade 1979-1988. Der Prozentanteil der Lupen und Fernsehlesegeräte nahm um ca.10% und ca.5% im Vergleich zur Dekade 1969-1978 zu. Keine Verordnung der Fernsehlesegeräte, Fernbrillen und Kantenfilter erfolgte in der Dekade 1959-1968. Man beobachtete den Anstieg der Verordnung der Fernbrillen von 6,6% bis 8,2%, sowie der Kantenfilter von 0,2% bis 2% in den nächsten Dekaden. Die einfachen Brillen für die Nähe wurden selten in der Lupenbrillen-Sprechstunde angepasst, ihr Prozentanteil ergab 4,8%, 4,6% und 7,4% nacheinander je nach Dekade.

89,3% der Patienten haben Leseschwierigkeiten oder Leseunfähigkeit angegeben. Die Wiederherstellung der Lesefähigkeit des Zeitungsdrucks erfolgte nach der Anpassung der vergrößernden Lesehilfen bei 84,1% der Patienten. 15,9% der Patienten konnten trotz der Rehabilitation keinen Zeitungsdruck lesen, aber 35,8% von ihnen benutzten die verordneten Hilfsmittel für andere Tätigkeiten im Nahbereich. Bei 16,7% der Patienten erfolgte keine Sehhilfenverordnung. 4% der Patienten benötigten keine neue Lesehilfe.

Das Ziel der Sprechstunde war die Optimierung der Nutzung des Restsehvermögens durch die Anpassung und Schulung der Handhabung der Sehhilfen, sowie eine Sozial- und Berufsberatung, um die Lebensqualität der Patienten zu verbessern. In dieser Arbeit und in verschiedenen früheren Studien wurde die Zunahme der blinden und sehgeschädigten Menschen und deswegen des Bedarfs an visueller Rehabilitation aufgrund der Alterung der Gesellschaft festgestellt. Der Bedarf an Rehabilitation zieht den technologischen Fortschritt

nach sich. Heutzutage geht die visuelle Rehabilitation in die Richtung der Elektronik, Computerisierung, Smartphones, Tablets und digitalen Programmen (z.B. computerbasierte Trainingsmethoden, Apps zum Herunterladen etc.). Weil die Blinden und Sehbehinderten ein aktives soziales und berufliches Leben führen möchten, sollen die modernen elektronischen Sehhilfen nicht nur die zahlreichen und nützlichen Funktionen haben, sondern auch sich durch Handlichkeit und Design auszeichnen. Diese Arbeit konnte zeigen, dass die Entwicklung der Technik zu einem verändertem Anpassungsverhalten führt.

Abkürzungen:

Ab. – Abkürzung

ADBV - Allgemeiner Deutscher Blindenverband

AH - Aderhaut

AMD – Altersbedingte Makuladegeneration

Anti-VEGF – Anti-Vascular Endothelial Growth Factor

Apps - Applikationen

BIT-Zentrum - Beratungs-, Informations- und Textservice Zentrum des Bayerischen Blinden- und Sehbehindertenbundes e.V.

BKD - Bund der Kriegsblinden Deutschlands

BLISTA - Blindenstudienanstalt

BRD - Bundesrepublik Deutschland

BSHG – Bundessozialhilfegesetz

BSV der DDR - Blinden- und Sehschwachenverband der DDR

ca. – circa

DAISY - Digital Accessible Information System

DBBW - Deutsches Blindenbildungswerk

DBSV - Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband

DBV - Deutscher Blindenverband

DDR – Deutsche Demokratische Republik

DGN – Diagnose

Dr - Doktor

ESLRR - European Society for Low Vision Research and Rehabilitation

Etc. – et cetera

EU – Europäische Union

e.V. – eingetragener Verein

GF - Gesichtsfeld

ggf - gegebenenfalls

GK – Glaskörper

Gr. -Gruppe

ICF - Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit

MW - Mittelwert

NH - Netzhaut

OP - Operation

Prof - Professor

RBV - Reichsdeutscher Blindenverband

Sdr – Syndrom

SH – Sehhilfe

TFT – thin-film-transistor

VbAD - Verein blinder Akademiker Deutschland

Vergr. – Vergrößerungsbedarf

v.Chr. – vor Christus

WHO – Weltgesundheitsorganisation

u.a – unter anderem

z.B. – zum Beispiel

6. Anhang

Tabelle 8: Abkürzungen der Diagnosen

Diagnosen	Abkürzung
Netzhauterkrankungen mit zentralen Gesichtsfeldausfällen	
Makuladegeneration	AMD
Hohe Myopie mit Fuchs'schem Fleck	FF
Makulablutung	MB
Makulaforamen	MF
Hereditäre Degeneration der Makula z.B. Stargardt	MS
Achromatopsie	AC
Andere Makulopathien: unspezifische Makulopathie, Drusinosi, Makulaödem, Makulaanomalie, Makulanarbe, Makulaaplasie, Zapfendystrophie Cellophan-Makulopathie, Verblitzung der Foveola, Tritanopie, Deuteranopie, cavernöses Hämangiom der Makula, Staphyloma posticum, vitelliforme Makulopathie, dominante Drusen der Bruch'schen Membran, Doynesche Makulopathie	AMA
Netzhauterkrankungen mit peripheren Gesichtsfeldausfällen	
Tapetoretinale Degeneration	TD
Andere periphere Netzhauterkrankungen: Netzhaut-Pigmentdegeneration, Netzhaut-Degeneration, Ceroidlipofuscinose, Stäbchen-Zapfen-Dystrophie, Hemeralopie (Schubert-Bornschein), Usher Sdr, Choroideremie, Goldmann-Favre, Kearns-Sayre-Sdr, Bardet-Biedl-Sdr	APN
Diffuse Netzhauterkrankungen und Gefäßerkrankungen	
Retinopathia diabetica	RD
Retinale Gefäßthrombose: Arterienverschluss, Gefäßverschluss, Präthrombose, Venenthrombose, Venenverschluss	GFT
Ablatio retinae	AR
Albinismus	AL
Aderhaut-Atrophie	AHA
Retinopathia praematorum	RPR
Andere diffuse Netzhauterkrankungen: Angioid streaks, epiretinale Gliose, Pigmentepitheliopathie, hohe Myopie mit Netzhaut-Dehnungsveränderungen, Netzhaut-Kolobom, Glioma retinae, Netzhaut-Foramen, Retinoschisis, Histoplasmose Sdr, Trachom, Netzhaut-Blutung, Morbus Coats, Resochin- Retinopathie, Aderhaut-Netzhaut-Veränderungen, Retinopathia sclopetaria, Retinopathia angiospastica, Arteritis temporalis	ADN

Läsionen der Sehbahn	
Optikus-Atrophie infolge: Anoxie, Thorax-Kompression (Morbus Purtscher), Neuromyelitis, Optikustrauma, Meningitis tuberculosa, Encephalomyelitis disseminata, Pertussis - Encephalopathie mit Hydrocephalus, Sehnervenkompression durch Karotisatherome, Craniopharyngeom, Hypophysentumor-OP, Olfaktoriusmeningiom-OP, Spongioblastom-OP Leber'sche Optikus-Atrophie, dominant erbliche Optikus-Atrophie, hereditäre Optikus-Atrophie, vaskuläre Optikus-Atrophie.	OA
Glaukom	GL
Apoplexia papillae	AP
Neuritis	N
Hemianopsie (homonyme und bitemporale Hemianopsie)	HA
Andere Läsionen der Sehbahn: Drusenpapille, Myambutoloschaden, Optikus-Hypoplasie, Sehnervenabriss, Optikusanomalie, Papillenmißbildung, Morbus Kranenburg, Optikusgliom, Stauungspapille, Papillen-Kolobom, homonymer Quadrantenausfall, Sehbahnschädigung, Astrozytom im Hypothalamus-Chiasma-Bereich, Trigemimus-Neurinom-OP	ALS
Erkrankungen der brechenden Medien	
Katarakt	KA
Aphakie	APH
Uveitis	UV
Astigmatismus	AST
Pseudophakie	PPH
Glaskörper-Blutung	GKB
Andere Erkrankungen brechender Medien: Keratitis, Hornhaut-Trübung, Hornhaut-Dystrophie, Hornhaut- Narbe, Hornhaut-Banddegeneration, bullöse Keratopathie, Cornea guttata, Mikrocornea, Megalocornea, Hornhaut- Perforation, Keratokonus posticus, Aniridie, Iris-Kolobom, Aderhaut-Kolobom, Vogt-Kojanagi-Harada-Sdr, Stromadysplasie der Iris, Toxoplasmose, Aderhaut-Ruptur, Durchblutungsstörung, Aderhaut-Unterblutung, Aderhaut-Narbe, Aderhaut-Dystrophie, Melanom, Linsenluxation, Marfan Sdr, Linsen-Kolobom, retrolentale Fibroplasie, Glaskörper-Trübung	ABM
Sonstiges	
Nystagmus	NY
Strabismus	STR
Anophthalmus	AN

Amaurose	AM
Übrige Krankheitsbilder: Mikrophthalmus, Phthisis bulbi, Skrophulose, Verletzung, Amblopie, schwere angeborene Hirnmißbildung und Mehrfachbehinderung, Grönwald-Strandberg-Sdr, Morbus Bourneville-Pringle, Peter'sche Defektbildung	UKB

Tabelle 9: Abkürzungen der Sehhilfen

Sehhilfe	Abkürzung
1. Gruppe: Systeme nach Galilei und Kepler	
Fernrohrlupenbrille	FL
Keeler LVA	K
Prismenlupenbrille	P
Monokulare	M
2. Gruppe: einfache Lupenbrillen	
Oculus-Lupenbrille	O
Fonda-Halbbrille	FH
Bifokal-Lupenbrille	BL
verstärkte Lesebrille	VL
verstärkte Nahbrille	VN
Bifokalbrille mit verstärktem Nahteil	BV
3. Gruppe: Lupen	
LHP-Leuchtlupe, Visolettlupe, Standlupe, Hand-Leuchtlupe, Handdoppellupe, Luxor Leuchtlupe, Brückenlupe, Lesestab	L
4. Gruppe: einfache Brillen für die Nähe	
einfache Lesebrille	EL
einfache Nahbrille	EN
Bifokalbrille mit nicht verstärktem Nahteil	BN
5. Gruppe: Fersehlesegeräte	
Fernsehlesegerät	G
6. Gruppe: Fernbrille	
Fernbrille	F
7. Gruppe: Kantenfilter	
Kantenfilter	KF

7. Literaturverzeichnis

Artikel und Bücher:

1. Altpeter E, Mackeben M, Trauzettel-Klosinski S (2009) The importance of sustained attention for patients with maculopathies. *Vision Research* 40: 1539-1547
2. Altpeter EK, Nguyen NX (2015) Requirements for low vision magnification aids in age-related macular degeneration: Data from the Tübingen low vision clinic (comparison of 2007-2011 with 1999-2005). *Ophthalmologie* 112(11): 923-928
3. Apple DJ, Slms J (1996) Harold Ridley and the invention of the intraocular lens. *Survey of Ophthalmology* 40(4): 279-292
4. Aulhorn E (1966) Über die Indikation zur Verordnung vergrößernder Sehhilfen. Die Fachvorträge der WVA-Jahrestagung in Baden-Baden, 139-146
5. Bertram B (2005) Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland: Ursachen und Häufigkeit. *Der Augenarzt* 39. Jahrgang, 6. Heft, 267-268
6. Bischoff P (1990) Soll sich der Augenarzt um die Low-Vision-Beratung kümmern? *Klinisches Monatsblatt Augenheilkunde* 196, 430-432
7. Bischoff P, Zogg M, Speiser P (1990) Wem hilft eine Low-Vision-Beratung? *Spektrum der Augenheilkunde*, Volume 4, Issue 4, 151-153
8. Blackmore-Wright S, Eperjesi F (2012) Blue Light Filtering Intraocular Lenses. *European Ophthalmic Review* 6(2):104–107
9. Buck S (2002) Der geschärfte Blick, Zur Geschichte der Brille und ihrer Verwendung in Deutschland seit 1850, Philosophische Dissertationsschrift, Philipps-Universität Marburg
10. Cordey A, Trauzettel-Klosinski S (2012) Exploratives Sakkadentraining Kompensation von homonymen Gesichtsfelddefekten. *Orthoptik-Pleoptik* 35: 19-28
11. Crossland MD, Silver JH (2005) Thirty years in an urban low vision clinic: changes in prescribing habits of low vision practitioners. *Optometry and Vision Science* 82(7), 617-622
12. Deutscher Blindenverband e.V. (1990) Enzyklopädie des Blinden- und Sehbehindertenwesens, 106 - 173, Müller CF, Heidelberg
13. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. (2012) Weitersehen, Jahrbuch des DBSV Von den Anfängen bis zur Gegenwart - Geschichte eines hundertjährigen Verbandes, 1-96, DBSV, Berlin
14. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. (2013) Tätigkeitsbericht des DBSV für das Jahr 2013, 1-67, DBSV, Berlin
15. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. (2014) Hilfsmittel für sehbehinderte Menschen, 1-54, DBSV, Berlin
16. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. (2016) Weitersehen, Jahrbuch des DBSV Lernen trotz Barrieren - Bildung schafft Perspektiven, 1-96, DBSV, Berlin
17. Dieling CJ (2003) Lesefähigkeit bei Patienten mit Gesichtsfeldausfällen, Medizinische Dissertationsschrift, Universität Tübingen
18. Edbom-Kolarz A, Marcinkowski JT (2013) Eccentric viewing technique in central vision loss and its importance in rehabilitation of elderly people

- with age-related macular degeneration. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 94(3), 419-427
19. Eperjesi F, Fowler CW, Evans BJW (2002) Do tinted lenses or filters improve visual performance in low vision? A review of the literature. *Ophthalmic and Physiological Optics* 22, 68-77
 20. Eter N (2007) *Choroidale Neovaskularisation bei altersabhängiger Makuladegeneration*, 1.Auflage, Uni-Med, Bremen
 21. Gottlob H (2009) 100 Jahre Fernrohr-Brillen von Carl Zeiss - Meilensteine auf dem Weg zur neuzeitlichen Augenoptik Teil 1. DOZ-8, Historie, 42-45
 22. Gottlob H (2009) 100 Jahre Fernrohr-Brillen von Carl Zeiss - Meilensteine auf dem Weg zur neuzeitlichen Augenoptik Teil 2. DOZ-9, Historie, 42-47
 23. Gottlob H (2009) 100 Jahre Fernrohr-Brillen von Carl Zeiss - Meilensteine auf dem Weg zur neuzeitlichen Augenoptik Teil 3. DOZ-11, Historie, 36-40
 24. Grein HJ (2002) Low Vision – Versorgung Sehbehinderter mit vergrößernden Sehhilfen Teil I: Physiologische und optische Grundlagen. *Ophthalmologie* 99: 794–808
 25. Grein HJ (2002) Low Vision – Versorgung Sehbehinderter mit vergrößernden Sehhilfen Teil II: Anpassung und Verordnung. *Ophthalmologie* 99: 884-900
 26. Hahn GA, Weismann M, Trauzettel-Klosinski S (2004) Sehschärfeprüfung im Low-Vision-Bereich. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 221(12): 1063-1069
 27. Helland B, Sundling V (2015) Optometric low vision rehabilitation practice in Norway - public health care. *Scandinavian Journal of Optometry and Visual Science*, Vol.8, 2-11
 28. Hellinger GO (1977) A multidiscipline approach in low vision rehabilitation. *Journal of the American Optometric Association*, 48(8): 999-1003
 29. Holz FG, Pauleikhoff D, Spaide RF, Bird AC (2004) Age-Related macular degeneration, 120 - 126 und 214 - 229, Springer, Berlin Heidelberg
 30. Holzapfel S (2011) Haben optisch vergrößernde Sehhilfen noch eine Zukunft? *Optometrie-2*, 56-61
 31. Hyman L (1987) Epidemiology of eye disease in the elderly. *Eye (Lond)*-1 (Pt 2), 330-41
 32. Jaeger W, Blankenagel A, Leitung und Zusammenstellung der Vorträge Priv.-Doz.Dr.J.Reiner (1971) *Die Rehabilitation Sehgeschädigter, Erste Ophthalmologisch-Optische Fortbildung, Universitäts-Augenklinik Münster*, 7-17
 33. Jeong HJ, Moon NJ (2011) A study of Eccentric Viewing Training for Low Vision Rehabilitation. *Korean Journal of Ophthalmology* 25(6):409-416
 34. Johnson GJ, Minassian DC, Weale RA, West SK (2012) Chapter 1: Prevalence, incidence and distribution of visual impairment, 3-22, *Epidemiology of Eye Disease*, 3rd Edition, Imperial College Press
 35. Kahl P, Gebhardt M, Meinhold U (2008) Erprobung eines computergestützten exzentrischen Sehtrainings bei Sehbehinderten mit Zentralskotom. DOZ 1, *Optometrie*, 62-66
 36. Lachenmayr B, Friedburg D, Hartmann E, Buser A (2004) *Auge-Brille-Refraktion Schober-Kurs: verstehen-lernen-anwenden*, 4. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 56 - 76 und 152 - 172

37. Laubengaier CM (2001) Spektrum und Effektivität der Rehabilitation in der Sehbehindertenambulanz Tübingen, Medizinische Dissertationsschrift, Universität Tübingen
38. Leat SJ, Rumney NJ (1990) The experience of a university-based low vision clinic. *Ophthalmic and Physiological Optic*, 10: 8-15
39. Mehr Wissen (1971) Bundesanstalt für Arbeit in Nürnberg unter der Redaktion von Walter Werner, Universum Verlagsanstalt GmbH KG Wiesbaden
40. Mielke A, Wirkus K, Niebler R, Eschweiler G, Nyugen NX, Trauzettel-Klosinski S (2013) Der Einfluss visueller Rehabilitation auf sekundäre depressive Störungen bei altersabhängiger Makuladegeneration - Eine randomisierte kontrollierte Pilotstudie. *Ophthalmologie* 110(5): 433-440
41. Müller SF, Genzel E, Seifert K, Rittweger T (2001) Visual rehabilitation for the elderly - a psychosocial demand, 191 - 193, Editors Wahl HW, Schulze HE, On the special needs of blind and low vision seniors, IOS Press, Amsterdam
42. Nguyen NX, Stockum A, Hahn GA, Trauzettel-Klosinski S (2011) Training to improve reading speed in patients with juvenile macular dystrophy: a randomized study comparing two training methods. *Acta Ophthalmologica*, 82-88
43. Nguyen NX, Trauzettel-Klosinski S (2009) Effectiveness of low vision aids on reading ability in patients with age-related macular degeneration. *Neuro-Ophthalmology* 33 (3): 115-119
44. Nguyen NX, Weismann M, Trauzettel-Klosinski S (2008) Ophthalmologische und soziale Rehabilitation sehbehinderter Patienten. Eine retrospektive Analyse an der Tübinger Sehbehindertenambulanz von 1999–2005. *Ophthalmologie* 105(6): 563-569
45. Nguyen NX, Weismann M, Trauzettel-Klosinski S (2009) Improvement of reading speed after providing of low vision aids in patients with age-related macular degeneration. *Acta Ophthalmologica* 87: 849-853
46. Organización Nacional de Ciegos Españoles (2011) Discapacidad visual y autonomía personal, enfoque práctico de la rehabilitación, 302-470, ONCE, Madrid
47. Pambakian ALM, Mannan SK, Hodgson TL, Kennard C (2004) Saccadic visual search training: a treatment for patients with homonymous hemianopia. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 75:1443–1448
48. Partyka O, Wysocki MJ (2015) Epidemiology of eye diseases and infrastructure of ophthalmology in Poland. *Przegląd Epidemiologiczny* 69(4): 773-777 und 905-908
49. Pro Retina Deutschland e.V. (2009) Hilfsmittel Broschüre für Menschen mit Netzhaut-Degenerationen, eine Einführung in die Hilfsmittel für Sehbehinderte und Blinde, Infoserie Nr. 25, 11, 1-60, 3.Auflage, PR, Aachen
50. Radner W, Huber A, Thaler A (1997) Visual rehabilitation: magnifying vision aids, *Wiener medizinische Wochenschrift*, 147 (12-13): 288-290
51. Resnikoff S, Kocur I (2014) Non-communicable eye diseases: facing the future, *Community Eye Health* 27 (87): 41-43

52. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, Mariotti SP (2004) Global data on visual impairment in the year 2002. *Bulletin of the World Health Organization*, 82: 844-851
53. Rohrschneider K, Bruder I, Blankenagel A (1999) Ophthalmological rehabilitation - experience at the University Eye Hospital Heidelberg. *Ophthalmologie* 96 (9), 611-6
54. Roth T, Sokolov AN, Messias A, Roth P, Weller M, Trauzettel-Klosinski S (2009) Comparing explorative saccade and flicker training in hemianopia: A randomized controlled study. *Neurology* 72: 324-331
55. Roth T, Sokolov AN, Messias A, Roth P, Welle M, Trauzettel-Klosinski S (2009) Sakkadentraining verbessert visuelle Exploration bei Hemianopsie, eine randomisierte kontrollierte Studie. *Zeitschrift für praktische Augenheilkunde* 30: 403-410
56. Rubin GS (2001) Vision Rehabilitation for patients with age-related macular degeneration. *Eye* 15, 430-435
57. Rudnicka AR, Jarrar Z, Wormald R, Cook DG, Fletcher A, Owen CG (2012) Age and gender variations in age-related macular degeneration prevalence in populations of European ancestry: a meta-analysis. *Ophthalmology* 119(3), 571-80
58. Sadowski B, Grüb A, Trauzettel-Klosinski S (2000) Lesefähigkeit und Hilfsmittelbedarf, Untersuchung in einer Altenheimpopulation. *Klinisches Monatsblatt Augenheilkunde* 217(5), 278-83
59. Sapkota K, Kim DH (2017) Causes of low vision and major low-vision devices prescribed in the low-vision clinic of Nepal Eye Hospital, Nepal. *Animal Cells and Systems (Seoul)* 21(3), 147-151
60. Schaufler A (2000) Vergrößernde Sehhilfen aus dem Hause Keeler. Sonderdruck aus *Deutscher Optikerzeitung*, Heidelberg, Nr 8
61. Schmidt E (1971) Früherfassung und Frühbetreuung sehbehinderter Kinder in Baden-Württemberg. Sonderdruck aus dem *Ärzteblatt Baden-Württemberg* Heft 7
62. Sloan L (1972) Optical magnification for subnormal vision, historical survey. *Bulletin of Prosthetics Research*, 177-190
63. Trauzettel-Klosinski S, Hahn GA (2003) Support for patients losing sight, *Developments in ophthalmology*, 37: 199-214
64. Trauzettel-Klosinski S, Nguyen NX (2008) Steigender Bedarf an ophthalmologischer Rehabilitation. *Augenspiegel* 1: 32-35
65. Trauzettel-Klosinski S, Teschner C, Tornow RP, Zrenner E (1994) Die Bedeutung des zentralen Gesichtsfeldes für die Lesefähigkeit und Rehabilitation Sehbehinderter. *Spektrum Augenheilkunde* 8/3: 128-134
66. Trauzettel-Klosinski S (2009) Rehabilitation bei Sehbahnschäden. *Klinisches Monatsblatt Augenheilkunde* 226: 897-907
67. Trauzettel-Klosinski S (2011) Chapter 10 Rehabilitative techniques, 263-275, *Handbook of Clinical Neurology*, Vol 102 (3rd series) Neuro-Ophthalmology, Editors C.Kennard and R.J. Leigh, Elsevier
68. Trauzettel-Klosinski S (2011) Currents methods of visual rehabilitation. *Deutsches Ärzteblatt International* 108(51-52): 871-877
69. Trauzettel-Klosinski S (2011) Current status of rehabilitation for patients with homonymous field defects. *Annual Meeting Syllabus* 191-196

70. Trauzettel-Klosinski S (2013) Zeitgemäße Möglichkeiten visueller Rehabilitation - Up-to-date Options for Visual Rehabilitation. Deutsches Ärzteblatt International 108 51/52: 871-878
71. Tuck MW, Crick RP (1998) The age distribution of primary open angle glaucoma. Ophthalmic Epidemiology 5(4), 173-183
72. Van Rens GH, Chmielowski RJ, Lemmens WA (1991) Results obtained with low vision aids, a retrospective study. Documenta Ophthalmologica 78(3-4), 205-210
73. Vila N, Siblino A, Esposito E, Bravo-Filho V, Zoroquiain P, Aldrees S, Logan P, Arias L, Burnier MN (2017) Blue-light filtering alters angiogenic signaling in human retinal pigmented epithelial cells culture model. BMC Ophthalmology 2;17(1), 198
74. Virtanen P, Laatikainen L (1991) Primary success with low vision aids in age-related macular degeneration. Acta ophthalmologica 69: 484-90
75. Walicka M (2018) Cukrzycowa choroba oczu, 9-11, Epidemiologia i etiologia cukrzycy, Editors Wylęgała E, Franek E, San Roque, Warszawa,
76. Wolfram C, Pfeiffer N (2012) Weissbuch zur Situation der ophthalmologischen Versorgung in Deutschland, 7-10, Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, München
77. World Health Organisation (2005) Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit, 11-12, MMI, Neulsenburg
78. World Health Organisation (2007) Vision 2020 The right to sight, Global Initiative for the elimination of avoidable blindness, Action plan 2006-2011, 1-4, WHO, Geneva
79. World Health Organisation (2012) Global data on visual impairments 2010, 1-4, WHO, Geneva
80. World Health Organisation (2013) Universal Eye Health, a global action plan 2014-2019, 4-5, WHO, Geneva
81. World Health Organisation (2018) International Classification of Diseases 11, WHO, Geneva
82. World Health Organisation (2019) World report on vision, WHO, Geneva
83. Zrenner E, Bartz-Schmidt KU, Benav H, Besch D, Bruckmann A, Gabel VP, Gekeler F, Greppmaier U, Harscher A, Kibbel S, Koch J, Kusnyerik A, Peters T, Stingl K, Sachs H, Stett A, Szurman P, Wilhelm B, Wilke R (2011) Subretinal electronic chips allow blind patients to read letters and combine them to words, Proceedings. Biological Sciences, 278:1489-97

Dynamische Internetseiten:

84. Owczarek K, Trauzettel-Klosinski S (2019) The supply with low vision aids throughout the decades 1959-1988 at the University Eye Hospital Tuebingen – a retrospective, In: Dickinson C (ed), Ophthalmic and Physiological Optics 2019, 469-473 Appendix S2 (online) ESLRR Book of Abstracts, p.18 (Poster by ESLRR Manchester 2019)
 URL:<https://onlinelibrary.wiley.com/action/downloadSupplement?doi=10.1111%2Fopo.12653&file=opo12653-sup-0002-AppendixS2.pdf>
 [Zugang 15.06.2020]

85. Bundessozialhilfegesetz vom 30. Juni 1961, Bonn, 815-841, Bundesgesetzblatt Online, Bundesanzeiger Verlag:
URL:http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl161s0815.pdf [Zugang 27.03.2019]
86. Definition der Blindheit:
URL:<http://www.gesundheitslexikon.com/Augen/Blindheit/Klassifikation.html> [Zugang 11.09.2018]
87. Definition der Blindheit und Sehbehinderung:
URL:<https://www.bsvsb.org/index.php/definition-sehbehindert.html> [Zugang 11.09.2018]
88. Definition der Starbrille:
URL:<http://www.wissen.de/medizin/starbrille> [Zugang 15.01.2019]
89. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V., Altersbedingte Makuladegeneration:
URL:<https://www.dbsv.org/altersabhaengige-makula-degeneration-amd.html> [Zugang 14.02.2019]
90. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. Zahlen und Fakten:
URL:<https://www.dbsv.org/zahlen-fakten.html> [Zugang 11.09.2018]
91. Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland immer häufiger – DOG fordert mehr Forschung:
URL:<https://www.dog.org/wp-content/uploads/2011/01/Home-PM-Blindheit-in-Deutschland1.pdf> [Zugang 01.02.2019]
92. Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, Leitlinie Nr. 7 Versorgung von Sehbehinderten und Blinden: URL:<https://www.dog.org/wp-content/uploads/2009/09/Leitlinie-Nr.-7-Versorgung-von-Sehbehinderten-und-Blinden.pdf> [Zugang 14.02.2019]
93. Eurostat:
URL:https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing/de#Der_Anteil_C3.A4lterer_Menschen_nimmt_weiter_zu [Zugang 20.03.2019]
94. Kabel C, Geschichte der Blindenhunde [online], Spiegel Online, 2016:
URL:<http://www.spiegel.de/einestages/blindenhunde-gepeitscht-geliebt-verordnet-a-1108289.html> [Zugang 01.03.2019]
95. National Eye Institute, Age-Related Macular Degeneration:
URL:<https://nei.nih.gov/eyedata/amd#1> [Zugang 01.03.2019]
96. PRO RETINA Deutschland e.V.:
URL:<http://www.pro-retina.de/ueber-uns> [Zugang 01.03.2019]
97. Systematic review of prevalence of blindness and vision impairment:
URL: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2214-109X%2817%2930293-0> [Zugang 11.03.2019]
98. The College of Optometrists, Retinoscopes:
URL:www.college-optometrists.org/the-college/museum/online-exhibitions/virtual-ophthalmic-instrument-gallery/retinoscopes [Zugang 17.03.2019]
99. Wright P, Sir Harold Ridley [online], The Guardian, 2001:
URL:<https://www.theguardian.com/news/2001/may/29/guardianobituaries.medicalscience> [Zugang 15.01.2019]

100. Universitäts-Augenklinik Tübingen: URL:https://www.medizin.uni-tuebingen.de/de/Presse_Aktuell/Einrichtungen+A+bis+Z/Kliniken/Augenheilkunde/Augenklinik/F%C3%BCr+Patienten+und+Besucher/Ambulanz+und+Spezial_Sprechstunden/Sehbehindertenambulanz+.html
[Zugang 01.03.2019]

Archiv-Material Universitäts-Augenklinik Tübingen:

101. Brief vom 25.11.1969, Würzburg, von Herr Prof. Dr.med. Leydhecker, Universitäts-Augenklinik, Würzburg an Regierungsdirektor der Sozialhilfeverwaltung des Bezirks Unterfranken Herr Häumel

102. Brief vom 22.10.1969, Würzburg, von der Sozialhilfeverwaltung des Bezirks Unterfranken, Regierungsdirektor Herr Häumel an den Landesarzt für Sehbehinderte Herrn Prof. Dr.med. Leydhecker, Universitäts-Augenklinik, Würzburg, Betrifft: Eingliederungshilfe für nicht nur vorübergehend wesentlich Sehbehinderte

103. Brief vom 07.09.1970, Würzburg, von der Sozialhilfeverwaltung des Bezirks Unterfranken, Regierungsdirektor Herr Rettner an den Landesarzt für Sehbehinderte Herrn Prof. Dr.med. Leydhecker, Universitäts-Augenklinik, Würzburg, Betrifft: Entwurf einer 2. Verordnung zur Änderung der Eingliederungshilfe-Verordnung

104. Brief vom 01.10.1970, Bonn - Bad Godesberg, vom dem Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit an den Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft, Herrn Prof. Dr. W. Jaeger und Privatdozent Dr. R. Pape, Betrifft: Entwurf einer Zweiten Verordnung zur Änderung der Eingliederungshilfe-Verordnung

105. Brief vom 12.10.1970, Heidelberg, vom Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft Heidelberg, Prof. Dr. W. Jaeger an die Mitglieder der DOG-Kommission für Rehabilitationsfragen, Frau Prof. Aulhorn, Herrn Prof. Cüppers, Herrn Prof. Merté, Herrn Priv. Doz. Pape, Herrn Prof. Straub

106. Brief vom 16.10.1970, Duisburg, vom Verbund zur Förderung Sehbehinderter Kinder E.V. (BFSK), Studiendirektor Lofing an den Vorstand der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft z.Hd. Herrn Professor Dr. Jaeger

107. Brief vom 26.10.1970, Heidelberg, vom Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft Heidelberg, Herr Privatdozent Dr. R. Pepe an die Mitglieder der DOG-Kommission für Fragen des Blinden- und Sehbehindertenwesens Frau Professor Aulhorn, Herrn Professor Cüppers, Herrn Professor Jaeger, Herrn Professor Merté, Herrn Professor Straub

108. Brief vom 16.11.1970, Heidelberg, vom Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft Heidelberg, Herr Privatdozent Dr. R. Pepe, federführendes Mitglied der Kommission für Fragen des Blinden- und Sehbehindertenwesens an das Bundesministerium für Jugend, Familie und Gesundheit z.Hdn. Herrn Ministerialrat Gottschick 53 Bonn -

Bad Godesberg, Betrifft: Entwurf einer Zweiten Verordnung zur Änderung der Eingliederungshilfe-Verordnung

109. Brief vom 13.04.1971 von Direktor Prof. Dr. W. Jaeger aus der Universitäts-Augenklinik Heidelberg an Herrn Dr.med.Schmid
110. Brief vom 13.07.1971, Offenburg, von Herr Priv.-Doz. Dr Rolf Pape, Ltd. Arzt der Augenabteilung am städtischen Krankenhaus an Frau Prof. Aulhorn, Universitäts-Augenklinik Tübingen
111. Brief vom 29.10.1971, Tübingen, von Frau Professor Dr. Elfriede Aulhorn an Herrn Privatdozent Dr. R. Pape, Universitäts-Augenklinik Heidelberg
112. Brief vom 02.01.1978 von der Heimsonderschule für Sehbehinderte in Waldkirch an alle Blinden- und Sehbehindertenpädagogen, alle pädagogischen Mitarbeiter in Schule und Heim, alle Lehrenden und Studierenden an den Studienstätten für Blinden- und Sehbehindertenpädagogik
113. Brief vom 26.06.1991 von der Präsidentin des Zonta Schwarzwald Clubs Frau Inka Schaffmeir-Ott an Herrn Direktor der Universitäts-Augenklinik Prof. E. Zrenner
114. Brief vom 01.07.1991 von der Präsidentin des Zonta Clubs Südschwarzwald Frau Inka Schaffmeir-Ott an Frau Minister Barbara Schäfer von dem Ministerium für Arbeit, Gesundheit, Familie und Sozialordnung
115. Folder der wissenschaftliche Konferenz Lesen und Lesestörungen: Interdisziplinäre Perspektiven vom 26-29.08.1991, unterstützt durch Max und Elsa Beer-Brawand-Fonds, Universität Bern, Kinderklinik, Schweiz
116. Einladung vom 28.11.1991 zum neuroophthalmologischen Seminar von Prof. Dr. med. Eberhart Zrenner, Universitäts-Augenklinik Tübingen
117. Brief vom 13.01.1992 von Frau Dr. med. Trauzettel-Klosinski aus der Universitäts-Augenklinik Tübingen an Herrn Fritz Buser aus Olten
118. Cüppers C (Jahr unbekannt), Diagnostik und Behandlung von Funktionsstörungen der Augen im Kindesalter, Sonderdruck aus der Broschüre "Behinderte Kinder", Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln, im Auftrag des Bundesministers für Jugend, Familie und Gesundheit, Seite 2-3
119. Erggelet H, Greeff R, Oppenheimer EH, von Rohr M (1924) Zeitschrift für Ophthalmologische Optik mit Einschluß der Instrumentenkunde, Sonderabdruck aus Band 12, Heft 1, Springer, Berlin
120. Ramakers G (Jahr unbekannt), Förderungsmöglichkeiten für sehbehinderte Kinder, Sonderdruck aus der Broschüre "Behinderte Kinder", Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln, im Auftrag des Bundesministers für Jugend, Familie und Gesundheit, Seite 4-5
121. Zeiss (1910) Fernrohrbrille, Druckschrift Mikro 269
122. Zeiss (1920) Fernrohrbrille, Druckschrift

8. Erklärung zum Eigenanteil

Frau Professor Dr. Trauzettel-Klosinski hat die Konzeption der Studie vorgeschlagen, sie hat die Arbeit betreut und das Manuskript korrigiert.

Frau Professor Dr. Trauzettel-Klosinski hat die Patientendaten und das Archiv-Material zur Verfügung gestellt.

Die Autorin dieser Dissertationsschrift hat unter Supervision sowohl die Datenauswertung selbst durchgeführt, als auch die Arbeit selbstständig verfasst.

9. Danksagung

Besonders meiner Doktormutter Frau Professor Dr. Susanne Trauzettel-Klosinski danke ich herzlich für die Überlassung des Themas, Ihr Vertrauen zu mir und Engagement.

Ich bedanke mich für die Einladung zur interdisziplinären Tagung Blindheit in Kiel.

Dank sagen möchte ich auch dem Team der Sehbehindertenambulanz, vor allem den Orthoptistinnen Frau Angelika Cordey und Frau Claudia Gehrlich für das Praktikum und ihre Beratung.

Auch bei meiner Familie und meinem Freund Adam möchte ich mich für die Unterstützung, Geduld und Ermutigungen bedanken. Ich widme diese Dissertation meiner Mutter.

Diese Arbeit hat mich für das Leid von sehbehinderten und blinden Menschen sensibilisiert und mein Interesse für die visuelle Rehabilitation erweitert.