



Weißbuch zur
ophthalmologischen
Versorgungssituation
in Deutschland
2023

Dieses Weißbuch zur Situation der ophthalmologischen Versorgung in Deutschland ist eine Bestandsaufnahme der aktuellen augenärztlichen Versorgung und zeigt anhand von Versorgungsdaten und Bevölkerungsstatistiken den wachsenden Versorgungsbedarf für die Zukunft.

Mehr als andere medizinische Fachbereiche ist die Augenheilkunde von den demographischen Veränderungen unserer Gesellschaft wie auch von Strukturveränderungen in der ambulanten und stationären Versorgung betroffen. Die Sicherstellung einer flächendeckenden, zeitgemäßen und hochqualitativen Versorgung in der Zukunft wird nicht möglich sein, wenn nicht frühzeitig durch eine Aufstockung der notwendigen Ressourcen auf den steigenden Versorgungsbedarf reagiert wird.

Dieses Weißbuch wendet sich an alle Beteiligten der ophthalmologischen Versorgung. Neben Augenärztinnen und Augenärzten sind damit gerade diejenigen angesprochen, die für die Planung und Gestaltung des Gesundheitswesens Sorge tragen.



DOG

Deutsche Ophthalmologische
Gesellschaft

Gesellschaft für Augenheilkunde
gegründet 1857

Weißbuch zur
ophthalmologischen
Versorgungssituation
in Deutschland
2023

Marion Zimmermann
Matthias M. Mauschitz
Robert P. Finger
Alexander K. Schuster

Grußwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Neuauflage des Weißbuchs bietet einen aktuellen Überblick über die ophthalmologische Versorgung in Deutschland und beleuchtet die Bedeutung des Sehvermögens sowie häufige Augenvolkskrankheiten, die zu Sehbehinderungen und Blindheit führen.

Das Weißbuch zeigt weiterhin potenzielle Versorgungslücken auf und unterstreicht die Bedeutung daten- und evidenzbasierter Entscheidungen, um die augenärztliche Versorgung zu verbessern und den zukünftigen Bedarf zu decken.

Unser herzlicher Dank gilt allen Beteiligten, die an dieser Neuauflage mitgewirkt haben. Ihr Engagement und Fachwissen sind entscheidend für die Weiterentwicklung der Augenheilkunde in Deutschland.

Mit herzlichen Grüßen



Prof. Dr. med. Nikolaos Bechrakis
Präsident der DOG



Prof. Dr. med. Claus Cursiefen
Generalsekretär der DOG



Prof. Dr. med. Frank Holz
Schriftführer der DOG

Inhalt

Seite	7	1. Einführung
	9	2. Die Bedeutung des Sehvermögens
	10	3. Augenvolkskrankheiten – Zahlen und Fakten
	10	3.1. Altersabhängige Makuladegeneration
	12	3.1.1. Frühform der AMD
	12	3.1.2. Intermediärform der AMD
	12	3.1.3. Spätform der AMD
	13	3.1.4. Therapie der exsudativen AMD
	14	3.2. Glaukom
	15	3.3. Diabetische Netzhauterkrankungen
	17	3.4. Katarakt
	18	3.5. Refraktionsfehler, Amblyopie und Schielen
	18	3.5.1. Refraktionsfehler und Brillenversorgung bei Kindern
	20	3.5.2. Refraktionsfehler und Brillenversorgung bei Erwachsenen
	21	3.5.3. Schielen
	21	3.5.4. Amblyopie: Früherkennung und Prävalenz
	23	4. Ophthalmologische Onkologie
	23	4.1. Aderhautmelanom
	24	4.2. Retinoblastom
	24	4.3. Okuläre Lymphome
	24	4.4. Okuläre Metastasen
	25	4.5. Periokuläre Neoplasien
	26	5. Sehbehinderung und Blindheit
	26	5.1. Definition und Epidemiologie der Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland
	29	5.2. Erblindungsursachen in Deutschland
	31	5.3. Einfluss von Sehbehinderung auf das alltägliche Leben
	32	5.4. Gesundheitsökonomische Kosten von Sehbehinderung und Blindheit

Seite 33	6. Ophthalmologische Versorgung in Deutschland
33	6.1. Aufgaben der ophthalmologischen Versorgung
33	6.2. Versorgungsstruktur
34	6.2.1. Ambulante Versorgung
35	6.2.1.1. Altersstruktur der Augenärzte
36	6.2.1.2. Anlass des Augenarztbesuchs
37	6.2.1.3. Anzahl der Patienten pro Arzt
37	6.2.2. Stationäre Versorgung
38	6.2.2.1. Belegarztsystem
38	6.2.2.2. Entwicklung der Fallzahlen in der stationären Versorgung
39	6.2.3. Ambulante Versorgung durch Augenkliniken
40	6.3. Ophthalmologische Vorsorgeuntersuchungen/Prävention
40	6.3.1. Screening auf diabetische Retinopathie
42	6.3.2. Weitere ophthalmologische Screening-Angebote
43	6.4. Ophthalmologische Rehabilitation
44	6.5. Inanspruchnahme der ophthalmologischen Versorgung
45	6.6. Kosten der ophthalmologischen Versorgung
47	7. Einfluss des demographischen Wandels auf die ophthalmologische Versorgung
47	7.1. Altersentwicklung der Bevölkerung bis 2060
47	7.2. Entwicklung ophthalmologischer Erkrankungen bis 2060
49	8. Vulnerable Gruppen in der ophthalmologischen Versorgung
49	8.1. Senioren- und Pflegeheime, Personen in häuslicher Pflege
50	8.2. Personen ohne festen Wohnsitz
51	8.3. Seltene Augenerkrankungen
53	9. Zusammenfassung
54	10. Glossar
56	11. Key Facts
57	12. Literaturverzeichnis

1. Einführung

Grundlegende gesundheitspolitische Entscheidungen bedürfen einer guten Datengrundlage. Seit Veröffentlichung der Erstauflage des Weißbuchs im Jahr 2012 hat sich in der ophthalmologischen Versorgungssituation in Deutschland vieles verändert. Der Anteil angestellter Augenärzte und Augenärztinnen sowie medizinischer Versorgungszentren hat deutlich zugenommen und es fand eine weitere Verschiebung in den ambulanten Sektor innerhalb der Augenheilkunde statt. Auch im Behandlungsspektrum kam es zu Veränderungen, so hat die intravitreale operative Medikamentenapplikation (IVOM) bei retinalen Erkrankungen die Katarakt-Operation als häufigsten intraokularen Eingriff abgelöst und es etablierten sich neue minimal-invasive chirurgische Verfahren, beispielsweise in der minimal-invasiven Glaukomchirurgie.

Dank verschiedener in Deutschland durchgeführter bevölkerungsbasierter Kohortenstudien (Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS), Rheinland Studie, AugUR-Studie, LIFE-Studie, NAKO, etc.) können wir nun deutlich besser den Versorgungsbedarf bestimmen und präzisere Prognosen für die zukünftige Versorgung treffen. Auch erlauben uns die Analysen von Krankenkassendaten zu evaluieren, inwieweit die Versorgungssituation unserem Anspruch an Versorgungsumfang und Versorgungsqualität entspricht.

Daher ist das übergeordnete Ziel dieser Neuauflage des Weißbuchs, einen Überblick über die aktuelle ophthalmologische Versorgungslage in Deutschland zu geben und einen Ausblick auf den zukünftigen Versorgungsbedarf zu ermöglichen.

Eingangs wird die Bedeutung des Sehvermögens dargelegt, gefolgt vom Stand der aktuellen epidemiologischen Datenlage, hierbei werden die häufigsten ophthalmologischen Erkrankungen beschrieben. Der Fokus liegt auf Augenvolkskrankheiten, die zu Sehbehinderung und Blindheit in Deutschland führen, da sie die höchste Relevanz für Patienten und das Gesundheitssystem haben. Hieran schließt sich die Beschreibung der Häufigkeit von Sehbehinderung und Blindheit in Deutschland an. Neben den epidemiologischen Fakten werden auch die sozioökonomischen Kosten sowie der Einfluss auf das alltägliche Leben der Betroffenen dargestellt. Im dritten Kapitel wird die aktuelle Versorgungslage der Augenheilkunde in Deutschland im Hinblick auf die ärztliche Versorgungssituation in der ambulanten und stationären Versorgung dargestellt, und anschließend wird ein Überblick über Behandlungszahlen und Versorgungskosten gegeben. Es folgt eine Hochrechnung des Versorgungsbedarfs in den kommenden Jahren, in denen wir durch den demographischen Wandel eine deutlich ansteigende Personenzahl mit Augenerkrankungen erwarten. Dies stellt die Augenheilkunde vor neue Herausforderungen und der Bedarf an augenärztlicher Versorgung wird noch weiter zunehmen. Im letzten Kapitel werden die potentiellen Versorgungslücken der Augenheilkunde behandelt und es lässt sich erkennen, dass weiterhin Verbesserungsmöglichkeiten in der ophthalmologischen Versorgung bestehen.

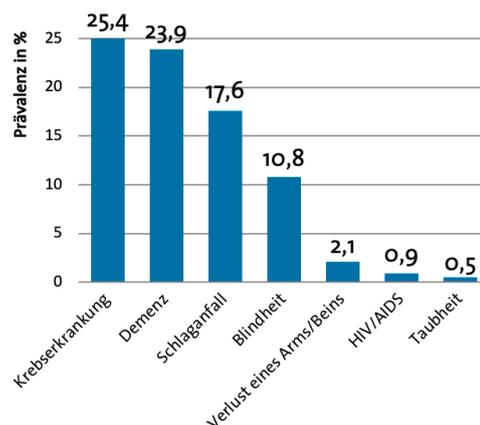
Mit diesem Weißbuch soll eine Grundlage für daten- und evidenzbasierte Entscheidungen geschaffen werden, die zur Verbesserung der aktuellen augenärztlichen Versorgung und Sicherstellung der zukünftigen Versorgung in Deutschland getroffen werden müssen.

2.

Die Bedeutung des Sehvermögens

Der Mensch nimmt über 80% der Sinneswahrnehmungen über das Sehvermögen auf, was sich in der überragenden Bedeutung von Sehen für unser Leben widerspiegelt. Dies zeigt sich in verschiedenen internationalen Studien (1-3). So gab in einer US-amerikanischen Befragung der Allgemeinbevölkerung fast die Hälfte an, den Verlust des Sehens als das schlimmste mögliche gesundheitliche Ereignis zu bewerten, noch vor Gedächtnisverlust, Verlust von Sprache, Taubheit oder chronischen Erkrankungen wie einer koronaren Herzkrankung (1). Auch die britische Allgemeinbevölkerung beurteilte einen Sehverlust als den schlimmstmöglichen Sinnesverlust und wählte in einem Time-Trade-Off Experiment im Durchschnitt 5 Jahre bei voller Gesundheit gegenüber 10 Jahren mit Blindheit, d.h. es wurden 5 Lebensjahre „eingetauscht“, um Blindheit zu vermeiden (2). In einer anderen Studie ging der Sehverlust von allen anderen Sinnesverlusten mit den größten Lebensqualitätseinbußen einher, noch vor dem Verlust des Hörens, des Geschmacks oder des Geruchs (4). Eine aktuelle bevölkerungsrepräsentative Erhebung konnte diesen Zusammenhang erstmals auch für Deutschland aufzeigen (5). Hierin gab mehr als ein Viertel (26,2%) der weiblichen und mehr als ein Fünftel (22,6%) der männlichen Teilnehmer an, Sehschwierigkeiten trotz des Tragens einer Brille oder von Kontaktlinsen zu haben. Die meistgefürchteten gesundheitlichen Probleme waren eine Krebserkrankung, Demenz, Schlaganfall und Blindheit (Abbildung 1). Blindheit war in der Befragung mit 67,4% der mit Abstand am meisten gefürchtete Sinnesverlust, am zweithäufigsten wurde der Verlust des Gleichgewichtssinns mit 9,4% angegeben (Abbildung 1). Dieser hohe Anteil an fast 70% der Teilnehmer, die Blindheit als schlimmsten möglichen Sinnesverlust bewerteten, unterstreicht die Bedeutung des Sehvermögens. Gutes Sehen bzw. die Angst vor Sehverlust in der deutschen Bevölkerung ab 40 Jahren ist von erheblicher gesundheitlicher Bedeutung; so gab etwa jeder zehnte Befragte an, eine Erblindung sei schlimmer als ein Schlaganfall, eine Krebserkrankung oder Demenz.

Schlimmstes Gesundheitsproblem



Schlimmster Sinnesverlust

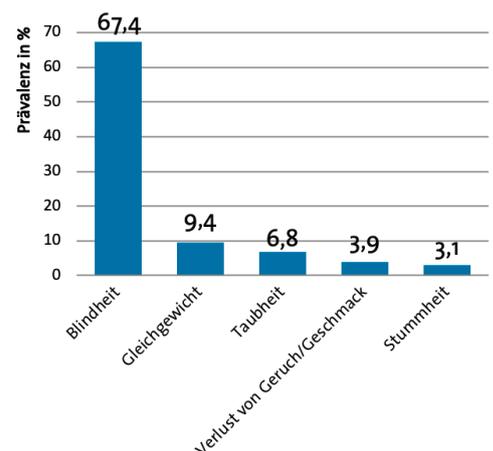


Abbildung 1: Bewertung des subjektiv schlimmsten Gesundheitsproblems (a) und des schlimmsten Sinnesverlustes (b) in einer deutschen bevölkerungsbasierten Umfrage (5).

¹ Um eine vereinfachte Lesbarkeit zu erhalten, werden in der Regel nur männliche Bezeichnungen verwendet, es sind jedoch hiermit alle Geschlechter gemeint.

3.

Augenvolkskrankheiten – Zahlen und Fakten

Bei einer Reihe von Augenerkrankungen kann aufgrund der hohen Prävalenz, insbesondere im höheren Alter, von Augenvolkskrankheiten gesprochen werden. Die häufigsten Augenvolkskrankheiten, die zu einem bleibenden Sehverlust führen können, sind die altersabhängige Makuladegeneration (AMD), das Glaukom (synonym Grüner Star), diabetische Augenerkrankungen, die Katarakt (synonym Grauer Star). Zudem ist die Amblyopieprophylaxe und -behandlung bei Kindern, wie auch die Korrektur von Brechkraftfehlern in der ophthalmologischen Versorgung von Bedeutung. Diese Erkrankungen und deren Bedeutung für die augenärztliche Versorgung in Deutschland werden in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

3.1.

Altersabhängige Makuladegeneration

Die altersabhängige Makuladegeneration (AMD) ist die häufigste Erblindungsursache in Deutschland (6). Die Erkrankung nimmt meist einen langsamen Verlauf. Von der Frühform ohne subjektive Beschwerden über das Intermediärstadium bis zum Übergang in eine spätere Form mit Beginn einer Seheinschränkung vergehen im Durchschnitt über 10 Jahre (7). Hochrechnungen für die deutsche Bevölkerung im Jahr 2017 ergaben bei 6.981.000 Personen eine Frühform der AMD und bei 488.000 Personen eine Spätform. Das bedeutet im Vergleich zum Jahr 2002 eine Zunahme von 22% für die Frühform und 34% für die Spätform (8).

Wie der Name bereits impliziert, ist die AMD eine Erkrankung des höheren Alters. Eine Berechnung der Prävalenz der AMD für verschiedene Regionen der Welt, die auch mittels Studien aus Deutschland bestätigt werden konnte und sich daher auf die hiesige Bevölkerung übertragen lässt, kam zu folgenden Ergebnissen: Die Prävalenz in der deutschen Bevölkerung liegt bei 4% im Alter von 45 bis 49 Jahren, 6% bei den 50- bis 59-Jährigen und 12% bei den 60- bis 69-Jährigen; in der Gruppe der 70- bis 79-Jährigen sind es bereits 23% und in der Gruppe der über 80-Jährigen liegt die errechnete Prävalenz bei 34%. Die Gesamtprävalenz der Erkrankung über alle Altersschichten lag für die Frühform bei 11,2% und für die Spätform bei 0,5% (9) (Abbildung 2).

Prävalenz der frühen und späten AMD nach Altersgruppen

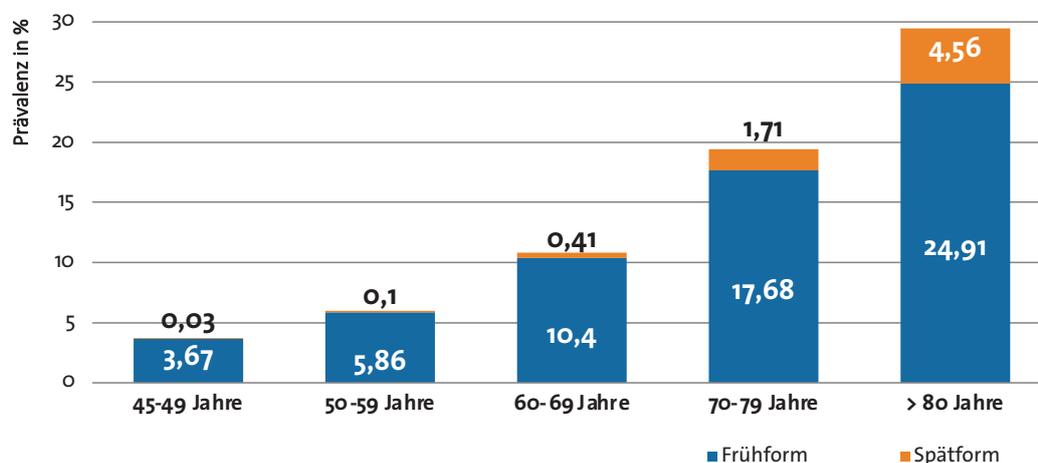


Abbildung 2:
Die Prävalenzen der Frühform und Spätform der AMD stratifiziert nach Altersgruppen (9).

Diese Daten konnten mittlerweile durch drei Studien aus Deutschland bestätigt werden (10, 11). In der populationsbasierten Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS) zeigte sich eine Gesamtprävalenz von 12,1% für alle Ausprägungsformen der AMD (11,9% frühe AMD und 0,2% späte AMD) im Alter von 35 bis 74 Jahren. Aufgeteilt nach Altersgruppen zeigte sich eine Prävalenz von 9% in der Gruppe der 45- bis 54-Jährigen, 16% bei den 55- bis 64-Jährigen und 25,3% bei den 65- bis 74-Jährigen (10).

Die Augenstudie der Universität Regensburg (AugUR-Studie) untersuchte Personen bis ins hohe Alter (11) und berichtete, dass im Alter von 70 bis 95 Jahren bereits 27,5% an der Frühform der Erkrankung, 16,7% an der Intermediärform und 7,2% an der Spätform der Erkrankung leiden.

Die „Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“ (KORA-Studie) untersuchte die Bevölkerung um Augsburg im Alter von 20 bis 75 Jahren. In den Daten zeigte sich über alle Altersgruppen eine Prävalenz von 11,4% für das Vorliegen einer frühen AMD und 0,23% für die späte AMD. Bei Personen über 40 Jahren zeigte sich eine Prävalenz von 13,8% für die Frühform und 0,29% für die Spätform (12). Es zeigen sich jedoch Unterschiede bei den Prävalenzen je nach Definition der AMD (verschiedene Klassifikationen), die sich im Unterschied der Prävalenz zur AugUR-Studie widerspiegeln (Abbildung 3).

Prävalenz der AMD nach Alter in Deutschland

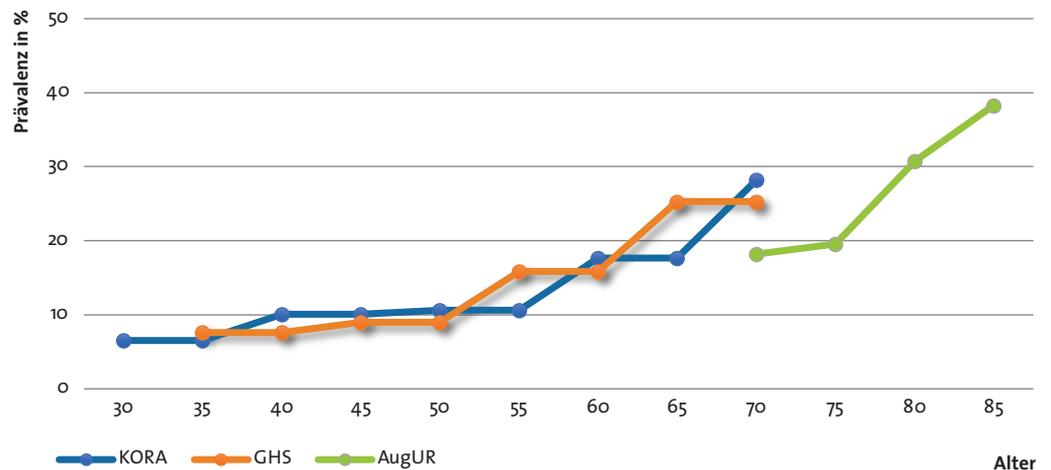


Abbildung 3:
Gesamtprävalenz der AMD in Bevölkerungsstudien in Deutschland (10-12).

Studienname	Datenakquise	Prävalenz frühe und intermediäre AMD	Prävalenz späte AMD	Alter	Probandenanzahl
Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS)	2007-2012	11,9%	0,2%	35-74 Jahre	4.340
Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg (KORA)	1999-2001	11,4%	0,23%	20-75 Jahre	2.546
Augenstudie der Universität Regensburg (AugUR)	2013-2015	16,5%	7,2%	70-95 Jahre	1.040

Tabelle 1:
Populationsbasierte Bevölkerungsstudien in Deutschland zur Prävalenz der AMD (10-12).

Zum Neuauftreten (Inzidenz) einer AMD gibt es nur wenige Studien, da dies einen längeren Beobachtungszeitraum erfordert. Eine Metaanalyse, die Ergebnisse der bisherigen Studien zusammenfasste, berichtete im Jahr 2020 eine geschätzte Inzidenz für die Spätform der AMD von 1,4 auf 1000 Personen pro Jahr ab dem 50. Lebensjahr (13).

Insbesondere im frühen Stadium der Erkrankung haben Patienten zwar schon klinisch sichtbare Befunde einer Makuladegeneration, subjektiv besteht aber meist noch keine Einschränkung des Sehvermögens. Personen, die an einer fortgeschrittenen AMD erkrankt sind, zeigen hingegen eine deutliche Einschränkung der Lebensqualität (14).

Etwa ein Drittel der Patienten, bei denen eine AMD vorlag, wissen nicht, dass sie erkrankt sind (15).

Unterstützende Maßnahmen wie visuelle Rehabilitation, Versorgung mit Sehhilfen oder Mobilitätstraining werden nur unzureichend genutzt bzw. den Betroffenen wenig angeboten (16). Fast die Hälfte der Patienten mit deutlicher AMD-bedingter Visuseinschränkung berichten von Einschränkungen im alltäglichen Leben. Vor allem Probleme bei der Hausarbeit, beim Einkaufen und bei der Fortbewegung außerhalb der gewohnten Umgebung werden genannt (17).

3.1.1. Frühform der AMD

Im frühen Stadium einer AMD finden sich in der Makula, dem zentralen Teil der Netzhaut, kleine weiche Drusen oder auch Pigmentepithelunregelmäßigkeiten. In diesem Anfangsstadium bemerken die Betroffenen meist noch keine Einschränkung des Sehvermögens und der visuellen Lebensqualität (18, 19).

3.1.2. Intermediärform der AMD

Auch in diesem Stadium sind die Betroffenen weitestgehend beschwerdefrei, jedoch zeigen sich bereits erste Symptome. So zeigte sich ein reduziertes Sehvermögen bei geringer Beleuchtung, vermindertem Kontrast, und beim Sehen im Dunkeln und bei Nacht (14, 20). Auch zeigte sich bei Patienten mit einer Intermediärform der AMD eine eingeschränkte Lebensqualität sowie eine eingeschränkte Mobilität im Alltag (14).

Die Untersuchung des Hochkontrastvisus bei hoher Leuchtdichte, wie sie im klinischen Alltag durchgeführt wird, scheint die subjektive Wahrnehmung des schon reduzierten Sehindrucks in diesem Stadium der Erkrankung nicht ausreichend abzubilden und weist meist noch keine Reduktion auf (14, 20, 21).

Lebensstil-Modifikationen wie mediterrane Diät (22) und AREDS-Supplementation (23), Rauchkarenz (24) und physische Aktivität (25, 26) beeinflussen das weitere Progressionsrisiko positiv, hier sei auf andere Leitlinien verwiesen.

3.1.3. Spätform der AMD

Das Spätstadium der AMD lässt sich in zwei Unterformen unterteilen: die atrophische Form (trockene späte AMD) und die exsudative Form (feuchte AMD). Im atrophischen Spätstadium kommt es zu einem Absterben der Netzhautschichten und zur Entstehung einer sogenannten geographischen Atrophie. Bei der exsudativen Form kommt es zur Ausbildung von Neovaskularisationen und Makulaödemen, Blutungen und Vernarbungen/Fibrose. Bei beiden Formen nehmen die Betroffenen erhebliche Einschränkungen des Sehvermögens wahr (27). Oft erscheinen Linien verzerrt (Metamorphopsien), es tritt ein Zentralskotom auf und das Farbensehen kann reduziert sein. Die Gesamtprävalenz dieser beiden Spätformen wurde in der AugUR-Studie mit 7,2% bei 70- bis 95-Jährigen angegeben (11).

Ein reduziertes Sehvermögen kann zu einem erhöhten Sturzrisiko führen. Von 76 AMD-Patienten, die im Durchschnitt einen Visus $\leq 0,3$ hatten, berichteten 74% der Patienten mindestens ein Sturzereignis oder eine Verletzung im Zusammenhang mit der Sehminde-

rung. Mehr als 30% gaben mehr als ein Sturzereignis an. Diese Stürze ereigneten sich vor allem außerhalb der gewohnten Umgebung. In der Studie zeigte sich eine Assoziation mit reduzierter Kontrastwahrnehmung und einem reduzierten Visus (28).

Mehrere Studien konnten zeigen, dass es einen Zusammenhang vom Schweregrad der Sehminderung durch eine exsudative AMD und der Reduktion der Lebensqualität gibt (29-31). Bei Patienten mit einer Spätform der AMD im exsudativen Stadium besteht eine deutliche Einschränkung der Lebensqualität. Diese Patienten benötigen mehr Hilfe in alltäglichen Lebenssituationen als Menschen ohne AMD im gleichen Alter (30). Auch die atrophische Form im Spätstadium der AMD führt zu einer Einschränkung im Alltag und bedingt eine Reduktion der Lebensqualität (32). Durch die Erkrankung sind die Betroffenen häufiger auf Hilfe Dritter angewiesen und haben höhere Gesundheitsausgaben (32). An Kosten entstanden Patienten mit geographischer Atrophie in Form von direkten ophthalmologischen Kosten jährlich 1.772 Euro für Untersuchungen etc. und 410 Euro jährlich an indirekten ophthalmologischen Kosten (32).

Bei der Diagnose einer Spätform der AMD fühlen sich Patienten mit der atrophischen Form deutlich stärker in Ihrer Lebensqualität eingeschränkt als Patienten mit exsudativer AMD. Jedoch nimmt die Lebensqualität im Verlauf der Erkrankung bei der exsudativen Form stärker ab als bei der atrophischen AMD (33).

Kürzlich wurde in den USA Pegcetacoplan, ein Komplement-C3-Inhibitor zur Behandlung der geografischen Atrophie (34) bei AMD für die Zulassung eingereicht, mit einer Zulassung durch die Europäische Arzneimittelagentur wird im Jahr 2023 gerechnet. Daten zur Wirksamkeit unter Alltagsbedingungen gibt es derzeit noch nicht.

3.1.4. Therapie der exsudativen AMD

Die exsudative AMD ist das einzige AMD-Stadium, für das es eine evidenzbasierte Therapie gibt. Durch die Injektion von Anti-Vascular Endothelial Growth Factor (Anti-VEGF)-Medikamenten in den Glaskörper kann das Sehvermögen der Patienten oft über viele Jahre erhalten werden. Diese Visusstabilisierung tritt vor allem zu Beginn der Therapie auf (35). Generell sind die Therapieergebnisse umso besser, je jünger die Patienten sind, je besser der Visus bei Therapiebeginn ist, je früher mit der Therapie begonnen wird und je mehr Injektionen pro Jahr gegeben werden (36). Ein sogenanntes Upload, d.h. drei monatliche Injektionen zu Therapiebeginn, führen ebenfalls zu besseren Therapieergebnissen (37). Die Injektionen müssen regelmäßig fortgeführt werden, und es handelt sich in vielen Fällen um eine lebenslange Therapie. Oft kommt es leider auch unter Therapie langfristig zu einem Voranschreiten der AMD, so dass es trotz Therapie langsam zu einem weiteren Sehverlust kommen kann. In manchen Fällen ist die Verschlechterung so ausgeprägt, dass die Therapie abgebrochen werden muss (36, 38). Auch Langzeitbeobachtungen über fünf Jahre zeigten einen Erhalt der Sehschärfeverbesserung durch die Anti-VEGF-Therapie (39). Seit Einführung dieser Therapie im Jahr 2006 konnte die Zahl der Erblindungen und hochgradigen Sehbehinderungen, die durch eine exsudative AMD bedingt sind, deutlich gesenkt werden (40-42) (Abbildung 4).

Inzidenz der Erblindung durch AMD von 2000 bis 2010

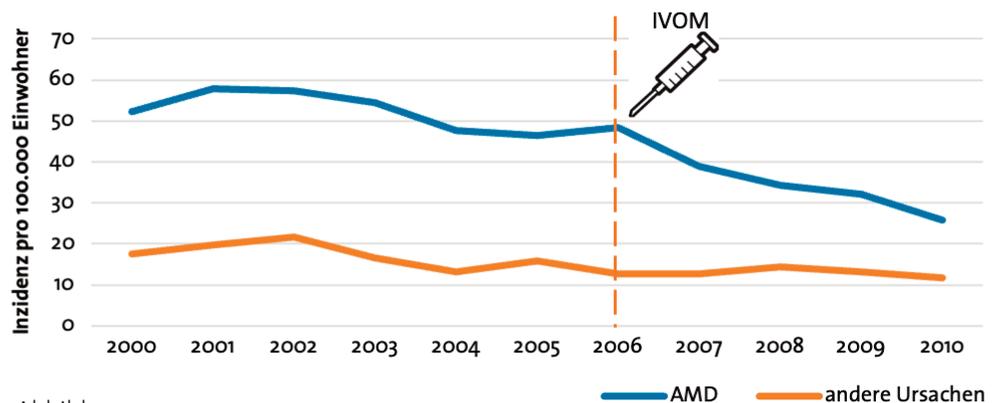


Abbildung 4: Abnahme der Neuerblindungen durch AMD seit Einführung der Anti-VEGF-Therapie im Jahr 2006 in Dänemark. Modifiziert nach (42).

Durch eine Behandlung mit intravitrealen Anti-VEGF-Injektionen besteht die Möglichkeit, die Lebensqualität zu verbessern (43). Auch das emotionale Wohlbefinden steigerte sich unter der Therapie (44-46).

Es gibt verschiedene Faktoren, die die Therapieadhärenz bei Patienten mit exsudativer AMD beeinflussen. So geht eine schlechte Visusentwicklung bzw. schlechtes Sehen mit verringerter Therapieadhärenz einher (47) und auch ein höheres Patientenalter und das Bestehen von Komorbiditäten können eine schlechte Adhärenz bedingen (47-50). Auch mit zunehmender Anzahl an Injektionen nimmt die Adhärenz ab (51). Um die Therapieadhärenz zu fördern, ist folglich eine ausführliche Aufklärung des Patienten über den Therapieverlauf zu empfehlen (52). Auch zeigt sich eine Verzögerung des Therapiebeginns, bis bei wahrgenommener Sehverschlechterung ein Augenarzt aufgesucht wird (53).

3.2. Glaukom

Das Glaukom – der sog. grüne Star - ist die zweithäufigste Erblindungsursache in Deutschland (6). Beginnend im mittelperipheren Gesichtsfeld breiten sich die Gesichtsfelddefekte im Verlauf der Erkrankung nach zentral aus und führen zu einer erheblichen Einschränkung des Sehvermögens. Die Betroffenen bemerken die Gesichtsfeldverluste jedoch erst spät, wenn schon große Anteile des Sehnervs beschädigt sind, da das Gehirn lange Zeit in der Lage ist, die Defekte zu kompensieren (54).

Im Jahr 2017 hatten nach Hochrechnungen 923.000 Personen in Deutschland ein Glaukom, was im Vergleich zu 2002 eine Zunahme um 24% bedeutet (8).

Viele Patienten sind sich ihrer Erkrankung bzw. der bestehenden Gesichtsfeldverluste nicht bewusst (55). So ergab eine Studie mit Glaukompatienten, welche die Wahrnehmung der Gesichtsfelddefekte untersuchte, dass 26% der Patienten nicht wussten, dass bei ihnen bereits deutliche Defekte bestehen (54).

Eine Übersichtsarbeit, die 2016 weltweit Daten zur Prävalenz des primären Offenwinkelglaukoms zusammenstellte, gab eine geschätzte Prävalenz von 0,35% bei den 35- bis 44-Jährigen, 0,6% bei den 45- bis 54-Jährigen, 1,2% bei den 55- bis 64-Jährigen und 2,3% in der Altersgruppe 65-74 Jahre an. Für die Gruppe der 75- bis 84-Jährigen wurde eine Prävalenz von 4,5% berechnet und für 85- bis 94-Jährige 8,6% (56).

Ähnlich hierzu untersuchte die GHS die Prävalenz des Glaukoms in der Allgemeinbevölkerung in und um Mainz. Ein Großteil dieser Patienten hatte ein primäres Offenwinkelglaukom und die Gesamtprävalenz in dieser Studie lag bei 1,4%. Aufgeteilt nach Altersgruppen zeigte sich eine Prävalenz von 1,1% bei den 35- bis 44-Jährigen, 1% bei den 45- bis 54-Jährigen, 1,5% bei den 55- bis 64-Jährigen und 2,4% in der Altersgruppe 65-74 Jahre (57) (Abbildung 5). 56% der an Glaukom erkrankten Personen der GHS wussten nicht, dass sie an einem Glaukom erkrankt sind (58). Dies stimmt mit anderen internationalen Daten überein (59, 60).

Prävalenz des Glaukoms in Deutschland und weltweit nach Altersgruppen

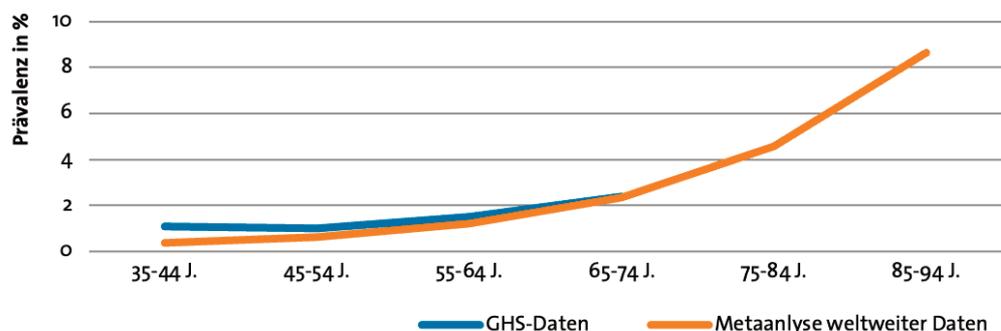


Abbildung 5:

Die Grafik zeigt die Zunahme der Glaukomprävalenz mit zunehmendem Alter in der Bevölkerung in der Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS) in der Altersspanne 35 bis 74 Jahre und die Ergebnisse einer Metaanalyse weltweiter Daten (35 bis 94 Jahre) (56, 57).

Die Therapie des Glaukoms erfolgt primär durch die Kontrolle des Augeninnendrucks, des wichtigsten beeinflussbaren Risikofaktors der Erkrankung (61). Dieser kann konservativ durch lokale Antiglaukomatosa, durch Laserbehandlungen oder operative Maßnahmen gesenkt werden (62).

Eine Auswertung der Krankendaten von 250.000 Mitgliedern ab 50 Jahren der AOK, bei denen die Diagnose „primäres Offenwinkelglaukom“ kodiert wurde, ergab, dass bei 33,5% der Patienten eine unzureichende Therapieadhärenz bestand und unzureichend Antiglaukomatosa aus der Apotheke bezogen wurden. Die Therapieadhärenz sank bei längerer Krankheitsdauer und beim gleichzeitigen Bestehen von Komorbiditäten. Eine Abhängigkeit vom Geschlecht bestand dagegen nicht (63). Im Vergleich dazu ergab eine internationale Studie eine Therapieadhärenz zwischen 47,5% und 65,4%, diese wurde jedoch nicht anhand von Routinedaten bestimmt, sondern durch Patientenbefragungen erhoben (64). Im Vergleich der Daten aus Deutschland mit anderen Ländern ist jedoch zu beachten, dass nicht überall eine Versicherungspflicht besteht und Kosten für Augentropfen größtenteils nicht von der Krankenkasse getragen werden (63).

Noch nicht ausreichend geklärt ist, ob eine Therapie mit konservierungsmittelfreien Augentropfen im Vergleich zu einer Therapie mit konservierungsmittelhaltigen Augentropfen zu einer besseren Therapieadhärenz führt. Vor allem beim Einsatz von konservierungsmittelhaltigen Produkten treten lokale Unverträglichkeitsreaktionen wie Rötungen, Brennen oder Fremdkörpergefühl auf (65).

Eine Glaukomerkrankung und die damit einhergehenden fortschreitenden Gesichtsfelddefekte schränken die Betroffenen im alltäglichen Leben ein und führen zu einer Reduktion der Lebensqualität (66). Bei 10-20% aller Glaukompatienten, die sich erstmals in einer Augenklinik zur Mitbehandlung vorstellten, bestand keine Fahrtauglichkeit mehr (67). Der Verlust der Fahrtüchtigkeit kann gerade in ländlichen Gegenden mit schlechter Infrastruktur zu Unterversorgung und sozialer Isolation führen (68). Es wurde auch über ein erhöhtes Risiko für die Entstehung einer Depression oder Angststörung aufgrund der fortschreitenden Glaukomerkrankung berichtet (69, 70). Glaukompatienten scheinen öfters an Angst vor Stürzen aufgrund der Seheinschränkung zu leiden (71), etwa die Hälfte der Glaukompatienten, insbesondere bei inferiorem Gesichtsfelddefekt, stürzt innerhalb eines Jahres (72). Je fortgeschrittener die Seheinschränkung und die Gesichtsfelddefekte sind, desto schwerer fällt es Glaukompatienten zudem, einen Text zu lesen und wiederzugeben, in der Folge kann dies zu einem reduzierten Wortgebrauch führen (73).

Kürzlich konnte gezeigt werden, dass ein einmaliges Glaukomscreening auf Bevölkerungsebene im Alter von 68 Jahren das Risiko, an einem Glaukom zu erblinden, halbiert. Ein Glaukomscreening wurde an 44.243 Personen in Malmö und Helsingborg, Schweden von 1992-1997 durchgeführt, um Studienpatienten für den „Early Manifest Glaucoma Trial“ zu rekrutieren. 20 Jahre später wurde evaluiert, inwieweit dieses Screening eine Auswirkung auf das Risiko einer Seheinschränkung durch ein Glaukom hat: es zeigte sich eine Reduktion auf $RR=0,52$ für Erblindung und $RR=0,46$ für Sehbehinderung (74).

3.3. Diabetische Netzhauterkrankungen

Diabetische Netzhauterkrankungen sind die dritthäufigste Ursache der Erblindungen in Deutschland (6). Im Jahr 2017 waren 1.270.000 Personen von einer diabetischen Netzhauterkrankung betroffen. Im Vergleich zu 2002 bedeutete dies eine Zunahme um 15% (8).

Eine Metaanalyse von 2019 ergab für Europa Prävalenzen von 25,7% für die gesamte Erkrankung und 2% für schwere nicht-proliferative diabetische Retinopathie, 2,2% für die proliferative diabetische Retinopathie und 3,7% für das diabetische Makulaödem (75). Ähnliche Ergebnisse lieferten Daten der GHS zur Bevölkerung in Deutschland zwischen 35 und 74 Jahren. Sie ergaben eine Prävalenz von 21% für alle diabetischen Netzhauterkrankungen, davon 14,9% für milde nicht-proliferative diabetische Retinopathie, 2,3% für die moderate Form, 2,4% für die schwere Form der nicht-proliferativen diabetischen Retinopathie sowie 2,3% für die proliferative diabetische Retinopathie und 2,3% für das diabetische Makulaödem (76) (Abbildung 6).

Prävalenz der diabetischen Augenerkrankungen

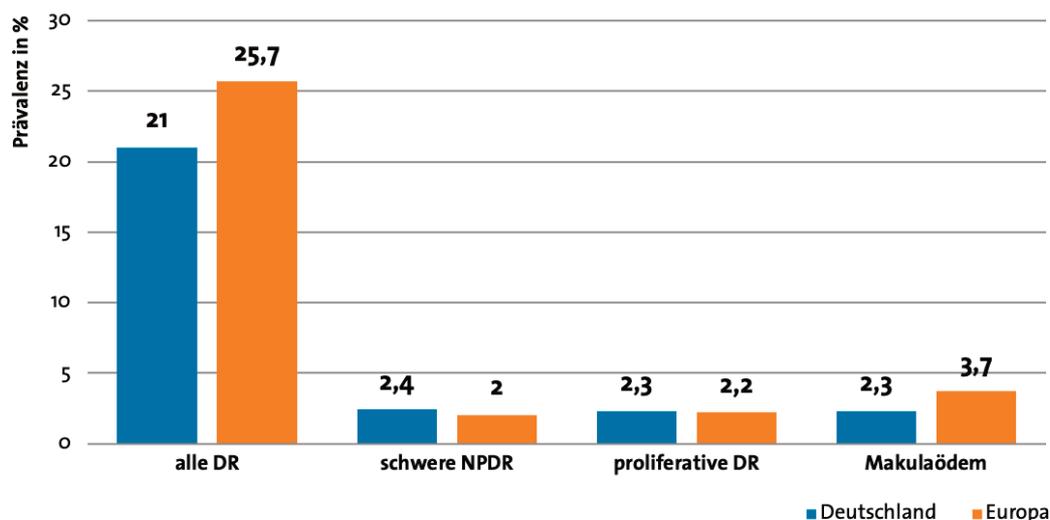


Abbildung 6:

Prävalenz der diabetischen Augenerkrankungen bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 und 2 in Deutschland und in Europa (75, 76). DR: diabetische Retinopathie, NPDR: nicht-proliferative diabetische Retinopathie.

Zur Inzidenz der diabetischen Netzhauterkrankungen gibt es nur wenige Studien. In einer Metaanalyse von 2019 konnte das Neuauftreten innerhalb eines Jahres (1-Jahres-Inzidenz) aus zwei englischen und zwei spanischen Studien ermittelt werden. Sie betrug für alle diabetischen Netzhauterkrankungen zusammen 4,6%, für das klinisch signifikante Makulaödem 0,4% und für visusbedrohende diabetische Veränderungen 0,5% (13, 75). Nach einem Krankheitsverlauf von 10 Jahren sind ca. 80% aller Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 2 von einer diabetischen Netzhauterkrankung betroffen (77). Das Risiko für das Auftreten einer diabetischen Netzhauterkrankung wird dabei vor allem durch die konsequente Blutzuckereinstellung, die Einstellung des Blutdrucks und die Dauer der Erkrankung beeinflusst (78). Bei Diabetes mellitus Typ 1 ist das Risiko für eine diabetische Retinopathie höher als bei Typ 2 (78). Bei ca. 5% aller Patienten mit einer diabetischen Retinopathie befindet sich die Erkrankung in einem das Augenlicht bedrohenden Zustand (76).

allgemeine Risikofaktoren

weitere Risikofaktoren

Dauer der Diabeteserkrankung

Schwangerschaft

Grad der Hyperglykämie (HbA_{1c}-Spiegel)

bei Typ 1: männliches Geschlecht

Vorliegen/Grad einer arteriellen Hypertonie

Bei Typ 1: Nikotinabusus

Nephropathie

Tabelle 2:

Risikofaktoren für die Entwicklung einer diabetischen Netzhauterkrankung (79).

Eine augenärztliche Kontrolle sollte nach den Leitlinien der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (80) bei Diabetikern ohne okuläre Komplikationen alle 12 bis 24 Monate erfolgen (81). Verschiedene Studien zeigen auf, dass dies im Versorgungsalltag für die Mehrzahl der Menschen mit Diabetes erzielt wird (82), worauf in Kapitel 4.3.1 näher eingegangen wird. Das Screening auf diabetische Augenerkrankungen im Rahmen des Disease-Management-Programms wird ebenfalls in Kapitel 4.3.1 noch ausführlicher behandelt. In der GHS hatten 25,2% der Diabetiker einen vor Studienteilnahme unentdeckten Diabetes mellitus Typ 2 und 13% dieser Patienten wiesen bereits eine diabetische Retinopathie auf (83). Das Vorliegen eines erhöhten HbA_{1c}-Spiegels, einer arteriellen Hypertonie und Lipidveränderungen zeigen einen Zusammenhang mit einer diabetischen Augenerkrankung (84, 85).

Bei Auftreten von diabetischen Augenerkrankungen bestehen je nach Ausprägung und Schweregrad der Komplikation verschiedene Therapieoptionen, beispielsweise eine Laserkoagulation der zentralen und peripheren Netzhaut bei proliferativen Gefäßveränderungen sowie die intravitreale Injektion von anti-VEGF-Medikamenten oder Steroiden beim Auftreten eines diabetischen Makulaödems (86). Seit 2019 wurde die Anti-VEGF-Injektion auch für die proliferative diabetische Retinopathie zugelassen (87). Mit dem Fortschreiten der Erkrankung sinkt die Lebensqualität der Diabetespatienten (88). Da die Erkrankung den ganzen Körper betrifft, können vielfältige Komplikationen und damit Komorbiditäten entstehen. Der zunehmende Visusverlust kann auch zu Problemen mit der eigenen Gesundheitsfürsorge und damit bezüglich des Diabetesmanagements führen (88, 89). So ist bekannt, dass Patienten mit Sehbehinderung seltener einen Arzt außerhalb der Augenarztprofession aufsuchen (90).

3.4. Katarakt

Basierend auf Hochrechnungen aus berichteten Operationszahlen von Umfragen ophthalmologischer Gesellschaften wurden im Jahr 2017 etwa 1.250.000 Kataraktoperationen in Deutschland durchgeführt (8). Die Katarakt – der sog. Graue Star – spielt aufgrund der vielseitigen Operationsangebote und der guten augenärztlichen Versorgung in Deutschland als Erblindungsursache nur noch eine untergeordnete Rolle und macht etwa 2% aller Erblindungsursachen aus (6). Weltweit stellt sie jedoch noch immer eine der häufigsten Erblindungsursachen dar (91), auch wenn die Kataraktoperation mittlerweile die am häufigsten durchgeführte Operation weltweit ist (92).

Eine Übersichtsarbeit zur Prävalenz der Katarakt in der kaukasischen Bevölkerung von 2004 zeigte eine Prävalenz von ca. 2% in der Altersgruppe der unter 50-Jährigen, von ca. 15% bei den 60- bis 65-Jährigen und eine deutliche Zunahme mit höherem Lebensalter. Die Prävalenz bei den 75- bis 79-Jährigen lag bei ca. 50% und bei den über 80-Jährigen bei über 70%. Die Ergebnisse dieser Meta-Analyse aufgeteilt nach Frauen und Männern sind in Abbildung 7 dargestellt. Bevölkerungsbasierte Daten aus Deutschland liegen hierzu leider bisher nicht vor.

Prävalenz der Katarakt in der kaukasischen Bevölkerung

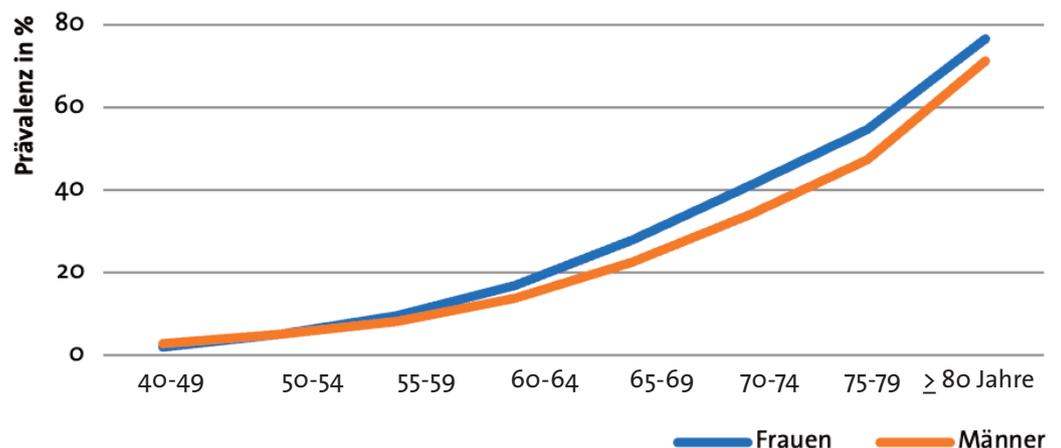


Abbildung 7:
Die Prävalenz der Katarakt in der kaukasischen Bevölkerung nach Altersgruppen (93).

Eine Analyse der Behandlungsdaten der AOK Baden-Württemberg über abgerechnete Kataraktoperationen ergab hochgerechnet für Deutschland für das Jahr 2018 eine Anzahl von etwa 1.200.000 durchgeführten Operationen (Abbildung 8). Am häufigsten wurde die Operation in der Gruppe der 75- bis 84-Jährigen durchgeführt, wobei 84% der Fälle ambulant niedergelassen, 10% ambulant in einer Augenklinik und 6% stationär operiert wurden, hierunter auch Katarakt-Operationen in kombinierten Eingriffen.

Häufigkeit der Kataraktoperation bei AOK-Versicherten im Jahr 2018

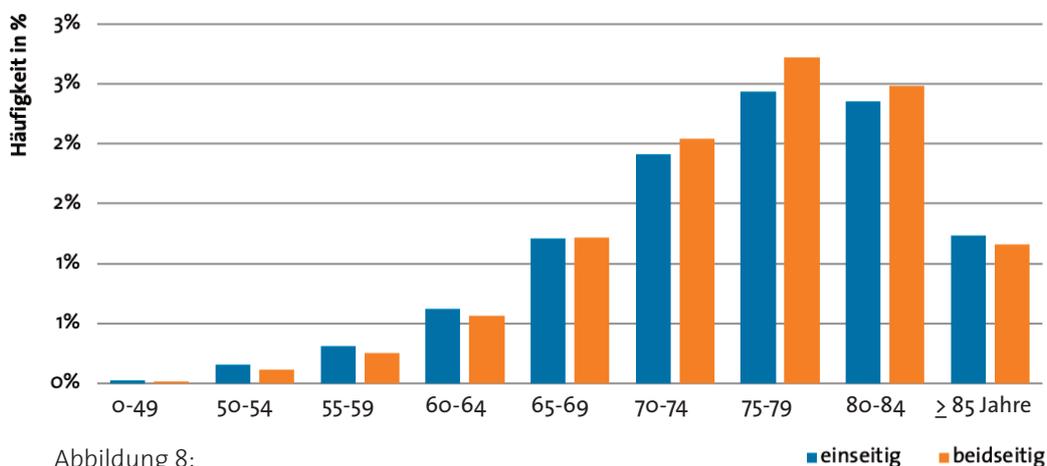


Abbildung 8:
Verteilung der Kataraktoperationen bei AOK-Versicherten
im Jahr 2018 nach Altersgruppen.

Auch im Rahmen der GHS wurde im Alter von 35 bis 74 Jahren die Durchführung einer Katarakt-Operation innerhalb von 5 Jahren betrachtet. Es zeigte sich insgesamt bei 1,6% eine unilaterale Pseudophakie und bei 3% eine bilaterale Pseudophakie, in der Altersgruppe der 65- bis 74-Jährigen waren dies 4% für eine einseitige bzw. 9% für die beidseitige Pseudophakie bei der Erstuntersuchung (92). Nach 5 Jahren hatten von den beidseits phaken Personen 1,6% eine unilaterale und 4,2% eine bilaterale Kataraktoperation erhalten. Dies waren insbesondere Personen im Alter von über 65 Jahren. In dieser Altersgruppe hatten 16% eine beidseitige Kataraktoperation innerhalb von 5 Jahren (94). Bezüglich der Versorgung mit einer Kataraktoperation bestanden keine Unterschiede nach Versicherungsstatus oder sozioökonomischem Status der Patienten. Es zeigte sich somit, dass alle Patienten in Deutschland einen guten Zugang zur operativen Versorgung einer Katarakt haben (92). Die Lebensqualität der Personen, die eine beidseitige Kataraktoperation erhielten, war nach der Operation ähnlich zu der von Personen ohne Katarakt (92). Eine Kataraktoperation kann zudem das Sturzrisiko bei Personen mit Seheinschränkung reduzieren (95).

3.5. Refraktionsfehler, Amblyopie und Schielen

Refraktionsfehler und Schielen führen selbst nicht zu Sehbehinderung und Blindheit, jedoch stellen sie wichtige Risikofaktoren für die Entwicklung einer Amblyopie (Schwachsichtigkeit) dar. Diese ist durch entsprechende Korrektur des Brechkraftfehlers vermeidbar beziehungsweise durch eine im Kindesalter rechtzeitig begonnene Behandlung therapierbar, und wird daher hier mit aufgenommen.

3.5.1. Refraktionsfehler und Brillenversorgung bei Kindern

Zu den bei Kindern auftretenden Refraktionsfehlern zählen die Myopie, die Hyperopie und der Astigmatismus. Im Jahr 2017 bestand bei 2.318.000 Kindern und Jugendlichen in Deutschland ein zu korrigierender Refraktionsfehler, was im Vergleich zu 2002 eine Abnahme von 10% bedeutet (8).

Die „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS-Studie) konnte zeigen, dass zwischen 2003 und 2006 in der Altersgruppe der 3- bis 17-jährigen Kinder und Jugendlichen in Deutschland eine Prävalenz für eine Myopie von 13,3% besteht.

Die Prävalenz nimmt mit dem Alter zu und ist bei Mädchen (15,6%) höher als bei Jungen (11,0%) (96).

Zum Verlauf der Myopieprävalenz wurde von 2014 bis 2017 die KiGGS Welle 2 veröffentlicht, welche keine statistische Zunahme der Myopieprävalenz in der Altersgruppe 0 bis 17 Jahre zeigte (97). Aufgeteilt nach Altersgruppen und Geschlecht sind die Ergebnisse dieser Studie (Welle 2) in Abbildung 9 dargestellt.

Prävalenz der Myopie bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland

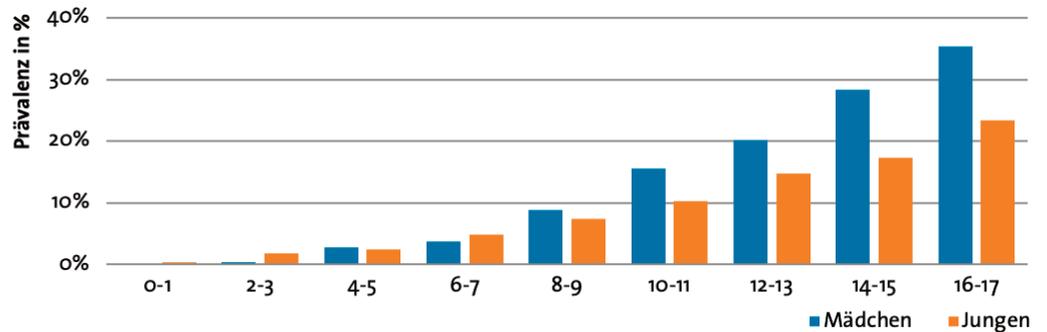


Abbildung 9:

Die Abbildung stellt die Prävalenz der Myopie in verschiedenen Altersgruppen bei Mädchen und Jungen in Deutschland von 2014 bis 2017 dar (96).

Im Vergleich dazu berechnete eine Metanalyse anhand von weltweiten Daten eine Myopieprävalenz für die weiße Bevölkerung von 1,6% für 5-Jährige, 6,7% für 10-Jährige, 16,7% für 15-Jährige und 22,8% für 18-Jährige (98). Im weltweiten Vergleich zeigt die Prävalenz der Myopie jedoch eine große Spannweite, wobei die höchsten Werte mit bis zu 80% der 18-Jährigen in Asien vorliegen (98).

Eine Studie, die über eine Million Refraktionswerte von Brillen auswertete, die von Optikern im Zeitraum 2000 bis 2015 angepasst wurden, kam ebenfalls zu dem Ergebnis, dass es keine wesentliche Veränderung der Refraktionswerte der angepassten Brillen bei Personen im Alter von 5 bis 30 Jahren gab, wenngleich diese Studie einige methodische Einschränkungen aufwies (99).

Die KiGGS-Studie liefert ebenfalls Daten zur Brillenversorgung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (Abbildung 10). Die Häufigkeit einer getragenen Brille lag bei 22,1% aller Mädchen und bei 17,3% aller Jungen. Aufgeteilt nach Altersgruppen entsprach dies einer Prävalenz von 7,9% bei 3- bis 6-Jährigen, 17% bei 7- bis 10-Jährigen, 22,6% bei 11- bis 13-Jährigen und 29,2% bei 14- bis 17-Jährigen. Es zeigte sich kein Unterschied in der Brillenversorgung bezüglich des sozioökonomischen Status oder des Wohnortes (ländliche im Vergleich zu einer städtischen Wohngegend). Es fiel jedoch auf, dass Kinder mit Migrationshintergrund seltener eine Brille trugen, hierbei ließ sich jedoch nicht ermitteln, ob diese Kinder keine Brille benötigten oder ob eine Unterversorgung bestand (100). Zudem konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen mit einer Brille in Deutschland einmal jährlich von einem Augenarzt untersucht werden (100).

Prävalenz des Brillentragens bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland

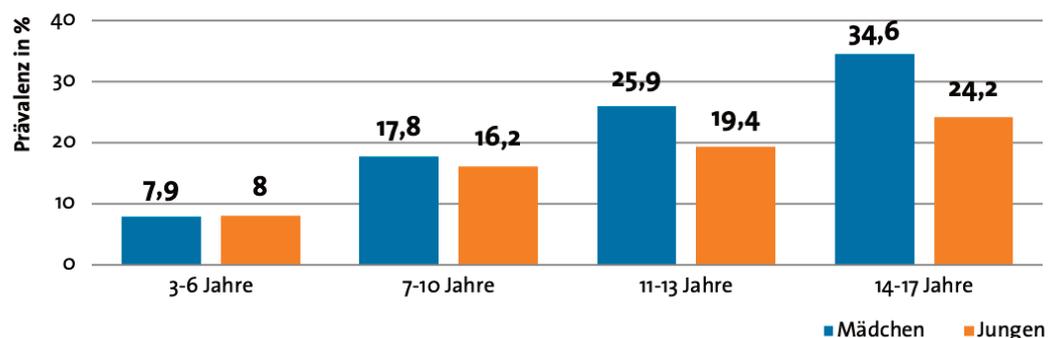


Abbildung 10:

Prävalenz des Brillentragens bei Mädchen und Jungen in Deutschland (100).

Inwieweit die Brillenkorrektur dem Brechkraftfehler entspricht und welche Faktoren für eine fehlende Brillenkorrektur ausschlaggebend sind, wird die deutsche bevölkerungsbasierte Leipziger LIFE-Studie untersucht, die Kinder im Alter von 3 Monaten bis 16 Jahren wiederholt untersucht (101).

3.5.2. Refraktionsfehler und Brillenversorgung bei Erwachsenen

Die Prävalenz von Refraktionsfehlern in Deutschland wurde in der bevölkerungsbasierten GHS bei Personen zwischen 35 und 74 Jahren untersucht. Die Prävalenz lag für Myopie bei 35,1%, für Hyperopie bei 31,8% und für Astigmatismus bei 32,3%, wobei bei 13,5% eine Anisometropie > 1 Dioptrien bestand. Die Verteilung der Refraktionsfehler nach Altersgruppen ist in Abbildung 11 dargestellt (102).

Prävalenz von Refraktionsfehlern in Deutschland nach Altersgruppen

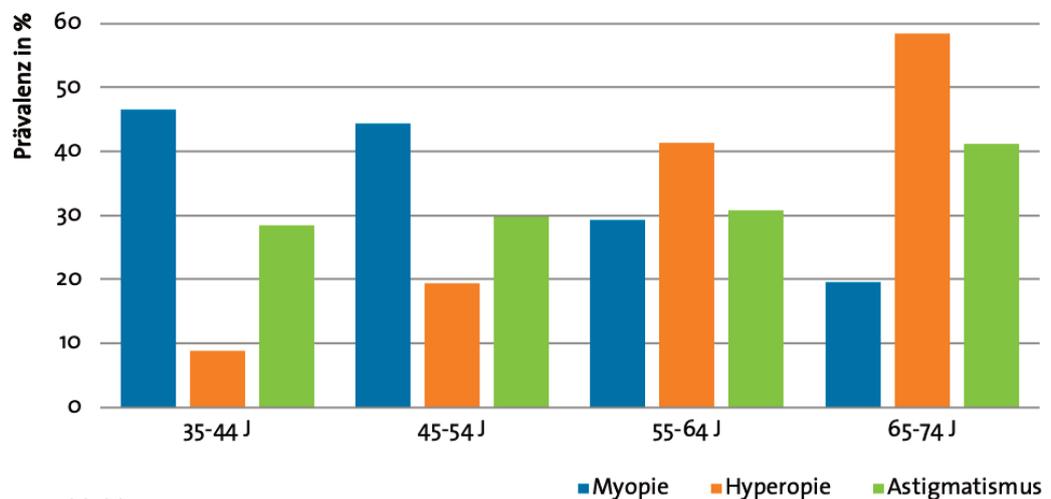


Abbildung 11:
Prävalenz der Myopie, Hyperopie und Astigmatismus im Erwachsenenalter in Deutschland nach Altersgruppen (102).

Die umfragegestützte Brillenstudie im Auftrag des Zentralverbands der Augenoptiker und Optometristen im Jahr 2019 ergab, dass 67% der über 16-Jährigen in Deutschland eine Brille tragen. Der Anteil der Kontaktlinsenträger liegt bei 5,5%. Die Anzahl der Brillenträger von 2019 im Vergleich zu 2014 nach Altersgruppen und Geschlecht sind in Tabelle 3 dargestellt (103).

	2014	2019
Gesamt	63%	67%
Frauen	67%	70%
Männer	59%	63%
20-29 Jahre	32%	36%
30-44 Jahre	38%	44%
45-59 Jahre	73%	74%
≥ 60 Jahre	92%	91%

Tabelle 3:
Anteil der Brillenträger in Deutschland in der Bevölkerung 2014 und 2019 nach Geschlecht und Altersgruppen (103).

3.5.3. Schielen

Beim Schielen besteht ein Stellungsfehler des Auges, wodurch das schielende Auge von der Blickachse abweicht. Beim Auftreten im Kindesalter kann dadurch das Binokularsehen meist nicht ausgebildet werden (104).

Die KiGGS-Studie berichtet eine Prävalenz von 4,1% für das Alter von 0 bis 17 Jahren. Es zeigte sich ein erhöhtes Risiko für das Vorliegen von Schielen bei Nikotinkonsum der Mutter in der Schwangerschaft, bei einem Geburtsgewicht unter 2500g und bei anderen Behinderungen. Das Risiko erhöht sich zudem mit niedrigem Gestationsalter (104). Vergleichbare Werte ergaben sich in einer Studie mit einer kleinen Kohorte von Kindergartenkindern in Deutschland aus dem Jahr 1998, die eine Prävalenz von 3,7% berichtete (105).

Prävalenz des Schielens in Deutschland nach Altersgruppen

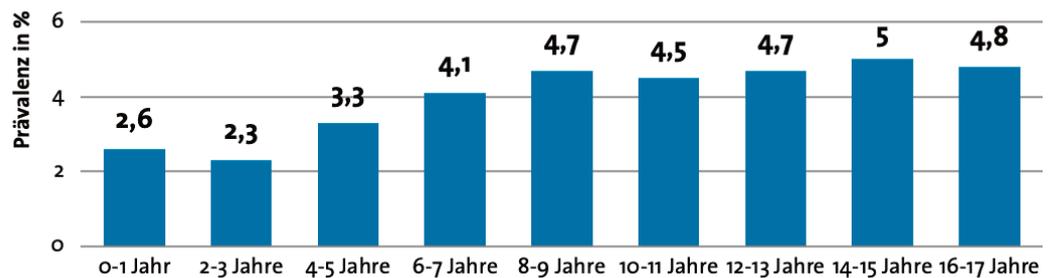


Abbildung 13:

Die Prävalenz des elternberichteten Schielens nimmt bis zum 8. bis 9. Lebensjahr geringfügig zu und bleibt dann auf einem konstanten Niveau (104).

Zur Prophylaxe oder Therapie einer Amblyopie bei Schielen oder einem Refraktionsfehler wird bei Kindern eine Okklusionstherapie empfohlen (106), die häufig durch Orthoptisten mitbetreut wird. Eine Studie, die die Versorgung mit Orthoptisten in der ambulanten Versorgung im Großraum Hamburg untersuchte, kam zu dem Schluss, dass diese nicht in allen Stadtteilen ausreichend gewährleistet ist und dass erhebliche Unterschiede in der Verteilung im untersuchten Versorgungsgebiet bestehen (107).

Eine Analyse der KiGGS-Studie zeigte, dass nur etwa 67% der Kinder mit einem manifesten Schielen in augenärztlicher Behandlung sind. Die Inanspruchnahme war erfreulicherweise besonders hoch bei den 5- und 6-jährigen Kindern (79,2% und 76,5%) (108).

Schielen äußert sich zudem in einer Reduktion der Lebensqualität bei Kindern. Es werden öfters Probleme im sozialen Umfeld berichtet, zudem bestehen häufiger eine Hyperaktivität oder Aufmerksamkeitsstörungen (109).

In der GHS lag die Gesamtprävalenz des Schielens bei 2,9% in der Altersgruppe der 35- bis 74-Jährigen. Ein konkomitantes Schielen lag mit einer Prävalenz von 2,5% vor. Bei 1,6% der Teilnehmer bestand eine Esotropie, bei 0,8% eine Exotropie. Ein paralytisches Schielen wiesen nur 2 der ca. 15.000 Teilnehmer auf. Auch in dieser Erhebung bei Erwachsenen zeigte sich, dass die visuelle Lebensqualität bei Personen mit Schielen reduziert ist (110).

3.5.4. Amblyopie: Früherkennung und Prävalenz

In Deutschland findet für alle Kinder vor der Einschulung eine Schuleingangsuntersuchung statt. Diese beinhaltet eine Screeninguntersuchung der Sehschärfe und eine Überprüfung des Stereo- und Farbsehens. Im Rahmen dieser Schuleingangsuntersuchung wird bei etwa 8,9% der Kinder eine augenärztliche Untersuchung empfohlen. Ursächlich für eine solche Empfehlung sind insbesondere eine Sehminderung, das Fehlen des Stereosehens oder eine Rot-Grün-Schwäche. Im Verlauf zeigte sich, dass 84% dieser Kinder auch tatsächlich bei einem Augenarzt vorstellig wurden. Ein Abweichen von dieser Empfehlung trat vor allem bei Familien mit einem geringen sozioökonomischen Status und mit Migrationshintergrund auf (111). Bei Kindern, bei denen bisher noch keine Augenerkrankung

bekannt war, wurde nur in einem Drittel eine Augenpathologie festgestellt (insbesondere Refraktionsfehler), während bei zwei Dritteln ein falsch-positiver Befund vorlag (111). Die Vorsorgeuntersuchung U7a am Ende des dritten Lebensjahres durch die Kinderärzte beinhaltet erstmals bei Kindern eine Visusprüfung, zuvor findet ab der Vorsorgeuntersuchung U2 eine Inspektion der Augen und ein Brückner-Test und ab der U4 (4. Lebensmonat) eine Fixationskontrolle statt. Die zusätzliche Untersuchung U7a wurde im Jahr 2008 mit dem Ziel eingeführt, schon im Vorschulalter eine Sehschwäche zu erkennen und durch frühzeitige Brillenanpassung und/oder Okklusionstherapie das Amblyopierisiko zu senken. Eine Auswertung von Routinedaten konnte zeigen, dass die Anzahl der Brillenträger im Vorschulalter seit Einführung dieser Untersuchung nicht zunahm und auch die Anzahl der Kinder mit einer Seheinschränkung bei der Schuleingangsuntersuchung konstant blieb (Abbildung 12). Die Studie kam letztlich zu dem Schluss, dass die Vorsorgeuntersuchung U7a derzeit keinen Vorteil für die Amblyopieprophylaxe darstellt (112).

Prävalenz einer Sehschärfe <0,7 bei der Schuleingangsuntersuchung

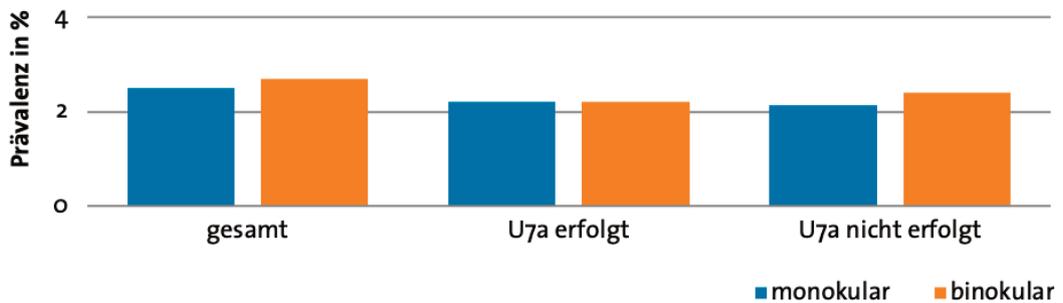


Abbildung 12:

Prävalenz einer Sehschärfe < 0,7 monokular und binokular bei der Schuleingangsuntersuchung mit und ohne Teilnahme an der U7a (112).

Auch für die U8 am Ende des vierten Lebensjahres und die U9 am Ende des fünften Lebensjahres besteht bisher wenig Evidenz für einen Benefit in Bezug auf die Erkennung einer vorliegenden Amblyopie und rechtzeitige Einleitung einer Therapie. Eine fehlende Teilnahme an der U8 und U9 zeigte sich vor allem bei Familien mit niedrigem Sozialstatus, bei diesen Kindern zeigte sich vermehrt eine schlechte Sehschärfe bei der Einschulung (113).

Die LIFE-Studie untersuchte im Zeitraum 2014 bis 2018 die Prävalenz der Amblyopie bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 3 bis 16 Jahren, wobei die Gesamtprävalenz bei 1,5% lag. In Tabelle 4 sind die Prävalenzen nach Altersgruppen dargestellt (114).

Alter	Prävalenz Amblyopie
3-4 Jahre	1,2%
5-6 Jahre	1,5%
7-8 Jahre	2,8%
9-10 Jahre	1,9%
11-12 Jahre	1,0%
13-14 Jahre	1,6%
15-16 Jahre	1,2%

Tabelle 4:

Prävalenz der Amblyopie bei Kindern und Jugendlichen.

Definition unilaterale Amblyopie: Visus \leq 0,63, bilaterale Amblyopie: Visus \leq 0,5 (114).

Die Prävalenz der Amblyopie bei Erwachsenen wurde in einer deutschen Kohorte im Alter von 35 bis 44 Jahren näher betrachtet. Von einer Amblyopie wurde hierbei bei einem Visus kleiner oder gleich 0,63 mit Vorliegen eines amblyogenen Risikofaktors ausgegangen. Es zeigte sich eine Prävalenz von 5,6%, wobei in 49% der Fälle eine Anisometropie und in 23% ein Strabismus ursächlich für die Amblyopie waren (115).

Auch wenn viele Amblyopien vermeidbar bzw. behandelbar sind, konnte das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen bisher keinen Nutzen in einem Screening aller Vorschulkinder durch einen Augenarzt feststellen (116).

4. Ophthalmologische Onkologie

Maligne Erkrankungen im Bereich der Augen stellen ein seltenes, aber oft extrem schwerwiegendes Krankheitsbild dar. Aufgrund der Schwere und der besonderen Versorgung, der sie bedürfen, werden diese Erkrankungen im Weißbuch zur ophthalmologischen Versorgungssituation mit aufgeführt. Dieses Kapitel umfasst die Krankheitsbilder Aderhautmelanom, Retinoblastom, okuläre Lymphome, okuläre Metastasen und periokuläre Neoplasien und wurde von folgenden Kollegen erstellt:

Prof. Dr. Dr. h.c. Nikolaos E. Bechrakis (Essen), PD Dr. med. Eva Biewald (Essen), Prof. Dr. Ludwig M. Heindl (Köln), Prof. Dr. med. Vinodh Kakkassery (Chemnitz), Dr. Mael Lever (Essen), PD Dr. Miltiadis Fiorentzis (Essen)

4.1. Aderhautmelanom

In der erwachsenen Bevölkerung stellen Melanome der Aderhaut, des Ziliarkörpers und der Regenbogenhaut – zusammen Uveamelanome – die am häufigsten vorkommenden primär intraokulären Malignome dar (117). Unter den Uveamelanomen machen Aderhautmelanome ca. 78% der Tumore aus, Melanome des Ziliarkörpers und der Regenbogenhaut respektive ca. 20% und ca. 2% aus. Die Inzidenz des Uveamelanoms hängt vorrangig vom Geschlecht und von der ethnischen Herkunft der Patienten ab und lag in den 1990er Jahren in den USA und Zentraleuropa bei jährlich 0,4–0,7 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner (118) und einem medianen Erkrankungsalter von 67 Jahren (119). Neuere Bundeskrebsregisterdaten für die Jahre 2013 bis 2015 stimmen mit diesen Daten überein. Mit einer jährlichen altersstandardisierten Inzidenz von 0,51/ 100.000 Einwohner (Männer 0,56/ 100.000; Frauen: 0,46/ 100.000 Einwohner) (120) aufgrund der zu dieser Zeit noch unvollständigen Meldung von Erkrankungsfällen wurde die Inzidenz in dieser Arbeit wahrscheinlich etwas unterschätzt. Dennoch sind Uveamelanome selten und ihre Behandlung erfolgt vorwiegend in wenigen spezialisierten Zentren. Zum Augenerhalt stehen verschiedene Bestrahlungsmethoden zur Verfügung (Brachytherapie mit einem strahlenden Applikator, sowie perkutan mittels Protonen oder Cyber knife®), sowie die Kombination von Bestrahlung und Tumorresektion. In ca. 1/5 der Fälle muss jedoch eine Enukleation des Auges durchgeführt werden.

Obwohl durch die primäre Therapie eine lokale Tumorkontrolle in 90–95% der Fälle erreicht werden kann, beträgt das 5-Jahres-Überleben insgesamt nur 73,7%, sogar nur 63,3% bei Ziliarkörpermelanomen (120), da es unabhängig von dieser Therapie zu einer Metastasierung kommen kann. Im Falle einer solchen Metastasierung steht keine kurative Therapieoption zur Verfügung und die übliche Überlebensdauer beträgt lediglich 4–15 Monate (1-Jahres-Überlebensrate ca. 15%) (119). Aus diesem Grund hat die Entwicklung von Therapien zur Metastasenbehandlung eine hohe Priorität für die ophthalmoonkologische Forschung. 2021 konnte erstmalig eine eindeutige Überlebensverlängerung durch eine systemische Therapie nachgewiesen werden (121).

4.2. Retinoblastom

Das Retinoblastom ist der häufigste intraokulare Tumor weltweit, der unbehandelt immer zum Tode führt (122). Seit November 2013 werden die Daten aller kindlichen Augentumoren, welche in Deutschland oder Österreich diagnostiziert werden, in einer multizentrischen Beobachtungsstudie, dem sogenannten RB-Register, dokumentiert. Innerhalb der ersten 5 Jahre wurden dabei in Deutschland und Österreich 300 Kinder mit einem Augentumor diagnostiziert. Die häufigste Entität war das Retinoblastom (287 Retinoblastome, 95,7 %, entsprechend einer Inzidenz von 1:14.723 Geburten). Das 5-Jahres-Gesamtüberleben aller Retinoblastom-Patienten lag dabei bei 99,5% (123).

Beim Retinoblastom hängt die Wahl der Behandlungsmodalität vom Tumorstadium bei Diagnose ab. Während Kinder mit kleineren intraokularen Augentumoren zunehmend mit einer Vielzahl von augenerhaltenden Therapien behandelt werden, ist bei fortgeschrittenen Tumoren oftmals die Entfernung des betroffenen Auges erforderlich und bei einigen Patienten eine zusätzliche risikostratifizierte, adjuvante Therapie mit Chemo- oder Strahlentherapie. Die größte Herausforderung besteht darin, die Behandlung auf jeden einzelnen Patienten zuzuschneiden, um das Überleben, das Auge und das Sehvermögen zu erhalten und gleichzeitig Spätfolgen zu reduzieren (124).

Eine Sonderform stellt das erbliche Retinoblastom dar. Dabei handelt es sich um ein Tumorprädispositionssyndrom. Bei den Betroffenen besteht das Risiko, in den ersten Lebensjahren multiple Tumoren in beiden Augen zu entwickeln. Des Weiteren haben sie ein erhöhtes Risiko im späteren Lebensalter auch andere extraokulare Malignome zu entwickeln, wobei bekannt ist, dass unterschiedliche therapeutische Eingriffe dieses Risiko für Sekundärmalignome im Erwachsenenalter sogar erhöhen können (125).

4.3. Okuläre Lymphome

Lymphome am Auge, sei es periokulär oder intraokulär, stellen ein sehr heterogenes und seltenes Krankheitsbild dar. Sie kommen sowohl primär als auch sekundär vor. Abhängig von Immunhistopathologie sowie dem Staging-Grad erfolgt die genauere Differenzierung dieser hämatogenen Tumore und anschließend die Therapieauswahl. Basierend auf den bekannten Daten für alle Lymphome in Deutschland (ca. 22.900 Fälle im 2020) und dem Anteil der okulären Lymphome an der Gesamtzahl der Lymphome kann man von ca. 500-700 Fällen pro Jahr in Deutschland ausgehen (126). Unklar bleibt, inwieweit eine Dunkelziffer bzgl. der okulären Lymphome vorliegt, da das klinische Bild wie bei allen Lymphomen durchaus unspezifisch sein kann und auch die Gewebsdiagnostik ihre Schwächen hat. Auch ist bei systemisch betroffenen Lymphompatient/innen nicht immer eine augenärztliche Vorstellung vorgesehen.

4.4. Okuläre Metastasen

Die Metastasen von primären soliden Tumoren im menschlichen Organismus können in die intra- und periokuläre Region streuen. Am häufigsten sind diese Metastasen intraokulär in der Uvea (90% der intraokulären Metastasen) zu finden. Weitere intraokuläre Besiedlungen erfolgen an der Iris (8%) und dem Ziliarkörper (ca. 2%) (127). Selten sind Metastasierungen an der Netzhaut, dem Sehnerv, dem Glaskörper sowie der Linsenkapsel (127). Häufigste Lokalisation des Primärtumors sind dann die Brust (37%), die Lunge (27%), die Niere (4 %), der gastrointestinale Trakt (4%), die Haut (2%), die Prostata (2%), die Schilddrüse (1%) und das Pankreas (1%) (127). Aktuell wird die Häufigkeit von okulären Metastasen bei einer systemischen Krebserkrankung mit ca. 12% aufgrund von postmortalen his-

topathologischen Untersuchungen abgeschätzt (128).

Zur Inzidenz der okuläre Metastasen liegen aktuell kaum verlässliche Zahlen vor. Dennoch gelten allgemein die intraokulären Metastasen als der häufigste maligne Tumor im Auge aufgrund der Häufigkeit der oben genannten Primärtumore. Meist treten uveale Metastasen im bereits metastasierten Stadium von onkologischen Patienten auf und können die erste Manifestation dieses Stadiums sein, im Falle von schnell wachsenden Malignomen wie dem Bronchialkarzinom kann die uveale Metastase sogar die Erstmanifestation des Tumorleidens sein (129).

4.5. Periokuläre Neoplasien

Das Basalzellkarzinom der Haut ist der häufigste maligne Tumor des Menschen in Mitteleuropa (130, 131). Sein Wachstum ist lokal infiltrierend und destruktiv, eine Metastasierung wird nur selten beobachtet (131). Seit Jahren steigt die Inzidenz stetig und beträgt in Deutschland laut Statistik aktuell etwa 200 pro 100.000 Einwohner und Jahr (132) [3-5]. Es ist von einer Untererfassung des Basalzellkarzinoms auszugehen, da in den meisten Krebsregistern nur das Erstauftreten eines Basalzellkarzinoms registriert wird und multiple Tumoren nicht abgebildet werden (131). Die Inzidenz wird u.A. durch die Alterung der Bevölkerung in den kommenden Dekaden weiter steigen (133).

Insgesamt treten etwa 80% der Basalzellkarzinome im Kopf-Halsbereich auf, davon zirka 10% an den Augenlidern. Damit ist das Basalzellkarzinom der häufigste maligne Tumor der Augenlider (134-136).

Bei Erstdiagnose liegt das durchschnittliche Alter der Patienten bei 60 Jahren, wobei Männer etwas häufiger betroffen sind (134-136). Der wichtigste Risikofaktor ist die kumulative UV-Belastung der Haut (137). Des Weiteren wird ein gehäuftes Auftreten bei geringer Hautpigmentierung (Hauttyp I + II), Nikotinabusus und im Rahmen genetischer Syndrome, wie z.B. dem nävoiden Basalzellkarzinom (Gorlin-Goltz-Syndrom), Albinismus und Xeroderma pigmentosa beobachtet (137).

Weitaus seltener als das Basalzellkarzinom manifestieren sich Plattenepithelkarzinome, Talgdrüsenkarzinome, Melanome oder Merkel-Zell-Karzinome an den Augenlidern. Noch deutlich seltener sind Orbitatumoren, wobei das häufigste orbitale Malignom im Kindesalter das Rhabdomyosarkom und im Erwachsenenalter das Non-Hodgkin-Lymphom darstellt.

Die Betreuung betroffener Personen bei malignen Erkrankungen im Bereich der Augen sollte an spezialisierten überregionalen Zentren erfolgen, die über die notwendige Erfahrung und Infrastruktur verfügen.

5. Sehbehinderung und Blindheit

Sehbehinderung oder Blindheit bedeutet für Betroffene eine erhebliche Einschränkung im alltäglichen Leben (138). Mithilfe von Rehabilitationsmaßnahmen kann eine Adaptation erfolgen, diese fällt aber gerade im fortgeschrittenen Lebensalter häufig sehr schwer. Die Ursachen für eine derartige Einschränkung des Sehvermögens können vielseitig sein. Menschen, bei denen eine Sehbehinderung oder Blindheit besteht, sind oft auf Unterstützung anderer angewiesen und erleben je nach Ausprägung Einschränkungen auf beruflicher Ebene (139). Dies ist mit erhöhten sozioökonomischen Kosten verbunden (140). Durch Einschränkungen im Alltag und im sozialen Umfeld besteht zudem oft eine Reduktion der Lebensqualität (138-140). Bei älteren Menschen mit Sehbehinderung zeigt sich zudem ein erhöhtes Risiko für Depression, Stürze, Institutionalisierung (Umzug in ein Pflegeheim) und erhöhte Mortalität (141).

5.1. Definition und Epidemiologie der Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland

Die Definition der Blindheit und Sehbehinderung ist in Deutschland strenger als die von der Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization – WHO) vorgegebene internationale Definition (91). In Deutschland gilt als blind, wessen Sehschärfe auf dem besseren Auge auch mit Korrektur nicht mehr als 0,02 beträgt oder wenn eine als gleich zu erachtende fortbestehende Sehstörung vorliegt wie beispielsweise ausgeprägte Gesichtsfeldeinschränkungen.

Als hochgradig sehbehindert wird eine Person eingestuft, deren bestkorrigierte Sehschärfe auf dem besseren Auge nicht mehr als 0,05 beträgt und eine Sehbehinderung liegt vor, wenn die bestkorrigierte Sehschärfe auf dem besseren Auge nicht mehr als 0,3 beträgt. Auch hierzu gibt es gleichwertige Einschränkungen des Sehvermögens, die bei einer Sehbehinderung vorliegen können (142).

In Vergleich dazu definiert die WHO die Blindheit ab einer Sehschärfe von 0,05 oder weniger. Sehbehinderung wird in der weltweiten Definition unterteilt in milde Sehbehinderung bei einer Sehschärfe von 0,5 oder weniger, moderate Sehbehinderung bei einer Sehschärfe von 0,3 oder weniger und in eine schwere Sehbehinderung bei einer Sehschärfe von 0,1 (91).

Visus	Deutschland	WHO
$\leq 0,02$	Blindheit	-
$\leq 0,05$	Hochgradige Sehbehinderung	Blindheit
$\leq 0,1$	-	Schwere Sehbehinderung
$\leq 0,3$	Sehbehinderung	Moderate Sehbehinderung
$\leq 0,5$	-	Milde Sehbehinderung

Tabelle 5:
Definition von Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland im Vergleich zur Definition der Weltgesundheitsorganisation (91, 142).

Die Angaben zur Prävalenz von Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland zeigen eine große Streubreite. Da es kein nationales Blindenregister gibt, erfolgt die Datenerhebung anhand von Zahlen der Blindengeldvergabestellen und der Versorgungszämter auf Landesebene.

Je nach Bundesland sind die Kriterien für den Anspruch auf Blindengeld jedoch unterschiedlich definiert und auch die Höhe des gezahlten Blindengeldes unterscheidet sich. In sieben Bundesländern (Bayern, Berlin, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Sachsen-Anhalt) können schon bei hochgradiger Sehbehinderung Unterstützungsleistungen beantragt werden.

Der Deutsche Blinden- und Sehbehindertenverband geht zudem von einer gewissen Dunkelziffer der Personen aus, die Anrecht auf Unterstützungszahlungen hätten, diese jedoch nicht beantragen. Zudem fehlen in dieser Statistik Erblindungen durch Kriegsverletzungen, Verbrechen oder Erblindung durch Arbeitsunfälle, da diese nicht auf Länderebene versorgt werden (143).

Das statistische Bundesamt veröffentlicht alle zwei Jahre eine Statistik zu Menschen mit Schwerbehinderung in Deutschland, die auch Auskunft über die Prävalenz von Blindheit und Sehbehinderung nach dem Schwerbehindertenrecht geben kann. Daraus geht hervor, dass im Jahr 2019 bei 349.036 Menschen, die einen Schwerbehindertenausweis besitzen, Blindheit oder Sehbehinderung die schwerste Diagnose war. Davon waren 71.544 Personen blind, 46.858 Personen hochgradig sehbehindert und bei 230.634 Personen bestand eine sonstige Sehbehinderung (144).

Die folgende Abbildung veranschaulicht den Verlauf der Anzahl der Personen mit Schwerbehinderung durch Blindheit oder hochgradiger Sehbehinderung anhand der Daten des statistischen Bundesamtes von 2005 bis 2019. Aus der Statistik geht hervor, dass die Anzahl an Personen mit einer Schwerbehinderung durch Blindheit seit 2013 eine abnehmende Tendenz zeigt (Abbildung 14) und sich die hochgradige Sehbehinderung unverändert zeigt. Insbesondere Personen im Alter von 75 Jahren und älter erhalten Unterstützung aufgrund von Blindheit und hochgradiger Sehbehinderung (Abbildung 15). Im Vergleich dazu hat die Prävalenz unter Ausgleich der Altersstruktur sowohl für Blindheit als auch für hochgradige Sehbehinderung seit 2003 kontinuierlich abgenommen (Abbildung 16), was unter anderem an einer besseren Versorgung mithilfe neuer Therapien wie den Anti-VEGF-Medikamenten liegt (145).

Prävalenz von Blindheit und Sehbehinderung (Absolutzahlen)

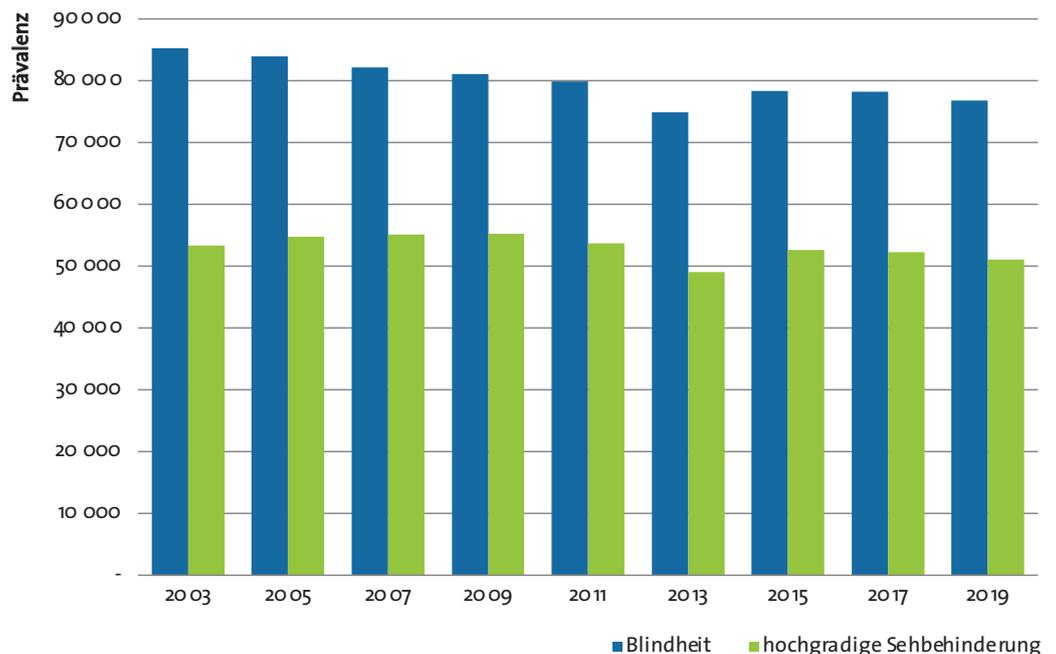


Abbildung 14:

Die Abbildung stellt die Anzahl der Personen mit Blindheit oder hochgradiger Sehbehinderung in der Schwerbehindertenstatistik des statistischen Bundesamtes im Verlauf von 2003 bis 2019 dar (144).

Altersverteilung der Blindheit und Sehbehinderung

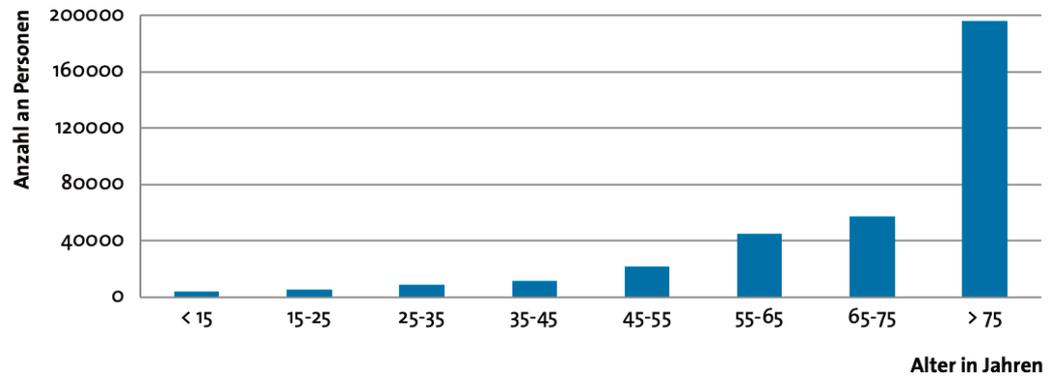


Abbildung 15:
Altersverteilung der Personen, bei denen die schwerste Behinderung eine Blindheit oder Sehbehinderung ist. Es zeigt sich ein deutlicher Anstieg mit dem Alter (144).

Prävalenz von Blindheit und Sehbehinderung (altersstandardisiert)

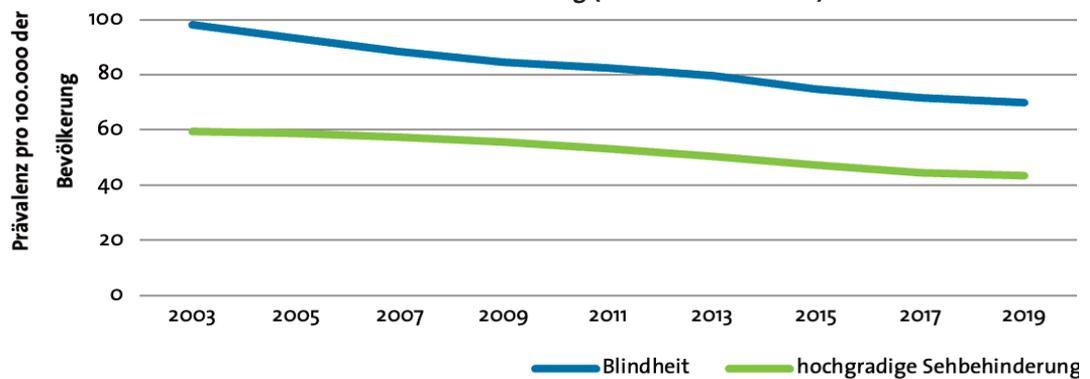


Abbildung 16:
zeigt die Prävalenz von Blindheit und hochgradiger Sehbehinderung (schwerste Behinderung) nach Altersstandardisierung im Verlauf von 2003 bis 2019.

In der GHS zeigte sich zur Prävalenz von Blindheit und Sehbehinderung, dass bei Patienten im jungen Erwachsenenalter mit einer Sehbehinderung oft zwei oder mehr Augenerkrankungen vorlagen (146).

Die Inzidenz von Blindheit und Sehbehinderung wurde in mehreren Studien anhand der Daten der Blindengeldvergabestellen der Bundesländer berechnet.

Für die Bevölkerung von Sachsen zeigte sich anhand der Analyse von Blindengeldanträgen eine durchschnittliche Inzidenz von 11,9 pro 100 000 Einwohner für die Jahre von 2009 bis 2017. Die folgende Abbildung veranschaulicht den Verlauf der Inzidenz nach Jahren aufgeteilt (147).

Inzidenz der Erblindung in Sachsen

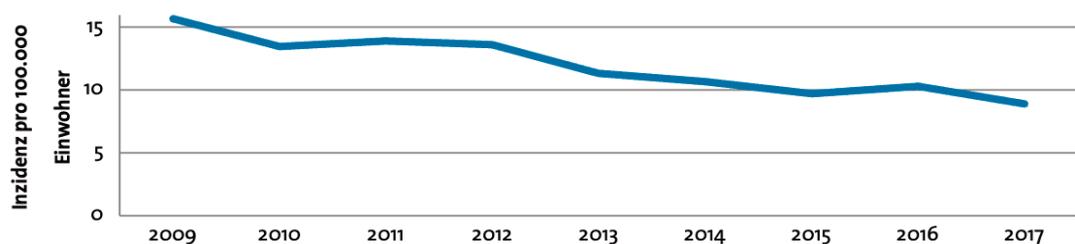


Abbildung 17:
Die Abbildung zeigt eine Abnahme der Inzidenzen der Erblindungen und Sehbehinderungen in Sachsen im zeitlichen Verlauf von 2009 bis 2017 (147).

Die Auswertung der Zahlen der Blindengeldstellen in Baden-Württemberg von 2008 bis 2012 ergab ebenfalls rückläufige Inzidenzwerte bei Erblindung und Sehbehinderung. Diese Studie untersuchte dies bei Personen mit und ohne Diabetes mellitus. In der Gruppe der Diabetesprieten zeigte sich ein Rückgang der Inzidenz von 17,3 pro 100.000 Einwohner und Jahr im Jahr 2008 auf 8,9 im Jahr 2012. Bei Personen ohne Diabetes mellitus sank die Inzidenz von 9,3 im Jahr 2008 auf 6,6 im Jahr 2012 (148).

Anhand der Daten des Registers aus Nordrhein-Westfalen von 2000 bis 2008 wurde im Jahr 2011 eine Prognose für die Inzidenz in Gesamtdeutschland bis 2030 erstellt. Diese ergab 11.108 neu aufgetretene Erblindungen für das Jahr 2010 und geschätzte 12.941 neue Erblindungen für das Jahr 2030. Der prognostizierte Anstieg der Neuerblindungen lässt sich durch den demographischen Wandel mit Steigerung der Lebenserwartung erklären. Betrachtet man die Inzidenz, aufgeteilt nach Lebensdekaden, zeigt sich in der Gruppe der über 80-Jährigen die höchste Inzidenz (149).

Weltweit sind 43,3 Millionen Menschen von Blindheit und 295 Millionen von moderater oder schwerer Sehbehinderung betroffen (150). Das entspricht einer altersstandardisierten Prävalenz von 5,25 pro 1.000 (Blindheit) und 35,8 pro 1.000 (moderate und schwere Sehbehinderung).

Für Europa wird die altersstandardisierte Prävalenz für Blindheit mit 1,7 pro 1.000, für moderate und schwere Sehbehinderung mit 22 pro 1000 angegeben (150).

5.2. Erblindungsursachen in Deutschland

In Deutschland verursachen drei Augenvolkskrankheiten etwa zwei Drittel aller Fälle von Blindheit oder Sehbehinderung. Dies sind die altersabhängige Makuladegeneration (AMD), das Glaukom und die diabetischen Augenerkrankungen. Die AMD macht dabei den größten Anteil mit 41 % aller Erblindungen aus, gefolgt von Glaukom mit 15%. An dritter Stelle werden die diabetischen Augenerkrankungen mit 10% angeführt. Weitere Erkrankungen, die zu Erblindung führen können, sind die Netzhautablösung, die hohe Myopie, Netzhautdystrophien, Gefäßverschlüsse, andere Optikusatrophien und die Katarakt (6).

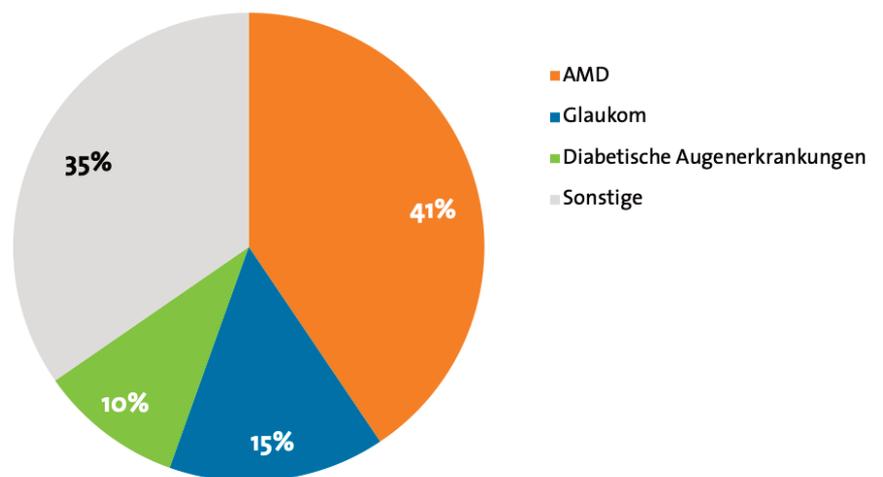


Abbildung 18:
Prozentuale Verteilung der Augenerkrankungen als Ursache von Erblindung und Sehbehinderung (6).

Auch aufgeschlüsselt nach Augenerkrankungen zeigen sich Veränderungen im Auftreten von Blindheit und Sehbehinderung. Im zeitlichen Verlauf von 2009 bis 2017 zeigte die Analyse aus dem Blindengeldregister Sachsen eine Abnahme der Neuerblindungen durch AMD (6,9 auf 3,8; jeweils pro 100.000 Personen pro Jahr), Glaukome (2,6 auf 1,8), diabetische Augenerkrankungen (1,5 auf 0,7), Katarakt (0,5 auf 0,1), hohe Myopie (0,7 auf 0,3), Sehnervenatrophie (0,9 auf 0,5) sowie durch sonstige Ursachen (1,3 auf 0,6) (147). Die sinkenden Inzidenzwerte lassen sich durch verbesserte Therapieoptionen erklären, so spielt beispielsweise die Anti-VEGF-Therapie der exsudativen Form der AMD oder des Diabetischen Makulaödems eine große Rolle und es konnte ein zeitlicher Zusammenhang zwischen Einführung der Therapie und Rückgang der Erblindungen an neovaskulärer AMD in einer systematischen Übersichtsarbeit gezeigt werden (151).

Im Gegensatz hierzu zeigte die Inzidenz der Erblindungen durch Gefäßverschlüsse (0,4 auf 0,2) und retinale Dystrophien (0,4 auf 0,5) keine deutliche Veränderung im zeitlichen Verlauf (Abbildung 19).

Betrachtet man die Inzidenzen aufgeteilt nach Altersgruppen, fällt eine Zunahme der Erblindungsrate im höheren Alter auf, auch weil in diesem Alter die AMD und das Glaukom am häufigsten auftreten und die Patienten mit ihren Erkrankungen älter werden und so ein höheres Lebenszeitrisko für ein Auftreten eines Sehverlusts haben (147).

Inzidenz nach Erkrankungen im zeitlichen Verlauf

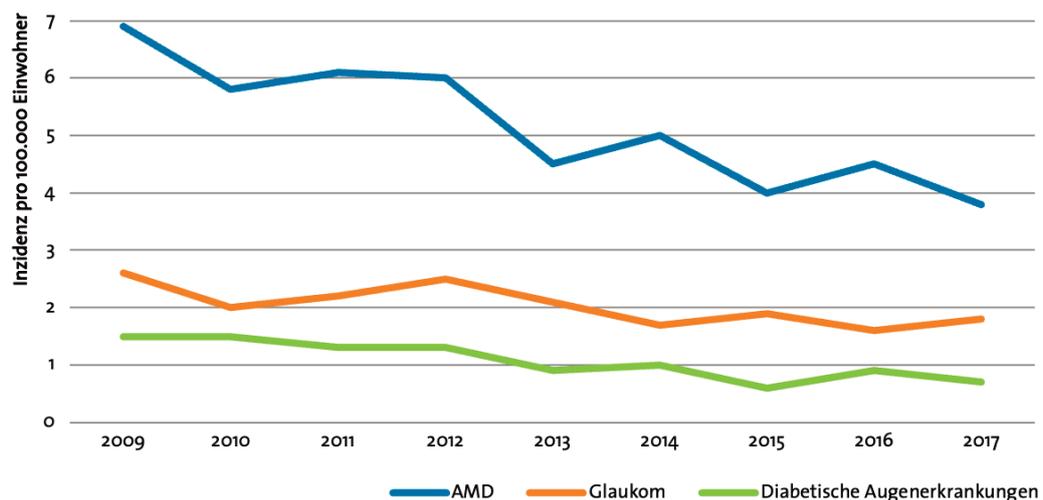


Abbildung 19:

In der Abbildung ist der zeitliche Verlauf der Inzidenz von 2009 bis 2017 nach Erkrankungen dargestellt (147, 149).

Vergleicht man die Situation von Deutschland mit weltweiten Daten, so zeigt sich, dass weltweit die häufigsten Ursachen die vermeidbaren unkorrigierten Refraktionsfehler und die Katarakt sind. Die AMD steht im weltweiten Vergleich an dritter Stelle, gefolgt von Glaukomerkrankungen und diabetischen Augenerkrankungen. Zudem spielen weltweit infektiöse Augenerkrankungen, vor allem das Trachom, eine große Rolle (91).

Beim Vergleich epidemiologischer Daten internationaler Studien muss immer beachtet werden, dass die Kriterien für Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland strenger definiert und die Daten somit nur eingeschränkt übertragbar sind.

5.3. Einfluss von Sehbehinderung auf das alltägliche Leben

Sehbehinderung und Blindheit haben weitreichende Folgen für Patienten, Angehörige und die Gesellschaft. Eine Reduktion des Sehvermögens bedeutet in vielen Fällen einen Verlust an Selbstständigkeit und Mobilität (139). Bei Patienten im berufstätigen Alter kann sie zu Berufs- und Arbeitsunfähigkeit führen (152). Die Einschränkung des Sehvermögens geht oft mit einer steigenden Abhängigkeit der Betroffenen von Mitmenschen und/oder einer sozialen Isolation einher, kann Zukunftsängste und Depressionen auslösen (139, 153, 154) und steht mit psychischen Beeinträchtigungen in Zusammenhang (155-157). Auch wenn nur ein Auge von einer Sehminderung betroffen ist, führt dies bereits zu einem messbaren Verlust an Lebensqualität (158). Im Folgenden werden einige wenige Aspekte bei spezifischen Augenerkrankungen aufgegriffen, für weiterführende Ausführungen steht Fachliteratur zur Verfügung.



Abbildung 20:
Mögliche Folgen von Sehbehinderung und Blindheit im Alltag (139, 153, 154).

Bei der AMD ist mit Fortschreiten der Erkrankung das zentrale Sehen eingeschränkt, welches besonders zum Lesen und zur räumlichen Orientierung benötigt wird. Patienten im Spätstadium geben eine deutliche Einschränkung der Mobilität und Lesefähigkeit im Vergleich zu Patienten im Früh- oder Intermediärstadium an. Auch das emotionale Wohlbefinden ist im Spätstadium deutlich reduziert (14).

Eine fortschreitende Sehminderung kann auch eine Fahrtauglichkeit mit sich bringen. Menschen, die durch Mobilitätseinschränkung im Alter oder aufgrund eines ländlichen Wohnortes auf das Autofahren angewiesen sind, verlieren dadurch einen erheblichen Anteil ihrer Selbstständigkeit. Gerade Glaukompatienten sind sich oft der fehlenden Fahrtauglichkeit nicht bewusst, die durch einen Verlust des peripheren Gesichtsfeldes schon früh auftreten kann. So wiesen in einer retrospektiven Studie 10-20% der Glaukompatienten, die sich erstmals in einer Augenklinik zur Mitbehandlung vorstellten, derartige Gesichtsfelddefekte auf, dass keine Fahrtauglichkeit nach den Leitlinien der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft mehr bestand (67, 159).

Auch Patienten mit diabetischen Augenerkrankungen berichten über eine Reduktion der Lebensqualität mit fortschreitendem Grad der Erkrankungen. Je schwerwiegender die Komplikationen der mit der diabetischen Veränderung einhergehenden Visuseinschränkungen sind, desto stärker ist die subjektive Beeinträchtigung (88). Mit fortschreitender Sehminderung wird die Diabetesbehandlung, die größtenteils durch den Patienten selbst durchgeführt wird, erschwert, da das Messen und Ablesen des Blutzuckerwertes und Dosierung des Insulins ein gewisses Sehvermögen voraussetzt (89).

5.4. Gesundheitsökonomische Kosten von Sehbehinderung und Blindheit

Die Gesamtkosten, die in Deutschland durch Sehbehinderung und Blindheit verursacht werden, wurden 2019 auf 49,6 Milliarden Euro geschätzt. Diese Summe bezieht alle direkten medizinischen und nicht-medizinischen Kosten und indirekte Kosten mit ein.

Sozioökonomische Kosten über 6 Monate pro Person

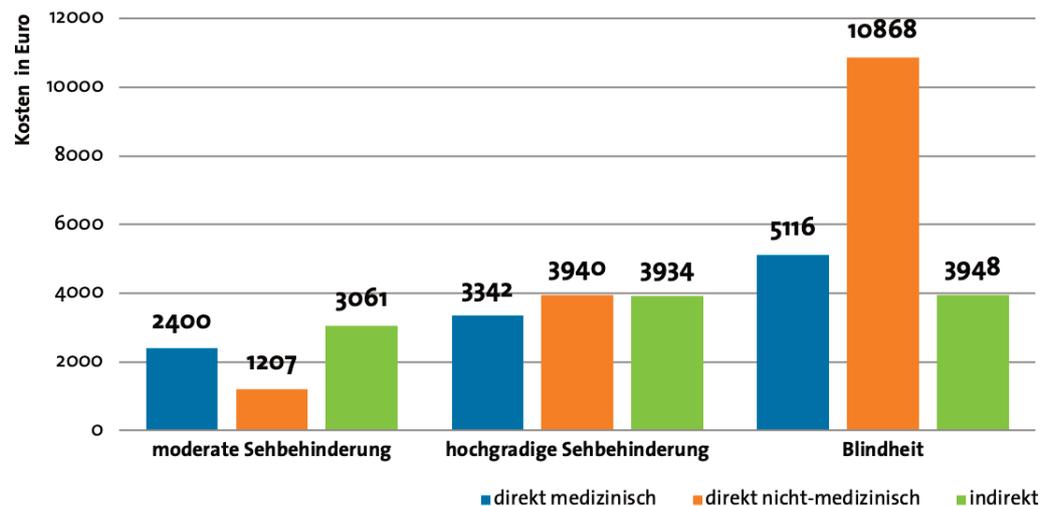


Abbildung 21:
Verteilung der sozioökonomischen Kosten, die durch
Sehbehinderung und Blindheit entstanden (140).

Direkte medizinische Kosten entstehen beispielsweise durch Arztbesuche, Medikamente, Hilfsmittel wie Taststöcke und Blindenführhunde oder Rehabilitationsmaßnahmen. Rehabilitationsmaßnahmen werden von der deutschen Rentenversicherung oder auch von den gesetzlichen Krankenkassen getragen und beinhalten beispielsweise Mobilitätstraining zur selbständigen Teilhabe am Leben.

Ursachen für direkte nicht-medizinische Kosten können Transportkosten oder häusliche Pflegemaßnahmen sein. Zu den direkten nicht-medizinischen Kosten zählt auch die sogenannte informelle Unterstützung durch Verwandte oder sonstige dem Patienten nahstehende Personen. Diese stellt zusammen mit den medizinischen Hilfsmitteln die wichtigste Ressource für Sehbehinderte und blinde Menschen dar. Die direkten medizinischen und nicht-medizinischen Kosten machen schätzungsweise jeweils 18,9 Milliarden Euro (insgesamt 37,8 Milliarden Euro) der Gesamtkosten aus.

Zu den indirekten Kosten werden Produktivitätsausfälle durch Arbeits- und Erwerbsunfähigkeit gerechnet. Diese indirekten Kosten haben einen Anteil von etwa einem Drittel aller Kosten bei erwerbstätigen Menschen mit Sehbehinderung und Erblindung und liegen bei 11,8 Milliarden Euro.

Insgesamt hängt die Höhe der Kosten, die durch Sehbehinderung und Blindheit für den einzelnen verursacht werden, vom Schweregrad der Sehminderung ab. Je schwerwiegender die Sehminderung ist, desto höher sind die damit einhergehenden Kosten (140). In dieser Betrachtung werden intangible Kosten (z.B. Lebensqualitätsverluste) nicht mit berücksichtigt.

6. Ophthalmologische Versorgung in Deutschland

6.1. Aufgaben der ophthalmologischen Versorgung

Der Großteil der ophthalmologischen Versorgung (bis zu 80%) entfällt auf die Behandlung chronischer Augenerkrankungen wie der AMD, dem Glaukom oder der diabetischen Augenerkrankungen (160). Akute Erkrankungen (Bindehautentzündungen oder augenheilkundliche Notfälle) machen nur ca. 20% aus (160). Für den Verlauf und die Behandlung chronischer Erkrankungen spielt auch das frühzeitige Erkennen und Abklären von Risikofaktoren eine Rolle, wobei es aktuell nur wenige Screeninguntersuchungen für Augenerkrankungen gibt, die von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen werden. Hier sind die Früherkennung auf diabetische Netzhauterkrankungen durch die Augenärzte zu nennen, wie auch die Früherkennung von Sehminderung bei Kindern im Rahmen der U-Untersuchungen durch die Kinderärzte.

6.2. Versorgungsstruktur

Die augenärztliche Versorgung ist in die ambulante und die stationäre Versorgung unterteilt. Im Jahr 2019 waren 7867 Fachärzte in der Augenheilkunde tätig. 324 Augenärzte (183 Frauen und 141 Männer) schlossen die Facharztausbildung ab. Abbildung 21 veranschaulicht die Veränderung der Anzahl der Augenärzte zwischen den Jahren 2000 und 2021. Hier zeigt sich eine Zunahme der Augenärzte im zeitlichen Verlauf (161).

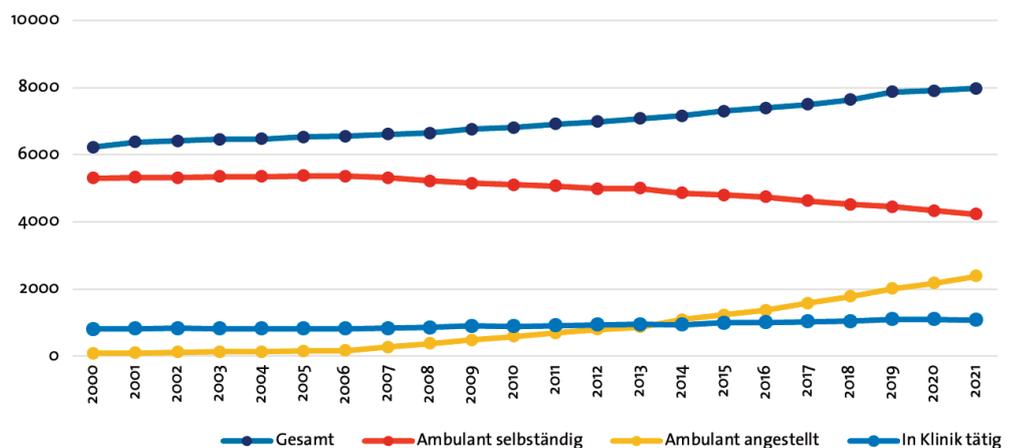


Abbildung 21: Anzahl der Augenärzte in Deutschland von 2000 bis 2021 mit Unterteilung in ambulante und stationäre Versorgung (161).

6.2.1. Ambulante Versorgung

Im Jahr 2019 waren 6453 Augenärzte in der ambulanten Versorgung tätig, das sind 82% aller berufstätigen Augenärzte in Deutschland (Abbildung 21). Seit 2006 nimmt die Anzahl der selbständigen Augenärzte ab, 2019 waren 4451 Augenärzte selbständig tätig. Die Zahl der angestellten Augenärzte in der ambulanten Versorgung ist dagegen seit Jahren steigend, aktuell befinden sich 2002 Augenärzte in einem Anstellungsverhältnis in der ambulanten Versorgung (161). Besonders stark ist dieser Anstieg im Angestelltenverhältnis in den medizinischen Versorgungszentren zu erkennen (Abbildung 23) (162).

Betrachtet man die Verteilung aller selbständigen und angestellten Augenärzte in der vertragsärztlichen Versorgung im zeitlichen Verlauf, ist zu erkennen, dass die Anzahl der Ärzte, die in Einzelpraxen tätig sind, abnimmt. Jährlich steigt jedoch die Anzahl der Augenärzte in Medizinischen Versorgungszentren (162). Der zeitliche Verlauf zwischen den Jahren 2013 und 2020 ist in Abbildung 22 dargestellt.

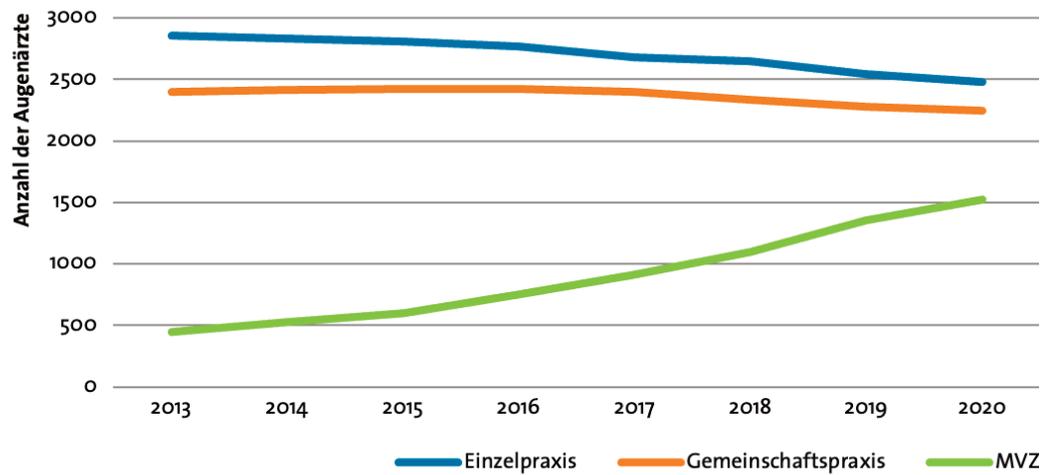


Abbildung 22:
Verteilung der Augenärzte (angestellt und selbständig) auf Einzelpraxen, Gemeinschaftspraxen und Medizinische Versorgungszentren (MVZ) im Verlauf von 2013 bis 2020 (162).

Angestellte Augenärzte in freien Praxen und medizinischen Versorgungszentren

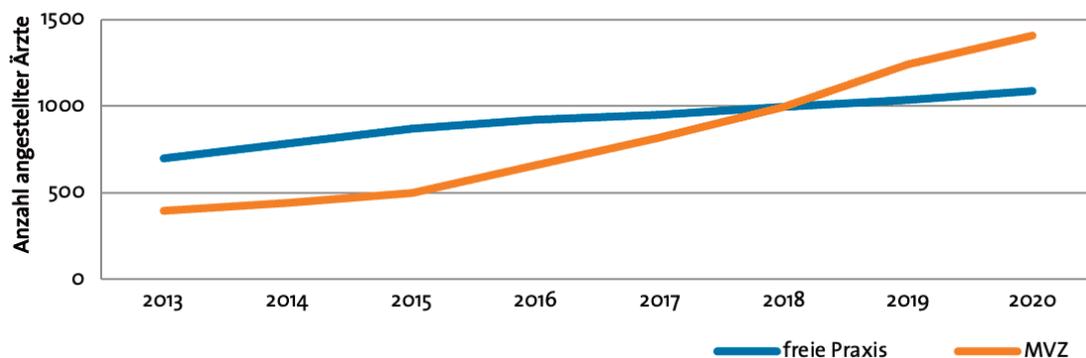


Abbildung 23:
Verteilung der angestellten Augenärzte in freien Praxen und Medizinischen Versorgungszentren (MVZ) (162).

Abbildung 24 veranschaulicht den vertragsärztlichen Versorgungsumfang der Augenärzte im Verlauf von 2000 bis 2020. In der Abbildung fällt auf, dass der Versorgungsumfang über die Zeit gleichbleibt, wohingegen die Anzahl an Augenärzten, wie in Abbildung 21 gezeigt, zunimmt. Der Versorgungsumfang nimmt bei der Gruppe der selbständigen Augenärzte mit vollem Versorgungsauftrag (entspricht einem sog. „Kassensitz“) ab. Eine Zunahme besteht dagegen bei Augenärzten in einem Anstellungsverhältnis, vor allem bei Ärzten, die über 30 Stunden wöchentlich arbeiten.

Eine Umfrage zur gewünschten Wochenarbeitszeit bei Augenärzten unter 49 Jahren bestätigte den Trend zur Arbeit in Teilzeit. So wünschten sich 49% der Frauen und 45% der Männer eine wöchentliche Arbeitszeit von 31 bis 39 Stunden. 37% der Frauen und 18% der Männer wünschten eine Arbeitszeit von 21 bis 30 Stunden pro Woche. Zudem gaben nur 44% der Weiterbildungsassistenten den Wunsch an, in 10 Jahren in einer selbstständigen Praxis zu arbeiten (163).

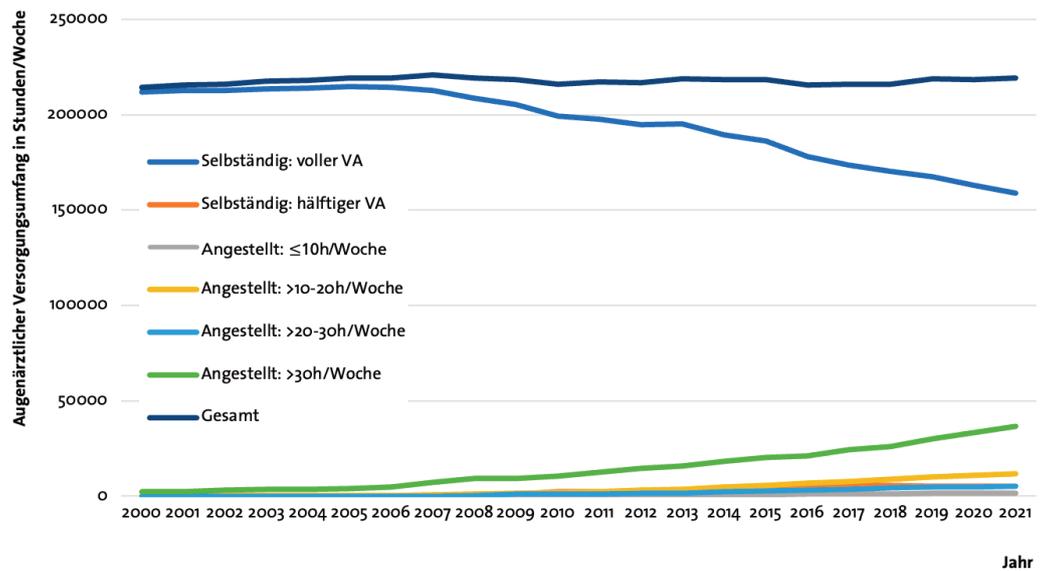


Abbildung 24: Umfang der vertragsärztlichen Versorgung der Augenärzte im zeitlichen Verlauf von 2000 bis 2021. VA: Versorgungsauftrag (162).

6.2.1.1. Altersstruktur der Augenärzte

Die Altersstruktur der Augenärzte in der vertragsärztlichen Versorgung im Jahr 2017, aufgeteilt nach Männern und Frauen, ist in Abbildung 25 dargestellt. Im Alter bis 50 Jahren überwiegt der Anteil der weiblichen Augenärzte. Ab 50 Jahren ist der Frauenanteil dagegen niedriger als der Anteil männlicher Augenärzte (162). Weiterbildungsassistenten sind hierin nicht beinhaltet.

Altersstruktur der an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Augenärzte

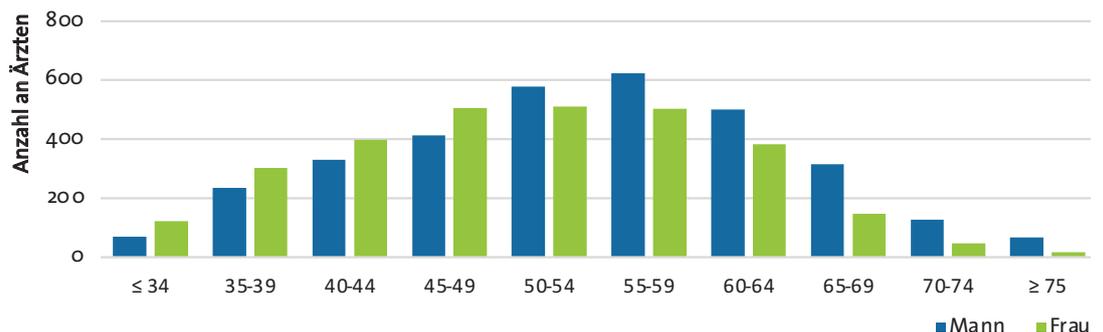


Abbildung 25: Altersstruktur der Augenärztinnen und Augenärzte, die in der vertragsärztlichen Versorgung tätig sind, Stand 31.12.2017 (162).

6.2.1.2. Anlass des Augenarztbesuchs

Zu den Erkrankungen, die zum Aufsuchen einer augenärztlichen Praxis führen, gibt es bisher nur wenige publizierte Daten. Eine Studie, die 2010 Hauptdiagnosen in Augenarztpraxen erfasste, ergab die in Abbildung 26 dargestellte prozentuale Verteilung der Konsultationsgründe (160).

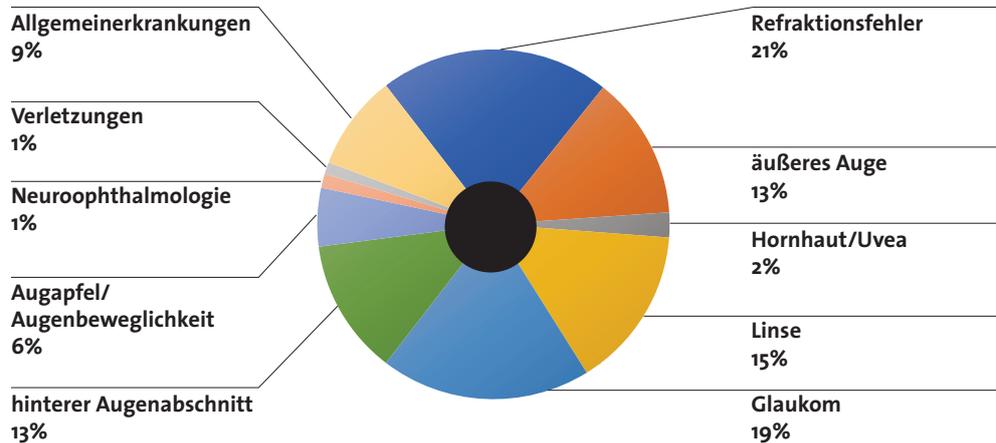


Abbildung 26: Anlässe für den Besuch in augenärztlichen Praxen nach Hauptdiagnosen 2010 (160)

Eine jährlich durchgeführte Umfrage unter Mitgliedern der deutschen Augenarztverbände erfragte die Anzahl der durchgeführten Operationen. Im Jahr 2019 wurde eine Umfrage unter ophthalmologischen Operateuren durchgeführt, welche eine Zahl von 833.572 ambulanten intraokularen Eingriffen ergab (Abbildung 27). Bei dieser Studie ist jedoch zu beachten, dass es sich um eine freiwillige Umfrage handelt und die Teilnehmerquote nur 26% aller operativ tätigen Augenärzte betrug und somit eine hohe Unsicherheit besteht (164).

Ambulante intraokulare Eingriffe 2019

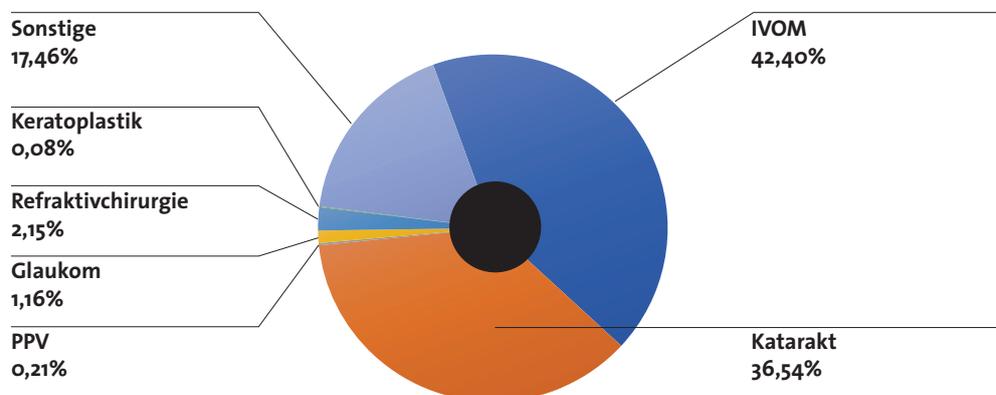


Abbildung 27: Ambulant durchgeführte intraokularchirurgische Eingriffe im Jahr 2019 (IVOM= intravitreale operative Medikamenteneingabe, PPV=Pars Plana Vitrektomie) (164).

6.2.1.3.

Anzahl der Patienten pro Arzt

Die Anzahl der Patienten, die im Durchschnitt in einem Quartal auf einen arbeitenden Augenarzt fallen, wurde für den Zeitraum 2009 bis 2019 in Abbildung 28 dargestellt. Im Jahr 2019 kamen pro Quartal ca. 1250 Patienten auf einen Augenarzt, eine Zahl, die sich im zeitlichen Verlauf stabil zeigt.

Anzahl an vertragsärztlichen Fällen pro Augenarzt und Quartal

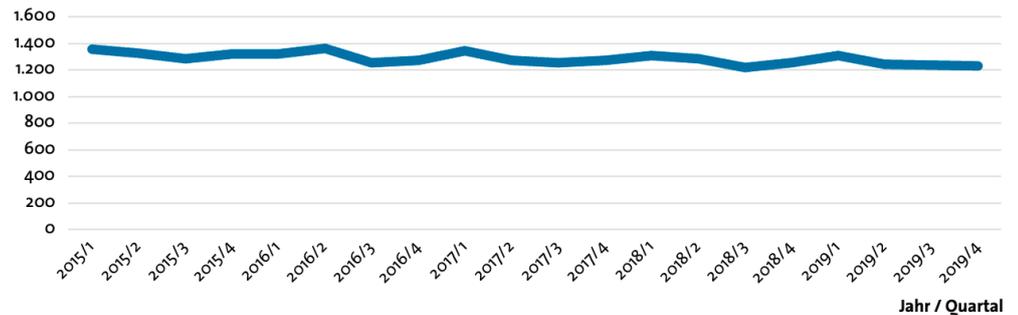


Abbildung 28:

Durchschnittliche Anzahl der Kassenpatienten, die pro Quartal durch einen Augenarzt in der ambulanten Versorgung behandelt werden (162)

6.2.2.

Stationäre Versorgung

In Deutschland gibt es 39 Universitätsaugenkliniken in 38 Städten und 61 nicht-universitäre Augenkliniken (165).

Im Jahr 2021 waren 1069 Augenärzte in der stationären Versorgung tätig, das sind 13,4% aller Augenärzte in Deutschland, und es zeigt sich eine Zunahme der an einer Klinik tätigen Augenärzte seit 2000 (Abbildung 21) (161).

2021 waren 171 Fachärzte in der stationären Versorgung unter 34 Jahre alt, 295 zwischen 35 und 39 Jahre, 288 zwischen 40 und 49 Jahre, 209 zwischen 50 und 59 Jahre, 80 zwischen 60 und 65 Jahre und 26 Augenärzte waren über 65 Jahre alt (161).

Im Jahr 2021 waren 491 Frauen und 578 Männer als Augenärzte an Kliniken tätig. Abbildung 29 zeigt, dass der Anteil der Frauen in leitender Position seit Jahren gering ist (161). In dieser Darstellung wurde jedoch nicht beachtet, ob die Anstellung der Ärztinnen oder Ärzte in Vollzeit oder Teilzeit stattfand.

Anzahl der Ärztinnen und Ärzte in Augenkliniken

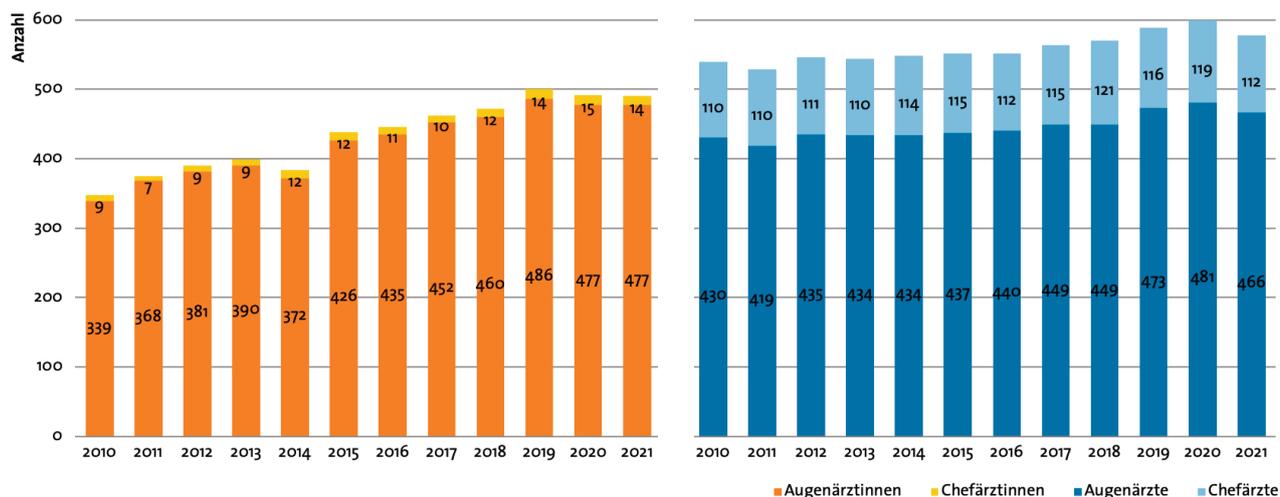


Abbildung 29:
Anzahl der Augenärztinnen und Augenärzte im Verlauf von 2010 bis 2020 (161).

6.2.2.1. Belegarztssystem

Im Jahr 2021 waren 413 Augenärzte als Belegärzte tätig. Betrachtet man in Abbildung 30 die Anzahl der augenärztlichen Belegärzte im Verlauf der letzten Jahre, zeigt sich, dass diese Zahl jährlich abnimmt (161).

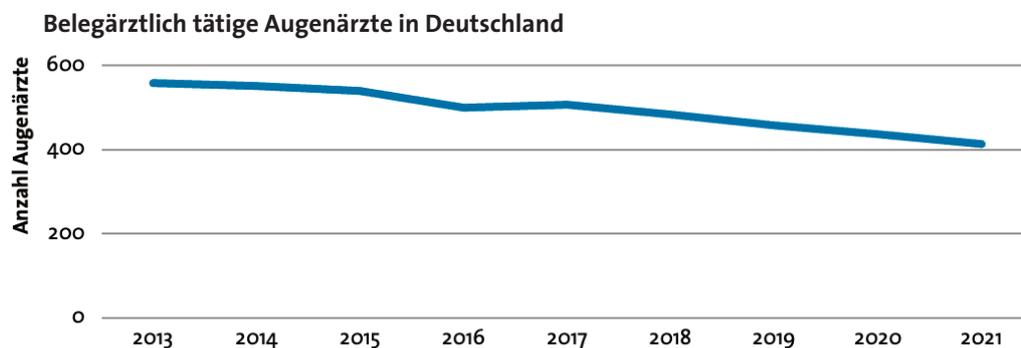


Abbildung 30:
Anzahl der belegärztlich tätigen Augenärzte in Deutschland von 2013 bis 2021 (161).

6.2.2.2. Entwicklung der Fallzahlen in der stationären Versorgung

Im Jahr 2018 wurden in Deutschland 348.400 stationäre Fälle der gesetzlich Versicherten in der Augenheilkunde versorgt, meist wurden hierbei Operationen unter stationären Bedingungen durchgeführt. Im Vergleich zu 2009 bedeutet dies eine Zunahme um 3,5%. Meist wurden Personen höheren Alters versorgt: 8,3% waren über 85 Jahre alt, 32,6% waren 75 bis 85 Jahre, 23,8% 65 bis 75 Jahre, 24,9% 45 bis 65 Jahre, 8,0% 15 bis 45 Jahre und 2,5% unter 15 Jahre alt (166). Die Anzahl der Augenoperationen, aufgeteilt nach Art der Operationen im Vergleich zu 2010 und 2005, ist in Tabelle 6 dargestellt (167). In der Tabelle ist zu erkennen, dass 2019 der Anteil der stationär durchgeführten Kataraktoperationen und der Schieloperationen abnimmt, während die anderen Eingriffe zunahmen. Eine deutliche Zunahme zeigt sich in der Kategorie „Iris/Sklera/Vorderkammer“. In diese Kategorie fällt beispielsweise auch der OPS-Code für das nachträgliche Einbringen von Gas in die Vorderkammer, was durch die vermehrte Durchführung von posterioren lamellären Keratoplastiken anfällt. Daten für privat Versicherte liegen nicht vor.

	OPS-Code	2005	2010	2015	2019	Änderung 2005-2019
Tränenwege	5.080-5.089	8.618	10.208	9.913	10.106	+17,3%
Lider	5.090-5.099	36.599	47.784	55.471	57.736	+57,8%
Bindehaut	5.110-5.119	8.988	8.804	9.302	10.214	+13,6%
Hornhaut	5.120-5.129	16.704	20.716	27.076	32.476	+94,4%
Glaukom	5.131-5.134	27.208	35.564	41.442	46.548	+71,1%
Iris/Sklera/VK	5.135-5.129	32.816	44.345	52.768	64.875	+96,9%
Katarakt	5.142-5.149	152.076	156.204	153.341	149.533	-1,7%
Netzhaut	5.152-5.159	146.356	192.430	225.516	247.195	+68,9%
Orbita	5.160-5.169	9.647	13.953	13.996	14.685	+52,2%
Schielen	5.10a-5.10m	20.007	17.906	15.391	14.746	-26,3%
Sonstige	5.130, 5.140, 5.150	376	288	309	330	+56,4%

Tabelle 6:

Entwicklung der Fallzahlen der stationär durchgeführten Augenoperation im Vergleich von 2005 bis 2019 (167). Mitunter sind Mehrfach-Kodierungen bei kombinierten Operationen möglich. VK=Vorderkammer. Aufgrund der Covid-19-Pandemie im Jahr 2020 wurden hierfür die Daten von 2019 dargestellt.

Abbildung 31 veranschaulicht die prozentuale Verteilung der stationär durchgeführten Operationen im Jahr 2019. Mit 38% fiel ein Großteil der Operationen auf Netzhautoperationen, gefolgt von stationär durchgeführten Kataraktoperationen (167).

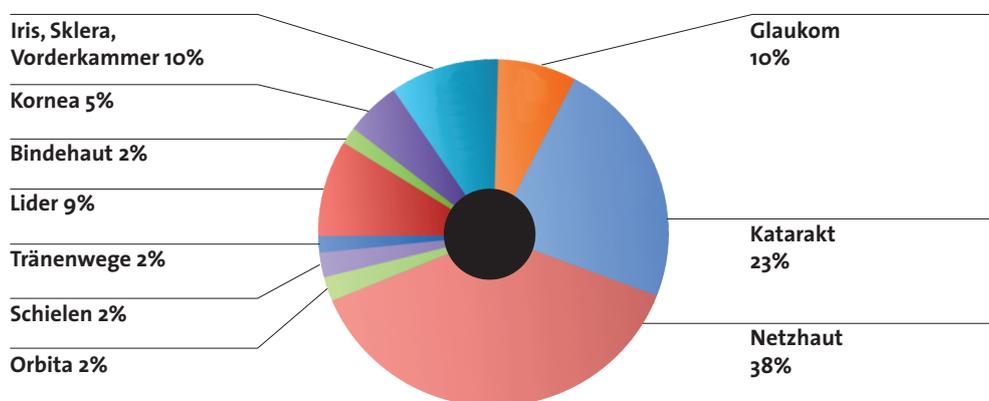


Abbildung 31:

Relative Verteilung der in Augenkliniken durchgeführten Augenoperationen im Jahr 2019 (n=648.444) (167).

6.2.3.

Ambulante Versorgung durch Augenkliniken

Ein Großteil der augenärztlichen Versorgung an den deutschen Augenkliniken erfolgt ambulant. So fanden im Jahr 2019 84,1% der Behandlungen in deutschen Augenkliniken ambulant statt, 15,9% hingegen stationär, wie eine Online-Erhebung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG; Daten hiervon bereitgestellt) zusammen mit der Vereinigung der Ophthalmologischen Lehrstuhlinhaber (111) und der Vereinigung Deutscher Ophthalmologischer Chefarzte (DOCH) berichtete. Hierin flossen die Angaben von 51 Augenkliniken ein, die im Durchschnitt jeweils rund 18.000 Fälle ambulant und ca. 3.400 Fälle stationär behandelten. Die Gesamtzahl der behandelten Patientinnen und Patienten dieser 51 beteiligten Kliniken lag bei 915.836 im ambulanten Bereich und bei 173.531 Patientinnen und Patienten in der stationären Versorgung.

6.3. Ophthalmologische Vorsorgeunter- suchungen/Prävention

Um das Auftreten oder Fortschreiten einer chronischen Erkrankung zu verhindern, gibt es in vielen Bereichen Vorsorgeuntersuchungen und Screeningprogramme. In der Augenheilkunde sind nur wenige Screeningangebote im Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen enthalten. Bei Erwachsenen gibt es kein national koordiniertes Screeningprogramm im Bereich der Augenheilkunde, anders als beispielsweise in Ländern wie Großbritannien, wo es ein national koordiniertes und bezahltes diabetisches Retinopathie-Screening gibt (168), das letztlich zu einem Rückgang an Sehbehinderung und Blindheit durch diabetische Augenerkrankungen führte. In Deutschland gibt es aktuelle Empfehlungen und Leitlinien zu Vorsorgeuntersuchungen bei verschiedenen Erkrankungen, die Umsetzung wird jedoch nicht zentral koordiniert. Screeninguntersuchungen können Teil eines Disease-Management-Programms sein, wie bei der Netzhautuntersuchung bei Diabetes, in dem es auch einen Qualitätsindikator darstellt. Lediglich die kinderärztlichen Untersuchungen der Augen und des Sehvermögens, die einen Teil der kinderärztlichen U-Untersuchungen darstellen, werden zentral koordiniert und nachverfolgt, wenngleich es bisher wenig Daten zur Wirksamkeit dieses Reihenscreenings gibt. Daneben gibt es eine Vielzahl an individuellen Gesundheitsleistungen (IGeL), welche jedoch nicht unumstritten sind und für die zum Teil keine direkte wissenschaftliche Evidenz vorliegt (169).

6.3.1. Screening auf diabetische Retinopathie

Bei Diabetes mellitus hat eine regelmäßige augenärztliche Untersuchung der Netzhaut zu erfolgen, um Zeichen einer Retinopathie zu erkennen und die Therapie entsprechend anzupassen. Hierzu empfiehlt die Nationale Versorgungsleitlinie, dass bei Typ 1 Diabetikern nach einer Erkrankungsdauer von 5 Jahren bzw. ab einem Alter über 11 Jahren je nach Schwere der Erkrankung eine jährliche bis zweijährliche Kontrolle erfolgt (79). Eine Auswertung des Disease-Management-Programms der Kassenärztlichen Bundesvereinigung in Zusammenarbeit mit den Krankenkassen in Bayern aus dem Jahr 2016 (n=31.546 Patienten mit einem Diabetes mellitus Typ 1) ergab, dass 69,4% dieser Patienten einmal jährlich einen Augenarzt aufsuchten, 80,1% alle zwei Jahre. Dies ist altersabhängig: im Alter von 20 Jahren gehen etwa 70% der Typ 1-Diabetiker alle 2 Jahre zum Augenarzt und dies nimmt linear auf 90% im Alter von 70 Jahren zu. Insgesamt zeigt dies jedoch auch, dass die Qualitätsziele des DMP nicht erreicht und weniger Screenings als notwendig durchgeführt werden.

Bei Personen mit Diabetes Typ 2 empfiehlt die Nationale Versorgungsleitlinie eine Netzhautuntersuchung bei Erstdiagnose und im Verlauf in mindestens zweijährigen Intervallen, bei Vorliegen von Risikofaktoren oder Netzhautveränderungen in kürzeren Intervallen. Auch in diesem Fall ist die Netzhautuntersuchung Teil der Disease-Management-Programme für Diabetiker (79).

Die Auswertung des Disease-Management-Programms in Bayern ergab, dass 582.583 Patienten mit einem Typ 2-Diabetes 2016 im Programm betreut wurden. Davon wurden 62,9% einmal im Jahr augenärztlich untersucht und 73,8% alle zwei Jahre. Im Verlauf der letzten Jahre ist bei zunehmender Anzahl an Patienten, die am Disease-Management-Programm für Diabetiker teilnehmen, gleichzeitig die Anzahl derer, die regelmäßig einen Augenarzt aufsuchen, gesunken. Auch hier zeigte sich eine Abhängigkeit der Teilnahmebereitschaft vom Alter der Patienten (170): Etwa 58% im Alter von 40 Jahren hatten in den letzten 2 Jahren einen Augenarzt aufgesucht und dies nahm auf ca. 80% im Alter von 70 Jahren zu. Diese Daten zeigen, dass auch im Typ 2-Diabetes Disease-Management-Programm weniger DR-Screenings stattfinden als notwendig und das Qualitätsziel ebenfalls nicht erreicht wird. Für das DMP ist das Qualitätsziel im Bereich des DR-Screenings so definiert, dass mindestens 90% der Teilnehmer alle 2 Jahre einmal eine augenärztliche Untersuchung bekommen.

Dieser Trend zeigt sich auch in der Auswertung bundesweiter Krankenkassendaten. Durchschnittlich 71% aller Patienten mit Diabetes (Typ 1 und 2) erhielten mindestens einmal innerhalb von zwei Jahren (2018 oder 2019) eine augenärztliche Untersuchung. Die prozentuale Verteilung nach Altersgruppen ist in Abbildung 32 dargestellt (171).

Anteil an Diabetikern mit mindestens einem Augenarztkontakt innerhalb von 2 Jahren

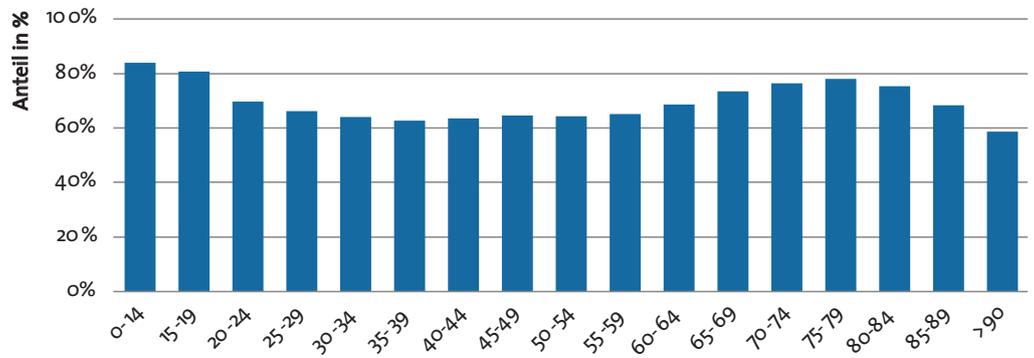


Abbildung 32: Prozentualer Anteil der Diabetiker mit mindestens einem Augenarztbesuch in 2018 oder 2019 nach Altersgruppen (171). Daten des Zentralinstituts der Kassenärztlichen Bundesvereinigung zu allen GKV-Versicherten in Deutschland.

Eine bundesweite Stichprobe von Krankenkassendaten der Allgemeinen Ortskrankenkasse (AOK) von 2004 bis 2013 zeigte bezüglich der Teilnahme an ophthalmologischen Screeninguntersuchungen bei Diabetespatienten, dass die Hälfte der Patienten, bei denen ein Diabetes mellitus Typ 2 diagnostiziert wurde, in den ersten beiden Jahren nach Diagnosestellung keinen Augenarzt aufsuchen (Abbildung 33). Besonders gering war die Teilnahme bei älteren Patienten, Männern und Menschen mit höherem Pflegegrad. Eine erhöhte Bereitschaft zur Teilnahme an der Screeninguntersuchung zeigten dagegen Frauen, Patienten mit vielen Komorbiditäten und Patienten mit einem schweren Verlauf der Diabeteserkrankung (82).

Zeit bis zum Aufsuchen eines Augenarztes nach Diagnosestellung eines Diabetes mellitus

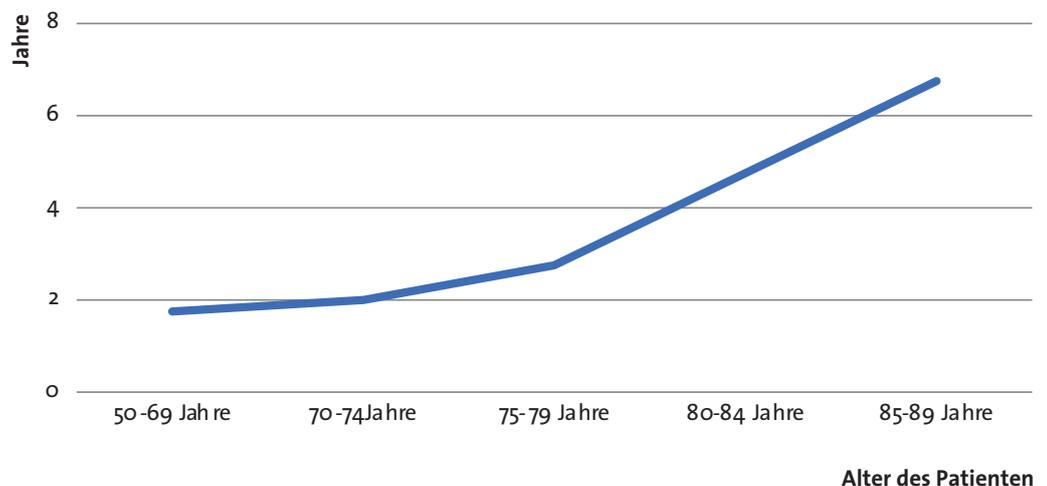


Abbildung 33: Mittlere Dauer bis zum Aufsuchen eines Augenarztes nach Diagnosestellung eines Diabetes mellitus Typ 2, aufgeteilt nach Altersgruppen (82).

Abbildung 34 veranschaulicht, dass Patienten, die am Disease-Management-Programm teilnahmen, deutlich früher einen Augenarzt aufsuchten als Patienten außerhalb des Programms (82). In einer Studie in England konnte zudem gezeigt werden, dass bei Diabetespatienten, die ein augenärztliches Screeningangebot nicht wahrnehmen, häufiger schwere Verläufe einer diabetischen Augenerkrankung auftreten (172).

Zeit bis zum Aufsuchen eines Augenarztes nach Diagnosestellung

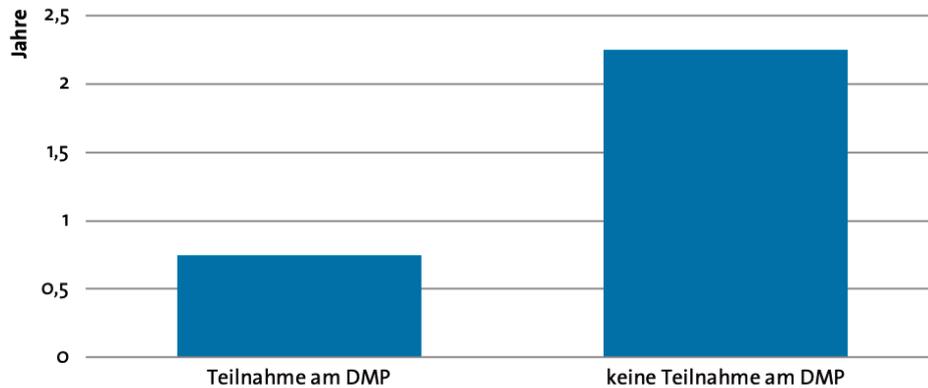


Abbildung 34:
Mittlere Dauer bis zum Aufsuchen eines Augenarztes nach Diagnosestellung eines Diabetes mellitus Typ 2 in Abhängigkeit von der Teilnahme am Disease-Management-Programm (82).

6.3.2.

Weitere ophthalmologische Screening-Angebote

Für weitere häufig auftretende Erkrankungen in der Augenheilkunde wie Glaukom oder AMD gibt es aktuell in Deutschland keine etablierten Vorsorge- oder Screeningprogramme als Teil des Leistungskatalogs der gesetzlichen Krankenversicherungen.

Bezüglich der Früherkennung eines Offenwinkelglaukoms, der häufigsten Form des Glaukoms, empfehlen der Berufsverband der Augenärzte Deutschlands und die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, dass ab dem 40. Lebensjahr in regelmäßigen Abständen eine Glaukomfrüherkennung erfolgen sollte. Im Alter zwischen 40 und 60 Jahren bei Abwesenheit weiterer Risikofaktoren alle 5 Jahre, danach alle 2-3 Jahre (173). Dies ist jedoch nicht Bestandteil des Leistungskatalogs der gesetzlichen Krankenkassen und wird daher als individuelle Gesundheitsleistung („IGeL“) den Patienten angeboten, wie auch die Optische Kohärenztomographie bei der Diagnostik des Glaukoms (174).

6.4. Ophthalmologische Rehabilitation

Im Vergleich zu anderen medizinischen Fachbereichen gibt es in der Augenheilkunde verhältnismäßig wenig Angebote zur ophthalmologischen Rehabilitation bei Sehminderung. Die bestehenden Rehabilitationsangebote außerhalb der Augenheilkunde richten sich überwiegend an Patienten im erwerbsfähigen Alter mit dem Ziel, den Patienten die Ausübungen einer Erwerbstätigkeit zu ermöglichen. Mögliche Ansprechpartner sind hier die Berufsförderungswerke, die mit der Agentur für Arbeit zusammenarbeiten.

In Deutschland gibt es drei stationäre Rehabilitationskliniken, die unter anderem auch einen Schwerpunkt für ophthalmologische Erkrankungen haben (Klinik Masserberg in Thüringen, Fachklinik Sonnenhof in Höchenschwand im Schwarzwald, Salus Klinik Hürth) (175-177). In Kooperation mit den jeweiligen Berufsförderungswerken der Region werden hier vor allem medizinisch beruflich orientierte Rehabilitationsmaßnahmen angeboten. Die Kliniken verfolgen ein ganzheitliches Konzept mit ergotherapeutischer, psychologischer und ärztlicher Betreuung.

Bislang existiert keine Rehabilitation nach akuter Erblindung, die z.B. Betroffene eine zumindest teilweise Adaptation an ihre neuen Lebensumstände ermöglichen bzw. diese erleichtern würde. Für eine möglichst umfassende Rehabilitation in einer solchen Situation setzt sich z.B. der DBSV sowie eine Reihe von anderen Organisationen inklusive der DOG seit vielen Jahren ein (178).

Um einen Patienten mit Sehminderung begleiten zu können, gibt es die Ausbildung zur Rehabilitationsfachkraft. Rehabilitationsfachkräfte beraten Patienten in den Bereichen Orientierung und Mobilität sowie lebenspraktischen Fähigkeiten. Die Ausbildung richtet sich an Personen mit einer abgeschlossenen dreijährigen Ausbildung im Bereich Medizin, Pädagogik, Soziales oder Therapie und wird in Deutschland an zwei Standorten angeboten. Der IRIS Blindenverein bietet seit 1980 eine Ausbildung zum Rehabilitationslehrer in Hamburg an (179), in Marburg findet eine Ausbildung zur Rehabilitationsfachkraft über die deutsche Blindenstudienanstalt e.V. BLISTA statt (180). Nach abgeschlossener Ausbildung ist eine freiberufliche Tätigkeit als Rehabilitationsfachkraft oder eine Anstellung in Einrichtungen wie dem Berufsförderungswerk möglich.

Hilfsmittel	Verordnungen 2020	Anzahl pro 100.000 Versicherte
Langstock	279	6,13
Lupen	503	11,06
Brillengläser mit Lupenwirkung	23	0,51
Fernrohrbrillen Galilei/Kepler	12	0,26
sonstige Sehhilfen	940	20,67
Einfache Kommunikationshilfen	75	1,65
Statistische Systeme mit Sprachausgabe	44	0,97
Dynamische Systeme mit Sprach- und Sprachausgabe	481	10,58
Behinderungsgerechte Hardware zur Eingabeunterstützung	27	0,59
Behinderungsgerechte Software für Kommunikationsgeräte	104	2,29
Elektronische Hilfsmittel Orientierung	3	0,07
Blindenhilfsmittel ohne spezielle Anwendung	330	7,26
Abrechnungsposition Kommunikationshilfen	820	18,03
sonstige Abrechnungspositionen	358	7,87

Tabelle 7:
Anzahl der Hilfsmittelverordnungen im Jahr 2020 bei Versicherten der AOK Baden-Württemberg (Quelle: AOK Baden-Württemberg).

Durch den demographischen Wandel steigt die Zahl an älteren Patienten mit Sehminde- rung, die sich bereits im Rentenalter befinden. Für diese Altersgruppe gibt es nur wenig Möglichkeiten zur ophthalmologischen Rehabilitation wie eine Sehhilfen-Beratung, Low-Vision-Sprechstunden oder Langstocktraining. Viele oben erwähnte Rehabilitationsmaß- nahmen stehen nur über die Rentenversicherungen zur Verfügung und kommen im Ren- tenalter nicht mehr in Frage.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Anzahl verordneter Hilfsmittel im Jahr 2020 unter AOK-Versicherten in Baden-Württemberg. Es zeigt sich eine relativ geringe Nutzung, wenn man diese Zahlen der Inzidenz von Erblindung in Baden-Württemberg von 8 / 100.000 Personenjahren (148) gegenüberstellt. Ein weiteres Hilfsmittel für Sehbehinderte und Blinde stellt der Blindenführhund dar. Hier erfolgt die Prävalenzermittlung durch die Vergü- tung des Hundefutters. Im Jahr 2020 lag die Anzahl der hierdurch erfassten Hunde bei 66, das ergibt eine Prävalenz von 1,45 pro 100.000 Versicherter.

6.5. Inanspruchnahme der ophthalmologischen Versorgung

Zur Beurteilung der Inanspruchnahme augenärztlicher Leistungen wurden die Versiche- rungsdaten aller AOK-Versicherten in Baden-Württemberg aus dem Jahr 2016 anhand von Abrechnungsdaten und ICD-Codes ausgewertet. Hierbei zeigte sich, dass 23,1% der Versi- cherten mindestens einen Augenarztkontakt in der ambulanten Versorgung im Jahr 2016 hatten. Die Verteilung nach Altersgruppen und Geschlecht ist in Abbildung 35 dargestellt. In dieser Abbildung ist zu erkennen, dass die höchste prozentuale Inanspruchnahme mit 50,7% in der Altersgruppe der 75- bis 79-Jährigen lag (181).

Inanspruchnahme der ophthalmologischen Versorgung

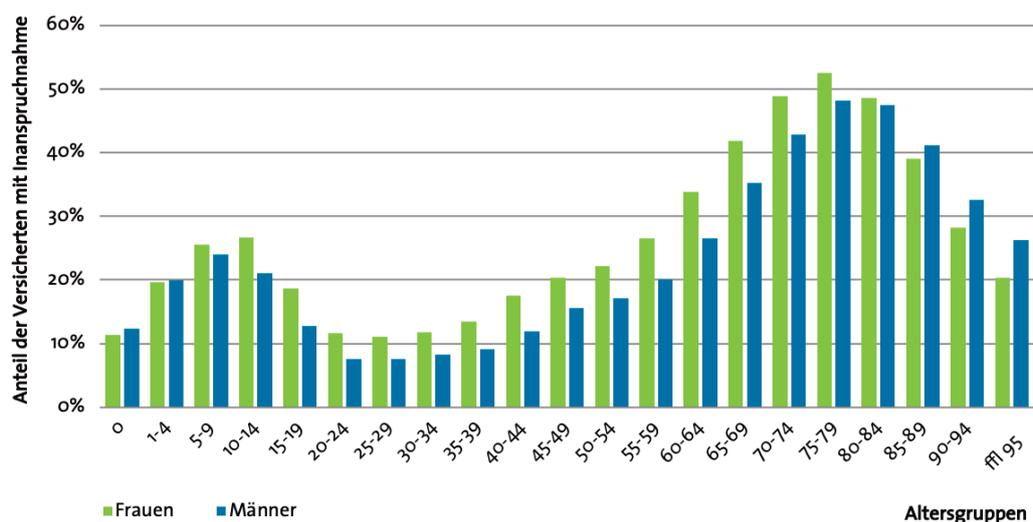


Abbildung 35: Inanspruchnahme mindestens einer ophthalmologischen Leistung im ambulanten Bereich nach Altersgruppen und Geschlecht (181).

6.6. Kosten der ophthalmologischen Versorgung

Diese Daten zu Krankheitskosten in Deutschland wurden zuletzt im Jahr 2015 durch das statistische Bundesamt veröffentlicht. Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Krankheitskosten, gruppiert in ICD-Codes, die im Jahr 2015 in Deutschland entstanden sind. Zusammen sind im gesamten ambulanten und stationären Bereich über alle Fachdisziplinen der Medizin hinweg direkte Kosten von 336 Milliarden Euro entstanden. 3,3% (11 Milliarden) davon fielen für Augenerkrankungen an (182).

2014 wurde eine Aufstellung der geschätzten Kosten veröffentlicht, die durch Augenvolkskrankheiten entstehen. Hierbei wurden direkte Kosten von indirekten Kosten unterschieden. Direkte Kosten werden durch ärztliche Untersuchungen und Behandlungen, sowie durch Therapien und den Einsatz von Hilfsmitteln verursacht. Indirekte Kosten können durch Produktivitätsausfälle und Arbeitsunfähigkeit, aber auch durch eine Reduktion der Lebensqualität entstehen (183).

Die Aufstellung der geschätzten direkten Kosten der Erkrankungen ist in Tabelle 9 dargestellt.

Art der Erkrankung	ICD-Code	Kosten in Millionen in Euro
Infektionskrankheiten	A00-B99	7.081
Neubildungen	C00-D48	23.002
Endokrine-/Stoffwechselstörungen	E00-E90	15.609
Psychische Erkrankungen	F00-F99	44.372
Neurologische Erkrankungen	G00-G99	17.150
Krankheiten des Auges	H00-H59	11.186
Krankheiten des Ohres	H60-H95	3.225
Krankheiten des Kreislaufsystems	I00-I99	46.436
Krankheiten des Atmungssystems	J00-J99	16.544
Krankheiten des Verdauungssystems	K00-K93	41.620
Krankheiten der Haut	L00-L99	5.198
Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems	M00-M99	34.193
Krankheiten des Urogenitaltraktes	N00-N99	11.289
Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett	O00-O99	4.229
Angeborene Fehlbildungen	Q00-Q99	2.170
Verletzungen, Vergiftungen	S00-T98	17.994
Sonstige	P00-P96,R00-R99,Z00-Z99	34.919
gesamt		336.217

Tabelle 8:
Krankheitskosten in Deutschland nach ICD-Codes im Jahr 2015 (182).

Erkrankung	Geschätzte direkte Kosten in Euro
AMD	>300 Mio
Glaukom	>600 Mio
Diabetische Augenerkrankungen	50-300 Mio
Katarakt	>600 Mio
Refraktionsfehler	>300 Mio (+4,5 Mrd. für Hilfsmittel)
Sonstige	>500 Mio
Gesamt	2.600 Mio

Tabelle 9:
Geschätzte direkte Kosten durch Augenvolkskrankheiten (183).

Hinzu kommen geschätzte indirekte Kosten von mindestens 870 Mio. Euro sowie Kosten, die den Patienten durch IGeL-Leistungen und sonstige Zuzahlungen entstehen, von mindestens 300 Mio. Euro. IGeL-Leistungen werden auf ca. 21 bis 23% des Regelleistungsvolumens geschätzt (184). In der Summe ergeben sich volkswirtschaftliche Kosten in einem Bereich von 4 bis 12 Milliarden Euro durch ophthalmologische Augenerkrankungen. Für die Zukunft wird aufgrund des demografischen Wandels mit einer Zunahme der älteren Bevölkerung ein Anstieg dieser Kosten vermutet (183). Unter Berücksichtigung des Inflationsausgleichs würde sich diese Summe heute auf 4,25 bis 12,76 Milliarden Euro belaufen. Hinzu kommen erhebliche Kosten für die Versorgung mit Hilfsmitteln bei Refraktionsfehlern. Der Zentralverband der Augenoptiker gab hierzu einen Branchenumsatz von 6 Milliarden Euro für das Jahr 2020 an (185).

7. Einfluss des demographischen Wandels auf die ophthalmologische Versorgung

7.1. Altersentwicklung der Bevölkerung bis 2060

Die Veränderung der Bevölkerungszahlen bis 2060 aufgeteilt nach Altersgruppen wurde anhand von konservativen Schätzungen der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung (Variante 2) des statistischen Bundesamtes berechnet und ist in Abbildung 36 dargestellt.

Es zeigt sich eine Zunahme der älteren Menschen in der Bevölkerung in Deutschland. In der Gruppe der 60- bis 79-Jährigen beträgt der angenommene Zuwachs von 2020 zu 2060 +7,8%. Für die Gruppe der über 80-Jährigen wird ein Zuwachs von +47,2% geschätzt. Dagegen nimmt die Zahl der jüngeren Personen in Deutschland ab. In der Altersgruppe 0 bis 19 Jahre beträgt die Änderungsrate -7,8%, bei den 20- bis 59-Jährigen -18,9% (186).

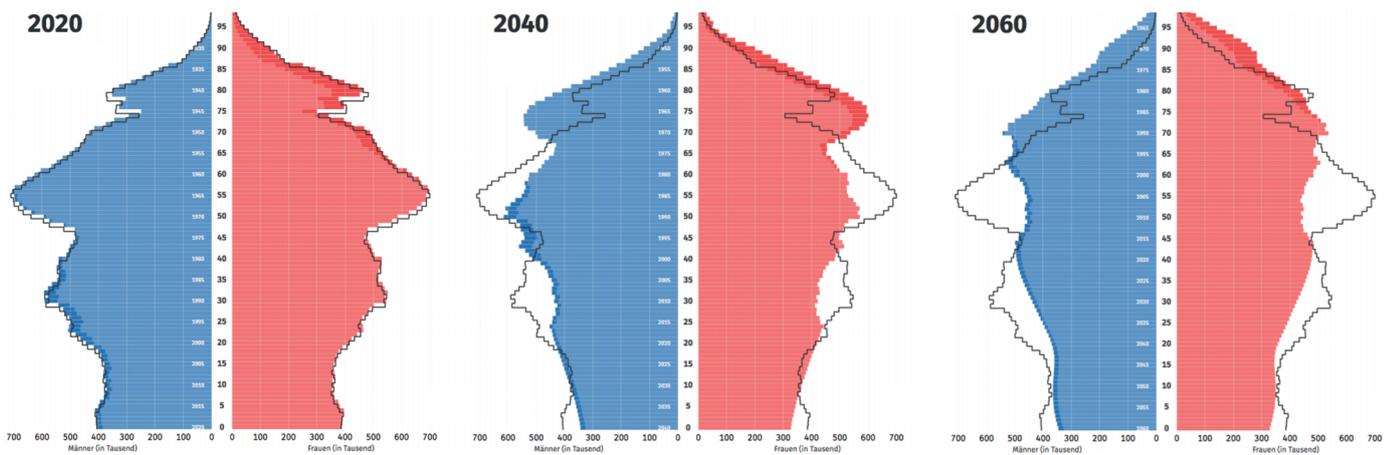


Abbildung 36: Bevölkerungspyramide 2020, 2040 und 2060 (187).

7.2. Entwicklung ophthalmologischer Erkrankungen bis 2060

Die Zunahme der älteren Bevölkerung führt auch zu einer Zunahme an ophthalmologischen Augenerkrankungen, die eine steigende Prävalenz im Alter zeigen. So ist eine Zunahme der Personen, die an einer AMD, einem Glaukom oder einer diabetischen Augenerkrankung leiden, zu erwarten.

Die prognostizierten Zahlen von 2020 bis 2060, die mithilfe der Bevölkerungsvorausberechnung des statistischen Bundesamtes und der jeweiligen Erkrankungsprävalenz berechnet wurden, sind in Tabelle 10 sowie in den Abbildungen 37 bis 40 dargestellt. Die Hochrechnungen berücksichtigen nur die Alterung der Bevölkerung, andere Faktoren wie z.B. gesünderer Lebensstil oder bessere Therapien in der Zukunft, werden nicht berücksichtigt, da sie zum jetzigen Zeitpunkt unbekannt sind.

	2020	2030	2040	2050	2060
Frühe AMD	4.872.000	5.236.000	5.650.000	5.767.000	5.608.000
Späte AMD	455.000	498.000	583.000	636.000	611.000
Glaukom	907.000	980.000	1.070.000	1.102.000	1.073.000
Diab. Augenerkrankungen	2.112.000	2.279.000	2.397.000	2.408.000	2.358.000
Katarakt (Neuaufreten/Jahr)	1.565.000	1.574.000	1.988.000	2.682.000	2.377.000

Tabelle 10:

Personen in Deutschland mit chronischen Augenerkrankungen bis 2060. Für die Katarakt werden die Personen berichtet, die innerhalb eines Jahres hieran erkranken werden.

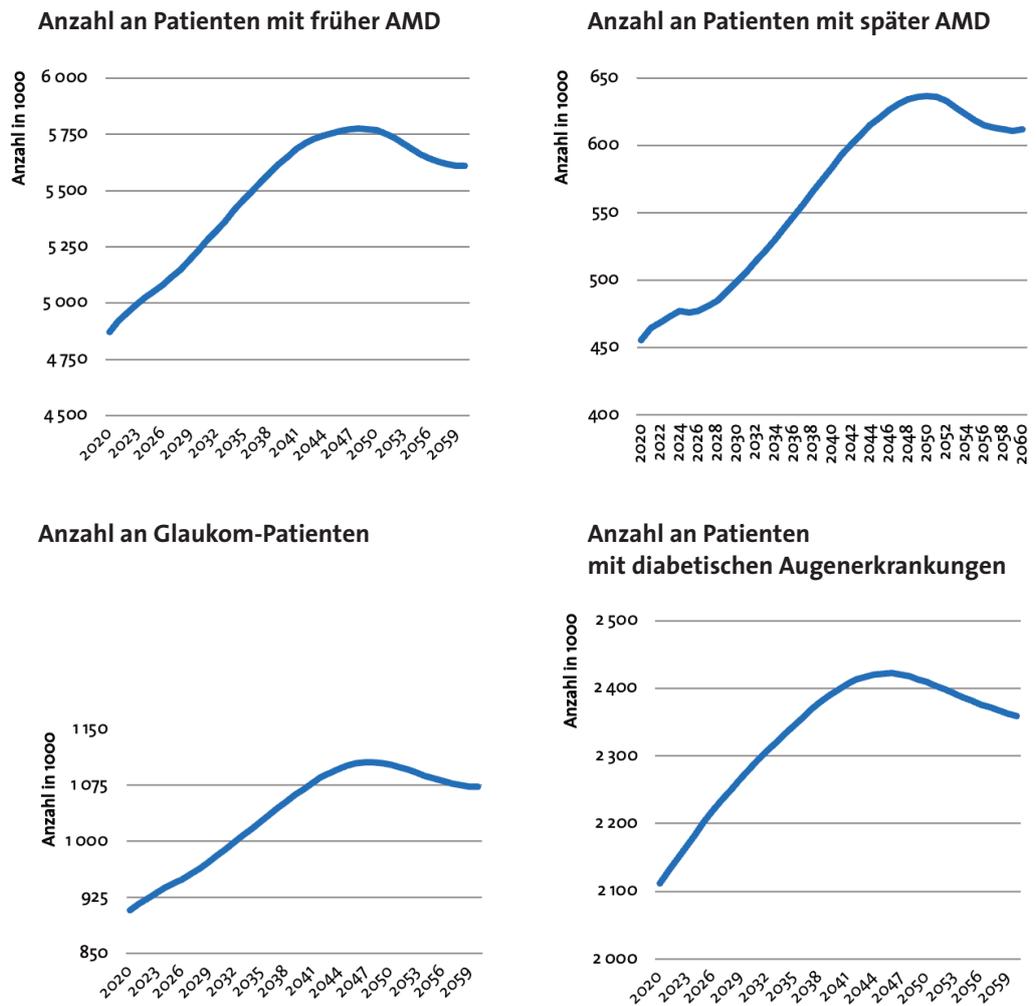


Abbildung 37 bis 40:

Entwicklung der Erkrankungszahlen bis 2060 für frühe AMD (9, 186), späte AMD (9, 186), Glaukom (56, 186) und diabetische Augenerkrankungen in Deutschland (75, 188).

Bei der Berechnung der Anzahl der Patienten, die an einer diabetischen Augenerkrankung leiden, ist zu beachten, dass die Datenlage zur Prävalenz des Diabetes mellitus in der deutschen Bevölkerung unsicher ist; in diese Hochrechnung wurde die Diabetes-Prävalenz einer Sekundärdatenanalyse verwendet, in der die ICD-Codes aller gesetzlichen Krankenkassen herangezogen wurden (188). Zudem ist von einer Dunkelziffer in Bezug auf Diabetes von ca. 2% auszugehen (83). Ab 2048 kommt es durch das Schrumpfen der Bevölkerung zu einem Rückgang der Anzahl an Personen, die an Augenerkrankungen leiden.

8. Vulnerable Gruppen in der ophthalmologischen Versorgung

Der Begriff „vulnerable Gruppen“ beschreibt Personenkreise, die aufgrund der physischen oder psychischen Verfassung oder aufgrund ihrer besonderen sozialen Situation verletzlich sind. Zu diesen Gruppen zählen beispielsweise Pflegebedürftige, Menschen mit Behinderungen oder Personen ohne festen Wohnsitz.

Zur ophthalmologischen Versorgung vulnerabler Gruppen in Deutschland gibt es nur wenige Studien. Die vorliegenden Studien weisen jedoch auf eine Unterversorgung hin.

8.1. Senioren- und Pflegeheime, Personen in häuslicher Pflege

Im Jahr 2019 waren 4,1 Millionen Menschen in Deutschland pflegebedürftig, davon wurden 3,4 Millionen zuhause versorgt und 820.000 befanden sich in stationärer Pflege. Die Zahl der pflegebedürftigen Personen ist durch die gesteigerte Lebenserwartung in den letzten Jahren zunehmend gestiegen (189).

Die Studie zur ophthalmologischen Versorgung in Seniorenheimen (OVIS-Studie) aus dem Jahr 2017 zeigte, dass bei 61% der Studienteilnehmer ein behandlungsbedürftiger ophthalmologischer Befund bestand. Davon waren 53% eine Katarakt, die in 62% als operationsbedürftig eingestuft wurde. In 40% lag eine AMD vor, in 24% eine Lidveränderung und in 13% ein Glaukom (190).

Die Studie ergab, dass 23% der Personen in Pflegeeinrichtungen im vergangenen Jahr eine augenärztliche Untersuchung erhielten, und weitere 29% in den letzten 2 bis 5 Jahren. Bei 15% lag der letzte Augenarztbesuch mehr als 5 Jahre zurück. Bei 33% der Patienten war der Zeitpunkt der letzten augenärztlichen Untersuchung unbekannt. Durchschnittlich fand die letzte augenärztliche Untersuchung vor 4,3 Jahren statt. Als Hindernis für den Besuch eines Augenarztes wurden von den Bewohnern vor allem Schwierigkeiten beim Transport und fehlende Unterstützung oder Begleitung zum Termin angegeben (190).

Behandlungsbedürftige ophthalmologische Befunde

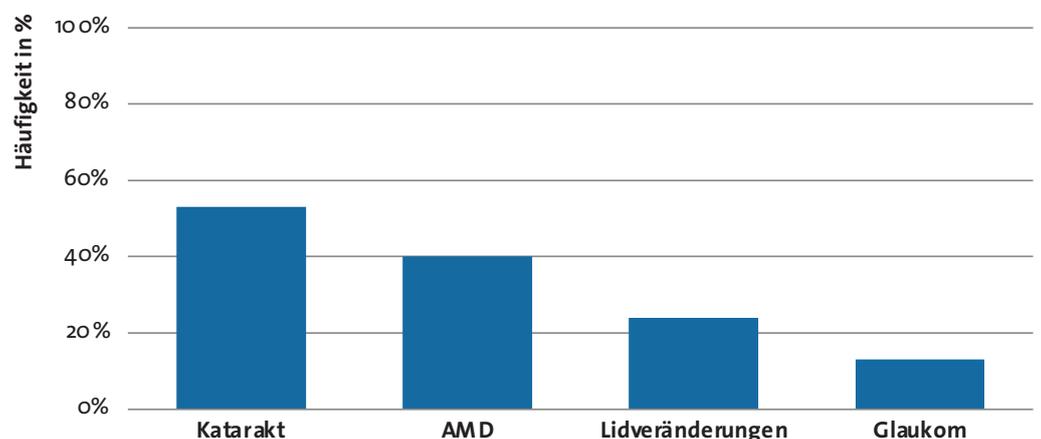


Abbildung 41: Prozentuale Verteilung der Ursachen des Behandlungsbedarfs bei 61% der Heimbewohner (190).

Bezüglich des Sehvermögens zeigte sich eine moderate Sehbehinderung bei 22,6% der Bewohner und eine schwere Sehbehinderung bei 2,5%. Blind waren 5,3% der untersuchten Bewohner. Die häufigsten Ursachen für die Reduktion des Sehvermögens waren eine altersabhängige Makuladegeneration, eine unbehandelte Katarakt und ein unkorrigierter Refraktionsfehler. Als Risikofaktoren für eine Sehminderung bei Bewohnern eines Pflegeheims zeigte sich das Alter und eine Einschränkung der Mobilität (191). Damit war die Rate an hochgradiger Sehbehinderung und Blindheit ca. 10-mal höher als in einer entsprechenden Altersgruppe in der Allgemeinbevölkerung.

Eine 2016 veröffentlichte Studie zur augenärztlichen Versorgung in Pflegeheimen in Würzburg ergab ähnliche Ergebnisse: Hier waren nur ca. 25% der Personen in regelmäßiger augenärztlicher Behandlung (192). Schon im Jahr 2000 wurde in einer Tübinger Studie eine Unterversorgung der Pflegeheimbewohner mit vergrößernden Sehhilfen und Brillen beschrieben (193).

Alle Studien schlussfolgerten, dass es eine erhebliche augenärztliche Unterversorgung in vollstationären Pflegeeinrichtungen für Senioren bei jedoch gleichzeitig hohem Versorgungsbedarf gibt.

8.2. Personen ohne festen Wohnsitz

Im Jahr 2018 gab es ca. 45.000 Personen ohne festen Wohnsitz in Deutschland (194). Zur medizinischen Versorgung insbesondere der augenärztlichen Behandlung dieser Personengruppe gibt es in Deutschland bisher nur wenige Studien.

Eine 2005 veröffentlichte Studie beschreibt, dass in 74 von 213 Augen von 107 Personen ohne festen Wohnsitz im Raum Mainz eine pathologische Veränderung diagnostiziert werden konnte, bei etwa der Hälfte war diese behandlungsbedürftig. In 32% der Fälle bestand eine Erkrankung des äußeren Auges, in 8% eine Katarakt mit einem Visus $\leq 0,63$, in 6% eine Sehnervenatrophie, in 4% lag eine Amblyopie vor und bei jeweils 2% eine diabetische Augenerkrankung oder eine AMD. Eine Blindheit mit einem Visus $\leq 0,05$ (WHO-Definition) lag bei 2% vor. Die Studie kam zu dem Schluss, dass ein unerwartet hoher Anteil an Sehnervenatrophien vorlag (195).

Verglichen mit dem Anteil an Blinden und hochgradig Sehbehinderten (Visus $\leq 0,05$) in der entsprechenden Altersgruppe, war der Anteil an Personen mit Sehbehinderung etwa 20-mal höher. Die Prävalenz der Augenerkrankungen, die in dieser Studie genannt wurden, lag dagegen in einer ähnlichen Größenordnung wie die Prävalenz der Allgemeinbevölkerung. Allerdings sollte die geringe Anzahl an untersuchten Personen und eine mögliche Stichprobenverzerrung (selection bias) bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden.

8.3. Seltene Augenerkrankungen

Als seltene Erkrankungen werden in der Europäischen Union solche bezeichnet, von denen weniger als eine Person von 2000 betroffen ist. Das trifft aktuell auf ca. 8000 Erkrankungen zu (196).

In Deutschland leiden Schätzungen zufolge etwa 4 Millionen Menschen an einer seltenen Erkrankung, von denen ein Großteil genetisch bedingt und nur in wenigen Fällen heilbar ist (196). In der Gesamtheit sind seltene Erkrankungen in der Bevölkerung bei einer Prävalenz von ca. 3,5 bis 5,9% damit insgesamt wieder häufig und bedürfen spezialisierter Versorgungsstrukturen (197).

Um Versorgungslücken zu schließen, wurde das Nationale Aktionsbündnis für Menschen mit seltenen Erkrankungen NAMSE und die Allianz für chronische seltene Erkrankungen ACHSE gegründet. Hier erhalten Patienten und Ärzte für viele der Erkrankungen Informationen zu Diagnostik, Therapiemöglichkeiten und Zentren, die auf eine der Erkrankungen spezialisiert sind (196, 198). Im Jahr 2013 wurde der Nationale Aktionsplan veröffentlicht, dessen Ziel es ist, die medizinische Versorgungsstruktur auszubauen und Fachzentren zu bilden, um eine schnellere Diagnose und damit ein besseres Management bei betroffenen Personen zu erreichen (196).

Auch in der Augenheilkunde gibt es eine Vielzahl dieser seltenen Erkrankungen. Bei der Betreuung von Patienten mit seltenen Augenerkrankungen besteht in Deutschland in vielen Bereichen noch Potential zur Verbesserung der Versorgung. Es gibt nur wenige Verzeichnisse über spezialisierte Behandlungszentren und Therapiemöglichkeiten. Auch die Vergütung der notwendigen ärztlichen Leistungen ist oft nur unzureichend, wodurch eine Spezialisierung auf seltene Erkrankungen auch aus ökonomischen Gründen vernachlässigt wird.

Einige Universitätskliniken in Deutschland bieten spezialisierte Sprechstunden für bestimmte seltene Erkrankungsgruppen wie beispielsweise Netzhautdystrophien, kongenitale Vorderabschnittserkrankungen (Glaukom, Katarakt, Hornhaut, Aniridie, etc.) und Uveitis an. Zur Behandlung einiger dieser Erkrankungen fand bereits eine Zentrenbildung auf institutioneller Ebene statt. Diese Erkrankungen tragen zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Sehbehinderung und Blindheit, insbesondere den schweren Verläufen und im jungen Alter bei.

9. Zusammenfassung

In Deutschland sind mehrere Millionen Menschen von ophthalmologischen Krankheiten wie der AMD, dem Glaukom oder diabetischen Augenerkrankungen betroffen, und über 120.000 Personen leiden an hochgradiger Sehbehinderung oder Blindheit.

Dieses Weißbuch beschreibt die aktuelle ophthalmologische Versorgungssituation in Deutschland und zeigt auf, dass die Anzahl der erkrankten Personen bis zum Jahr 2050 weiter steigen wird. Dies ist in der ophthalmologischen Versorgungsplanung zu berücksichtigen, um eine bedarfsgerechte Versorgung zu gewährleisten. Erfreulicherweise konnte in den vergangenen 10 Jahren ein Rückgang an Personen mit Sehbehinderung und Blindheit verzeichnet werden. Es zeigt sich eine deutliche Steigerung der Anzahl an Augenärzten über die Jahre, bei einer insgesamt hohen, jedoch annähernd konstanten augenärztlichen Versorgungskapazität. Die augenärztliche Versorgung zeigt sich insgesamt gut, kann jedoch in einzelnen Aspekten wie beispielsweise dem Screening auf diabetische Retinopathie oder der Früherkennung auf ein Glaukom noch verbessert werden, insbesondere vulnerable Gruppen sind noch gezielter augenärztlich zu versorgen.

Um eine weitere Reduktion von Blindheit und Sehbehinderung zu erzielen, sollte neben der Entwicklung neuer Therapien auch der Fokus auf die verbesserte Umsetzung bereits vorhandener Therapien sowie Prävention gerichtet werden. Insbesondere die Vorsorge und rechtzeitige Früherkennung sind bei zu erwartender Steigerung der Erkrankungszahlen in Zukunft notwendig, um eine gezielte Patientenversorgung zu ermöglichen. Hierzu gehören auch Aufklärungskampagnen der Bevölkerung zu den Augenvolkskrankheiten.

Die mitunter lückenhafte Datenlage zeigt die Notwendigkeit systematischer Erfassung von ophthalmologischen Erkrankungsfällen, beispielsweise mittels Registern – wie oregis der DOG, von Sehbehinderung und Blindheit in Deutschland und die Bedeutung bevölkerungsbasierter Studien in der Erforschung der ophthalmologischen Versorgungssituation.

Die Darstellung der Krankheitskosten und der Kosten, die durch Blindheit und Sehbehinderung entstehen, zeigt, dass Investitionen in den Erhalt bzw. die Wiederherstellung des Sehvermögens eine gute Investition und sinnvoll sind, um die erheblichen Folgekosten von Sehverlust zu reduzieren. Nicht nur die hohe Prävalenz von Augenvolkskrankheiten im Alter und die hiermit verbundenen Kosten, sondern auch die Bewertung von Blindheit als schlimmsten möglichen Sinnesverlust und Erkrankung von erheblicher gesundheitlicher Bedeutung durch die Allgemeinbevölkerung unterstreicht die Bedeutung des Sehens und die Notwendigkeit einer bestmöglichen augenärztlichen Versorgung zur Vermeidung von Sehverlust und Erblindung.

10. Glossar

AugUR-Studie	Augenstudie der Universität Regensburg, die Personen im Alter von 70 bis 95 Jahren untersuchte.
Belegarzt	Arzt, der neben seiner ambulanten Tätigkeit auch Belegbetten in der stationären Versorgung betreibt.
Blindengeld	Monatliche einkommens- und vermögensunabhängige finanzielle Unterstützung für alle blinden Personen in Deutschland, geregelt in den Landesgesetzen.
Blindenhilfe	Sozialleistung, die nach Sozialgesetzbuch XII §72 bei Bedürftigkeit zusätzlich zu Blindengeld gezahlt werden kann.
Blindheit (Definition Deutschland)	Visus $\leq 0,02$, oder wenn andere dauerhafte Störungen des Sehvermögens vorliegen, die diesem gleichzusetzen sind.
Blindheit (WHO-Definition)	Visus $\leq 0,05$
Disease-Management-Programm (170)	Strukturierte Behandlungsprogramme für chronische Erkrankungen.
Gemeinschaftspraxis	Praxis, die von zwei oder mehreren Ärzten gemeinsam unterhalten wird.
Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS)	Bevölkerungsbasierte Kohortenstudie im Raum Mainz-Bingen, die Personen im Alter von 35 bis 74 Jahren untersuchte.
ICD-Code	„International Classification of Diseases and Related Health Problems“, Klassifikationssystem für Krankheiten, z.B. Krankheiten des Auges: H00-H59.
Individuelle Gesundheitsleistungen (IGeL)	Leistungen, die nicht zum Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung in der vertragsärztlichen Versorgung gehören. Dies gilt beispielsweise für Leistungen, für die keine ausreichenden Belege für ihren Nutzen vorliegen.
Inzidenz	Anzahl der Neuerkrankungen in einem bestimmten Zeitraum.
KiGGS-Studie	„Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen“ in Deutschland.
Kohortenstudie	Epidemiologische Studie (prospektiv oder retrospektiv), bei der eine Stichprobe exponierter und nicht exponierter Personen hinsichtlich ihres Risikos einer Erkrankung untersucht wird.
KORA-Studie	„Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“ (KORA-Studie). Kohortenstudie in der Bevölkerung um Augsburg im Alter von 20 bis 75 Jahren.

LIFE-Studie	Die LIFE-Studie untersuchte im Raum Leipzig Kinder und Jugendliche im Alter von 3 bis 16 Jahren. Untersuchungszeitraum: 2014 bis 2018. Zusätzlich wird eine Kohortenstudie von Erwachsenen durchgeführt.
Medizinisches Versorgungszentrum	Fachübergreifende, ärztlich geleitete Einrichtung, die durch strukturierte Zusammenarbeit mindestens zweier Ärzte mit unterschiedlichen Facharzt- oder Schwerpunktbezeichnungen eine interdisziplinäre Versorgung aus einer Hand gewährleisten soll.
Metaanalyse	Übersichtsarbeit mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse mehrerer Studien.
Volkskrankheit	Erkrankung mit hoher Prävalenz in der Bevölkerung.
OPS-Code	Operationen- und Prozedurenschlüssel: Klassifikation zum Verschlüsseln von Operationen, Prozeduren und allgemein medizinischen Maßnahmen in Deutschland.
Prävalenz	Anzahl der von einer Erkrankung betroffenen Personen.
Rehabilitation	Wiederherstellung der physischen und/oder psychischen Fähigkeiten eines Patienten im Anschluss an eine Erkrankung, ein Trauma oder eine Operation mit dem Ziel der Wiedereingliederung in das Sozial- und Arbeitsleben.
Screeninguntersuchung	Bevölkerungsbasierte Vorsorgeuntersuchung zur Früherkennung chronischer Erkrankungen.
Sehbehinderung (Definition Deutschland)	Visus \leq 0,3
Sehbehinderung, hochgradig (Definition Deutschland)	Visus \leq 0,05
Sehbehinderung, milde (WHO-Definition)	Visus \leq 0,5
Sehbehinderung, moderate (WHO-Definition)	Visus \leq 0,3
Sehbehinderung, schwere (WHO-Definition)	Visus \leq 0,1
U-Untersuchung	Gesundheitsuntersuchungen für Kinder und Jugendliche. U1 bis U9.
Vertragsarzt	Arzt, der im Rahmen der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) zur Behandlung von sozialversicherten Patienten zugelassen ist.
Vulnerable Gruppen	Personenkreise, die aufgrund von körperlichen oder seelischen Konstitutionen (z.B. Behinderung, psychische Störung, Schwangerschaft, hohes Alter) oder aufgrund einer besonderen sozialen Situation (z.B. Personen ohne festen Wohnsitz) bedürftiger sind.

11. Key Facts

Blindheit stellt mit 67 % den mit Abstand am meisten gefürchteten Sinnesverlust dar.

Sehverlust kann die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben einschränken und negative Auswirkungen auf die Lebensqualität haben, bis hin zu geringerer sozialer Integration und Depressionen.

Drei Augenkrankheiten sind in Deutschland am häufigsten für Sehbehinderung und Blindheit verantwortlich: die altersabhängige Makula-Degeneration (AMD), das Glaukom und diabetische Augenerkrankungen.

Die AMD-Gesamtprävalenz nimmt mit dem Alter stark zu und liegt bei den über 60-Jährigen bei 25 %.

Die Häufigkeit des Glaukoms nimmt mit dem Alter zu. Bei über die Hälfte der Betroffenen ist die Glaukom-Erkrankung nicht diagnostiziert: 4 % der 70-jährigen bis hin zu 10 % der 90-jährigen leiden an einem Glaukom.

Diabetische Netzhautveränderungen stellen eine schwerwiegende Komplikation des Diabetes dar: trotz Disease Management Programmen erhalten zu wenige Patienten Früherkennungsuntersuchungen hierauf.

Das Basalzellkarzinom der Haut stellt den häufigsten malignen Tumor des Menschen dar, häufig ist die periokulare Region betroffen.

In Deutschland werden pro Jahr etwa 1.200.000 Katarakt-Operationen durchgeführt, dies kann das Sturzrisiko bei Personen mit Seheinschränkung deutlich reduzieren.

Sehbehinderung und Blindheit verursachen in Deutschland Kosten in Höhe von 49,6 Milliarden Euro pro Jahr.

Eine Zunahme an Personen mit Augenerkrankungen von ca. 25 % wird bis ins Jahr 2050 durch den demografischen Wandel erwartet.

Die augenärztliche Versorgungskapazität ist im letzten Jahrzehnt nur geringfügig angestiegen aufgrund des Wandels vom selbständigen Arztberuf hin zu einer angestellten Tätigkeit, zum Teil in Teilzeittätigkeit.

Sehbehinderung und Blindheit in Deutschland konnte in den letzten 15 Jahren trotz Alterung der Gesellschaft reduziert werden, insbesondere durch neue und verbesserte Behandlungsmöglichkeiten der exsudativen AMD.

12.

Literaturverzeichnis

1. Scott AW, Bressler NM, Ffolkes S, Wittenborn JS, Jorkasky J. Public Attitudes About Eye and Vision Health. *JAMA ophthalmology*. 2016;134(10):1111-8.
2. Enoch J, McDonald L, Jones L, Jones PR, Crabb DP. Evaluating Whether Sight Is the Most Valued Sense. *JAMA ophthalmology*. 2019;137(11):1317-20.
3. Noertjojo K, Maberley D, Bassett K, Courtright P. Awareness of eye diseases and risk factors: identifying needs for health education and promotion in Canada. *Can J Ophthalmol*. 2006;41(5):617-23.
4. Brown GC, Brown MM, Sharma S. The Five Senses: A Patient Preference-Based Comparative Analysis. *Clin Res Ophthalmol*. 2018;1(1):1-8.
5. Fink DJ TJ, Berger M, Holz FG, Pfeiffer N, Schuster AK, Finger RP. The importance of visual health – a representative population survey. *Deutsches Ärzteblatt*. 2022;119:506-7.
6. Finger RP, Fimmers R, Holz FG, Scholl HP. Prevalence and causes of registered blindness in the largest federal state of Germany. *The British journal of ophthalmology*. 2011;95(8):1061-7.
7. Klein R, Klein BE, Tomany SC, Meuer SM, Huang GH. Ten-year incidence and progression of age-related maculopathy: The Beaver Dam eye study. *Ophthalmology*. 2002;109(10):1767-79.
8. Schuster AK, Wolfram C, Pfeiffer N, Finger RP. [Ophthalmology 2019-where do we stand?: An analysis of the treatment situation in Germany]. *Der Ophthalmologe*. 2019;116(9):829-37.
9. Wong WL, Su X, Li X, Cheung CM, Klein R, Cheng CY, et al. Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and metaanalysis. *The Lancet Global health*. 2014;2(2):e106-16.
10. Korb CA, Kottler UB, Wolfram C, Hoehn R, Schulz A, Zwiener I, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in a large European cohort: results from the population-based Gutenberg Health Study. *Graefes's archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2014;252(9):1403-11.
11. Brandl C, Zimmermann ME, Günther F, Barth T, Olden M, Schelter SC, et al. On the impact of different approaches to classify age-related macular degeneration: Results from the German AugUR study. *Scientific Reports*. 2018;8(1):8675.
12. Brandl C, Breinlich V, Stark KJ, Enzinger S, Aßenmacher M, Olden M, et al. Features of Age-Related Macular Degeneration in the General Adults and Their Dependency on Age, Sex, and Smoking: Results from the German KORA Study. *PloS one*. 2016;11(11):e0167181.
13. Li JQ, Welchowski T, Schmid M, Mauschitz MM, Holz FG, Finger RP. Prevalence and incidence of age-related macular degeneration in Europe: a systematic review and meta-analysis. *The British journal of ophthalmology*. 2020;104(8):1077-84.
14. Pondorfer SG, Terheyden JH, Heinemann M, Wintergerst MWM, Holz FG, Finger RP. Association of Vision-related Quality of Life with Visual Function in Age-Related Macular Degeneration. *Scientific Reports*. 2019;9.
15. Heinemann M, Welker SG, Li JQ, Wintergerst MWM, Turski GN, Turski CA, et al. Awareness of Age-Related Macular Degeneration in Community-Dwelling Elderly Persons in Germany. *Ophthalmic epidemiology*. 2019;26(4):238-43.
16. Mitchell J, Bradley C. Quality of life in age-related macular degeneration: a review of the literature. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2006;4:97.
17. Hochberg C, Maul E, Chan ES, Van Landingham S, Ferrucci L, Friedman DS, et al. Association of vision loss in glaucoma and age-related macular degeneration with IADL disability. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2012;53(6):3201-6.
18. Choudhury F, Varma R, Klein R, Gauderman WJ, Azen SP, McKean-Cowdin R. Age-Related Macular Degeneration and Quality of Life in Latinos: The Los Angeles Latino Eye Study. *JAMA ophthalmology*. 2016;134(6):683-90.
19. Lamoureux EL, Mitchell P, Rees G, Cheung G, Yeo I, Lee SY, et al. Impact of early and late age-related macular degeneration on vision-specific functioning. *The British journal of ophthalmology*. 2011;95(5):666-70.

20. Wu Z, Guymer RH, Finger RP. Low luminance deficit and night vision symptoms in intermediate age-related macular degeneration. *The British journal of ophthalmology*. 2016;100(3):395-8.
21. McGuinness MB, Finger RP, Wu Z, Luu CD, Chen FK, Arnold JJ, et al. Properties of the Impact of Vision Impairment and Night Vision Questionnaires Among People With Intermediate Age-Related Macular Degeneration. *Translational vision science & technology*. 2019;8(5):3.
22. Merle BMJ, Colijn JM, Cougnard-Grégoire A, de Koning-Backus APM, Delyfer MN, Kieffe-de Jong JC, et al. Mediterranean Diet and Incidence of Advanced Age-Related Macular Degeneration: The EYE-RISK Consortium. *Ophthalmology*. 2019;126(3):381-90.
23. Evans JR, Lawrenson JG. Antioxidant vitamin and mineral supplements for slowing the progression of age-related macular degeneration. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2017;7(7):Cd000254.
24. Kuan V, Warwick A, Hingorani A, Tufail A, Cipriani V, Burgess S, et al. Association of Smoking, Alcohol Consumption, Blood Pressure, Body Mass Index, and Glycemic Risk Factors With Age-Related Macular Degeneration: A Mendelian Randomization Study. *JAMA ophthalmology*. 2021;139(12):1299-306.
25. McGuinness MB, Le J, Mitchell P, Gopinath B, Cerin E, Saksens NTM, et al. Physical Activity and Age-related Macular Degeneration: A Systematic Literature Review and Meta-analysis. *American journal of ophthalmology*. 2017;180:29-38.
26. Mauschitz MM, Schmitz MT, Verzijden T, Schmid M, Thee EF, Colijn JM, et al. Physical Activity, Incidence, and Progression of Age-Related Macular Degeneration: A Multi-cohort Study. *American journal of ophthalmology*. 2022;236:99-106.
27. Pondorfer SG, Terheyden JH, Overhoff H, Stasch-Bouws J, Holz FG, Finger RP. Development of the Vision Impairment in Low Luminance Questionnaire. *Translational vision science & technology*. 2021;10(1):5.
28. Wood JM, Lacherez P, Black AA, Cole MH, Boon MY, Kerr GK. Risk of falls, injurious falls, and other injuries resulting from visual impairment among older adults with age-related macular degeneration. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2011;52(8):5088-92.
29. Cahill MT, Banks AD, Stinnett SS, Toth CA. Vision-related quality of life in patients with bilateral severe age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2005;112(1):152-8.
30. Lotery A, Xu X, Zlatava G, Loftus J. Burden of illness, visual impairment and health resource utilisation of patients with neovascular age-related macular degeneration: results from the UK cohort of a five-country cross-sectional study. *The British journal of ophthalmology*. 2007;91(10):1303-7.
31. Rossouw P, Guichard MM, Hatz K. Contrast sensitivity and binocular reading speed best correlating with near distance vision-related quality of life in bilateral nAMD. *Ophthalmic & physiological optics*. 2020;40(6):760-9.
32. Patel PJ, Ziemssen F, Ng E, Muthutantri A, Silverman D, Tschosik EA, et al. Burden of Illness in Geographic Atrophy: A Study of Vision-Related Quality of Life and Health Care Resource Use. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2020;14:15-28.
33. Ahluwalia A, Shen LL, Del Priore LV. Central geographic atrophy vs. neovascular age-related macular degeneration: differences in longitudinal vision-related quality of life. *Graefes' archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2021;259(2):307-16.
34. Liao DS, Grossi FV, El Mehdi D, Gerber MR, Brown DM, Heier JS, et al. Complement C3 Inhibitor Pegcetacoplan for Geographic Atrophy Secondary to Age-Related Macular Degeneration: A Randomized Phase 2 Trial. *Ophthalmology*. 2020;127(2):186-95.
35. Ziemssen F, Eter N, Fauser S, Bopp S, Radermacher M, Hasanbasic Z, et al. [Retrospective investigation of anti-VEGF treatment reality and effectiveness in patients with neovascular age-related macular degeneration (AMD) in Germany: treatment reality of ranibizumab for neovascular AMD in Germany]. *Der Ophthalmologe*. 2015;112(3):246-54.
36. Finger RP, Puth MT, Schmid M, Barthelmes D, Guymer RH, Gillies M. Lifetime Outcomes of Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Treatment for Neovascular Age-Related Macular Degeneration. *JAMA ophthalmology*. 2020;138(12):1-7.

37. Holz FG, Tadayoni R, Beatty S, Berger A, Cereda MG, Cortez R, et al. Multi-country real-life experience of anti-vascular endothelial growth factor therapy for wet age-related macular degeneration. *The British journal of ophthalmology*. 2015;99(2):220-6.
38. Eter N, Hasanbasic Z, Keramas G, Rech C, Sachs H, Schilling H, et al. PERSEUS 24-month analysis: a prospective non-interventional study to assess the effectiveness of intravitreal aflibercept in routine clinical practice in Germany in patients with neovascular age-related macular degeneration. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2021;259(8):2213-23.
39. Holz FG, Figueroa MS, Bandello F, Yang Y, Ohji M, Dai H, et al. Ranibizumab treatment in treatment-naive neovascular age-related macular degeneration, Results From LUMINOUS, a Global Real-World Study. *Retina (Philadelphia, Pa)*. 2020;40(9):1673-85.
40. Skaat A, Chetrit A, Belkin M, Kinori M, Kalter-Leibovici O. Time trends in the incidence and causes of blindness in Israel. *American journal of ophthalmology*. 2012;153(2):214-21.e1.
41. Johnston RL, Lee AY, Buckle M, Antcliff R, Bailey C, McKibbin M, et al. UK Age-Related Macular Degeneration Electronic Medical Record System (AMD EMR) Users Group Report IV: Incidence of Blindness and Sight Impairment in Ranibizumab-Treated Patients. *Ophthalmology*. 2016;123(11):2386-92.
42. Bloch SB, Larsen M, Munch IC. Incidence of legal blindness from age-related macular degeneration in Denmark: year 2000 to 2010. *American journal of ophthalmology*. 2012;153(2):209-13.e2.
43. Bertelmann T, Feltgen N, Scheffler M, Hufenbach U, Wiedon A, Wilhelm H, et al. Vision-related quality of life in patients receiving intravitreal ranibizumab injections in routine clinical practice: baseline data from the German OCEAN study. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2016;14(1):132.
44. Finger RP, Guymer RH, Gillies MC, Keeffe JE. The impact of anti-vascular endothelial growth factor treatment on quality of life in neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2014;121(6):1246-51.
45. Inoue M, Arakawa A, Yamane S, Kadonosono K. Intravitreal injection of ranibizumab using a pro re nata regimen for age-related macular degeneration and vision-related quality of life. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2014;8:1711-6.
46. Zhu M, Wijeyakumar W, Syed AR, Joachim N, Hong T, Broadhead GK, et al. Vision-related quality of life: 12-month aflibercept treatment in patients with treatment-resistant neovascular age-related macular degeneration. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2017;255(3):475-84.
47. Oishi A, Mandai M, Nishida A, Hata M, Matsuki T, Kurimoto Y. Remission and dropout rate of anti-VEGF therapy for age-related macular degeneration. *European journal of ophthalmology*. 2011;21(6):777-82.
48. Boulanger-Scemama E, Querques G, About F, Puche N, Srouf M, Mane V, et al. Ranibizumab for exudative age-related macular degeneration: A five year study of adherence to follow-up in a real-life setting. *Journal francais d'ophtalmologie*. 2015;38(7):620-7.
49. Ehlken C, Helms M, Böhringer D, Agostini HT, Stahl A. Association of treatment adherence with real-life VA outcomes in AMD, DME, and BRVO patients. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2018;12:13-20.
50. Westborg I, Rosso A. Risk Factors for Discontinuation of Treatment for Neovascular Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmic epidemiology*. 2018;25(2):176-82.
51. Holz FG, Tadayoni R, Beatty S, Berger AR, Cereda MG, Hykin P, et al. Determinants of visual acuity outcomes in eyes with neovascular AMD treated with anti-VEGF agents: an instrumental variable analysis of the AURA study. *Eye (London, England)*. 2016;30(8):1063-71.
52. Lommatzsch A, Eter N, Ehlken C, Lanzl I, Kaymak H, Schuster AK, et al. [Adherence to anti-VEGF treatment-Considerations and practical recommendations]. *Der Ophthalmologe*. 2021;118(8):801-9.
53. Wintergerst MWM, Bouws J, Loss J, Heimes B, Pauleikhoff D, Holz FG, et al. [Reasons for delayed and discontinued therapy in age-related macular degeneration]. *Der Ophthalmologe*. 2018;115(12):1035-41.
54. Crabb DP, Smith ND, Glen FC, Burton R, Garway-Heath DF. How does glaucoma look?: patient perception of visual field loss. *Ophthalmology*. 2013;120(6):1120-6.

55. Kim KE, Kim MJ, Park KH, Jeoung JW, Kim SH, Kim CY, et al. Prevalence, Awareness, and Risk Factors of Primary Open-Angle Glaucoma: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011. *Ophthalmology*. 2016;123(3):532-41.
56. Kapetanakis VV, Chan MP, Foster PJ, Cook DG, Owen CG, Rudnicka AR. Global variations and time trends in the prevalence of primary open angle glaucoma (POAG): a systematic review and meta-analysis. *The British journal of ophthalmology*. 2016;100(1):86-93.
57. Höhn R, Nickels S, Schuster AK, Wild PS, Münzel T, Lackner KJ, et al. Prevalence of glaucoma in Germany: results from the Gutenberg Health Study. *Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2018;256(9):1695-702.
58. Junglas A. Prävalenz und 5-Jahres kumulative Inzidenz des Glaukoms und deren Risikofaktoren: Ergebnisse der Gutenberg-Gesundheitsstudie. Dissertation. 2021; Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg Universität Mainz.
59. Quigley HA, West SK, Rodriguez J, Munoz B, Klein R, Snyder R. The prevalence of glaucoma in a population-based study of Hispanic subjects: Proyecto VER. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)*. 2001;119(12):1819-26.
60. McCann P, Hogg R, Wright DM, Pose-Bazarra S, Chakravarthy U, Peto T, et al. Glaucoma in the Northern Ireland Cohort for the Longitudinal Study of Ageing (NICOLA): cohort profile, prevalence, awareness and associations. *The British journal of ophthalmology*. 2020;104(11):1492-9.
61. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. *Jama*. 2014;311(18):1901-11.
62. Schuster AK, Erb C, Hoffmann EM, Dietlein T, Pfeiffer N. The Diagnosis and Treatment of Glaucoma. *Deutsches Arzteblatt international*. 2020;117(13):225-34.
63. Frech S, Kreft D, Guthoff RF, Doblhammer G. Pharmacoepidemiological assessment of adherence and influencing co-factors among primary open-angle glaucoma patients - An observational cohort study. *PloS one*. 2018;13(1):e0191185.
64. Wilensky J, Fiscella RG, Carlson AM, Morris LS, Walt J. Measurement of persistence and adherence to regimens of IOP-lowering glaucoma medications using pharmacy claims data. *American journal of ophthalmology*. 2006;141(1 Suppl):S28-33.
65. Rouland JF, Traverso CE, Stalmans I, Fekih LE, Delval L, Renault D, et al. Efficacy and safety of preservative-free latanoprost eyedrops, compared with BAK-preserved latanoprost in patients with ocular hypertension or glaucoma. *The British journal of ophthalmology*. 2013;97(2):196-200.
66. Hirneiß C, Kortüm K. [Quality of Life in Patients with Glaucoma]. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 2016;233(2):148-53.
67. Gramer G, Gramer E. Stage of visual field loss and age at diagnosis in 1988 patients with different glaucomas: implications for glaucoma screening and driving ability. *International ophthalmology*. 2018;38(2):429-41.
68. Owsley C, McGwin G, Jr. Vision impairment and driving. *Survey of ophthalmology*. 1999;43(6):535-50.
69. Mabuchi F, Yoshimura K, Kashiwagi K, Shioe K, Yamagata Z, Kanba S, et al. High prevalence of anxiety and depression in patients with primary open-angle glaucoma. *Journal of glaucoma*. 2008;17(7):552-7.
70. Wang SY, Singh K, Lin SC. Prevalence and predictors of depression among participants with glaucoma in a nationally representative population sample. *American journal of ophthalmology*. 2012;154(3):436-44.e2.
71. Ramulu PY, van Landingham SW, Massof RW, Chan ES, Ferrucci L, Friedman DS. Fear of falling and visual field loss from glaucoma. *Ophthalmology*. 2012;119(7):1352-8.
72. Black AA, Wood JM, Lovie-Kitchin JE. Inferior field loss increases rate of falls in older adults with glaucoma. *Optom Vis Sci*. 2011;88(11):1275-82.
73. Mathews PM, Rubin GS, McCloskey M, Salek S, Ramulu PY. Severity of vision loss interacts with word-specific features to impact out-loud reading in glaucoma. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2015;56(3):1537-45.
74. Aspberg J, Heijl A, Bengtsson B. Screening for Open-Angle Glaucoma and Its Effect on Blindness. *American journal of ophthalmology*. 2021;228:106-16.
75. Li JQ, Welchowski T, Schmid M, Letow J, Wolpers C, Pascual-Camps I, et al. Prevalence, incidence and future projection of diabetic eye disease in Europe: a systematic review and meta-analysis. *European journal of epidemiology*. 2020;35(1):11-23.
76. Raum P, Lamparter J, Ponto KA, Peto T, Hoehn R, Schulz A, et al. Prevalence and Cardiovascular Associations of Diabetic Retinopathy and Maculopathy: Results from the Gutenberg Health Study. *PloS one*. 2015;10(6):e0127188.

77. Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye and vision (London, England)*. 2015;2:17.
78. Yau JW, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureaux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes care*. 2012;35(3):556-64.
79. Nationale Versorgungsleitlinie für Diabetes mellitus. 2020.
80. Polat O, Inan S, Özcan S, Dogan M, Küsbeci T, Yavas GF, et al. Factors Affecting Compliance to Intravitreal Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Therapy in Patients with Age-Related Macular Degeneration. *Turkish journal of ophthalmology*. 2017;47(4):205-10.
81. Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, Berufsverband der Augenärzte Deutschlands. Leitlinie Nr. 20 Diabetische Retinopathie. 2011.
82. Kreft D, McGuinness MB, Doblhammer G, Finger RP. Diabetic retinopathy screening in incident diabetes mellitus type 2 in Germany between 2004 and 2013 - A prospective cohort study based on health claims data. *PloS one*. 2018;13(4):e0195426.
83. Ponto KA, Koenig J, Peto T, Lamparter J, Raum P, Wild PS, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in screening-detected diabetes mellitus: results from the Gutenberg Health Study (GHS). *Diabetologia*. 2016;59(9):1913-9.
84. Bek T, Lund-Andersen H, Hansen AB, Johnsen KB, Sandbaek A, Lauritzen T. The prevalence of diabetic retinopathy in patients with screen-detected type 2 diabetes in Denmark: the ADDITION study. *Acta ophthalmologica*. 2009;87(3):270-4.
85. Spijkerman AM, Adriaanse MC, Dekker JM, Nijpels G, Stehouwer CD, Bouter LM, et al. Diabetic patients detected by population-based stepwise screening already have a diabetic cardiovascular risk profile. *Diabetes care*. 2002;25(10):1784-9.
86. Schorr SG, Hammes HP, Müller UA, Abholz HH, Landgraf R, Bertram B. The Prevention and Treatment of Retinal Complications in Diabetes. *Deutsches Arzteblatt international*. 2016;113(48):816-23.
87. Lang GE, Stahl A, Voegeler J, Quiering C, Lorenz K, Spital G, et al. Efficacy and safety of ranibizumab with or without panretinal laser photocoagulation versus laser photocoagulation alone in proliferative diabetic retinopathy - the PRIDE study. *Acta ophthalmologica*. 2020;98(5):e530-e539.
88. Davidov E, Breitscheidel L, Clouth J, Reips M, Happich M. Diabetic retinopathy and health-related quality of life. *Graefes' archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2009;247(2):267-72.
89. Lamoureaux EL, Hassell JB, Keeffe JE. The impact of diabetic retinopathy on participation in daily living. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)*. 2004;122(1):84-8.
90. Hou CH, Pu C. Association Between Visual Impairment and Health Care Use. *American journal of ophthalmology*. 2022;234:166-73.
91. WHO. Visual impairment and blindness. World health organisation. 2019.
92. Schuster AK, Pfeiffer N, Schulz A, Nickels S, Höhn R, Wild PS, et al. The impact of pseudophakia on vision-related quality of life in the general population - The Gutenberg Health Study. *Aging*. 2017;9(3):1030-40.
93. Congdon N, Vingerling JR, Klein BE, West S, Friedman DS, Kempen J, et al. Prevalence of cataract and pseudophakia/aphakia among adults in the United States. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)*. 2004;122(4):487-94.
94. Schuster AK, Nickels S, Pfeiffer N, Schmidtman I, Wild PS, Münzel T, et al. Frequency of cataract surgery and its impact on visual function-results from the German Gutenberg Health Study. *Graefes' archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2020;258(10):2223-31.
95. Boyd M, Kvizhinadze G, Kho A, Wilson G, Wilson N. Cataract surgery for falls prevention and improving vision: modelling the health gain, health system costs and cost-effectiveness in a high-income country. *Injury prevention: journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*. 2020;26(4):302-9.
96. Schuster AK, Elflein HM, Pokora R, Urschitz MS. [Prevalence and Risk Factors of Myopia in Children and Adolescents in Germany - Results of the KiGGS Survey]. *Klinische Padiatrie*. 2017;229(4):234-40.
97. Schuster AKK, Laura; Kuchenbäcker, Clara; Prütz, Franziska; Elflein, Heike M.; Pfeiffer, Norbert; Urschitz, Michael S. Prevalence and time trends in myopia among children and adolescents—results of the German KiGGS study. *Dtsch Arztebl Int* 2020;117: 855-60.

98. Rudnicka AR, Kapetanakis VV, Wathern AK, Logan NS, Gilmartin B, Whincup PH, et al. Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: implications for aetiology and early prevention. *The British journal of ophthalmology*. 2016;100(7):882-90.
99. Wesemann W. [Analysis of spectacle lens prescriptions shows no increase of myopia in Germany from 2000 to 2015]. *Der Ophthalmologe*. 2018;115(5):409-17.
100. Schuster AK, Elflein HM, Rommel A, Krause L, Pfeiffer N, Urschitz MS. [Prevalence of wearing glasses for children and adolescents in Germany and their ophthalmological care: Results of the nationwide KiGGS baseline survey (2003-2006)]. *Der Ophthalmologe*. 2019;116(4):364-71.
101. Poulain T, Baber R, Vogel M, Pietzner D, Kirsten T, Jurkutat A, et al. The LIFE Child study: a population-based perinatal and pediatric cohort in Germany. *European journal of epidemiology*. 2017;32(2):145-58.
102. Wolfram C, Höhn R, Kottler U, Wild P, Blettner M, Bühren J, et al. Prevalence of refractive errors in the European adult population: the Gutenberg Health Study (GHS). *The British journal of ophthalmology*. 2014;98(7):857-61.
103. Zentralverband der Augenoptiker und Optometristen. *Brillenstudie 2019*.
104. Schuster AK, Elflein HM, Pokora R, Urschitz MS. [Childhood strabismus in Germany: Prevalence and risk groups: Results of the KiGGS survey]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2017;60(8):849-55.
105. Käsman-Kellner B, Heine M, Pfau B, Singer A, Ruprecht KW. [Screening for amblyopia, strabismus and refractive abnormalities in 1,030 kindergarten children]. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 1998;213(3):166-73.
106. Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, Berufsverband der Augenärzte Deutschlands. *Leitlinie Nr. 26 a Amblyopie*. 2010.
107. Kis A, Augustin J, Lischka T. [Parameters for measuring the regional healthcare situation: A comparison of different healthcare parameters by the example of ophthalmologic care in the metropolitan region Hamburg]. *Der Ophthalmologe*. 2021;118(9):933-9.
108. Elflein HM, Krause L, Rommel A, Urschitz MS, Pfeiffer N, Schuster AK. [Do children with strabismus receive ophthalmic treatment?: Results from the KiGGS (German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents) baseline survey (2003-2006)]. *Der Ophthalmologe*. 2019;116(12):1194-9.
109. Schuster AK, Elflein HM, Pokora R, Schlaud M, Baumgarten F, Urschitz MS. Health-related quality of life and mental health in children and adolescents with strabismus - results of the representative population-based survey KiGGS. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2019;17(1):81.
110. Fieß A, Elflein HM, Urschitz MS, Pesudovs K, Münzel T, Wild PS, et al. Prevalence of Strabismus and Its Impact on Vision-Related Quality of Life: Results from the German Population-Based Gutenberg Health Study. *Ophthalmology*. 2020;127(8):1113-22.
111. Schuster AK, Elflein HM, Diefenbach C, Gräf C, König J, Schmidt MF, et al. Recommendation for ophthalmic care in German preschool health examination and its adherence: Results of the prospective cohort study ikidS. *PLoS one*. 2018;13(12):e0208164.
112. Elflein HM, Pokora R, Müller DF, Jahn K, Ponto KA, Pitz S, et al. No Benefit of a Pediatric Screening in Discovering Reduced Visual Acuity in Children: Experiences from a Cross-Sectional Study in Germany. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(10).
113. Elflein HM, Pokora R, Müller D, Schuster AK, Jahn K, Ponto KA, et al. [Visual acuity in German preschool children-results of a cross-sectional study]. *Der Ophthalmologe: Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft*. 2020.
114. Brandt M, Truckenbrod C, Meigen C, Vogel M, Poulain T, Kiess W, et al. Impaired visual acuity caused by uncorrected refractive errors and amblyopia in a German paediatric cohort. *Ophthalmic & physiological optics: the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*. 2021;41(1):42-52.
115. Elflein HM, Fresenius S, Lamparter J, Pitz S, Pfeiffer N, Binder H, et al. The prevalence of amblyopia in Germany: data from the prospective, population-based Gutenberg Health Study. *Deutsches Arzteblatt international*. 2015;112(19):338-44.
116. (2008) GI. Früherkennungsuntersuchung von Sehstörungen bei Kindern bis zur Vollendung des 6. Lebensjahres. Abschlussbericht 505-02 Version 10 IQWiG, Köln. 2008.

117. Singh AD, Topham A. Incidence of uveal melanoma in the United States: 1973-1997. *Ophthalmology*. 2003;110(5):956-61.
118. Virgili G, Gatta G, Ciccolallo L, Capocaccia R, Biggeri A, Crocetti E, et al. Incidence of uveal melanoma in Europe. *Ophthalmology*. 2007;114(12):2309-15.
119. The COMS randomized trial of iodine 125 brachytherapy for choroidal melanoma: V. Twelve-year mortality rates and prognostic factors: COMS report No. 28. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)*. 2006;124(12):1684-93.
120. Mor JM, Rokohl AC, Dahm S, Kraywinkel K, Heindl LM. Epidemiology of uveal melanomas in Germany. *Acta ophthalmologica*. 2022;100(8):e1774-e5.
121. Nathan P, Hassel JC, Rutkowski P, Baurain JF, Butler MO, Schlaak M, et al. Overall Survival Benefit with Tebentafusp in Metastatic Uveal Melanoma. *N Engl J Med*. 2021;385(13):1196-206.
122. Dimaras H, Corson TW, Cobrinik D, White A, Zhao J, Munier FL, et al. Retinoblastoma. *Nat Rev Dis Primers*. 2015;1:15021.
123. Reschke M, Biewald E, Bronstein L, Brecht IB, Dittner-Moormann S, Driever F, et al. Eye Tumors in Childhood as First Sign of Tumor Predisposition Syndromes: Insights from an Observational Study Conducted in Germany and Austria. *Cancers (Basel)*. 2021;13(8).
124. Bornfeld N, Biewald E, Bauer S, Temming P, Lohmann D, Zeschneck M. The Interdisciplinary Diagnosis and Treatment of Intraocular Tumors. *Deutsches Arzteblatt international*. 2018;115(7):106-11.
125. Temming P, Arendt M, Viehmann A, Eisele L, Le Guin CH, Schündeln MM, et al. Incidence of second cancers after radiotherapy and systemic chemotherapy in heritable retinoblastoma survivors: A report from the German reference center. *Pediatr Blood Cancer*. 2017;64(1):71-80.
126. Zschoche ME, S.; von Bubnoff, N.; Ranjbar, M.; Grisanti, S.; Heindl, L.M.; Fend, F.; Adamietz, I.A.; Kakkassery, V. Augenbefall und Systemerkrankung – periokuläre und intraokuläre Lymphome. *Der Onkologe*. 2020;26:1056–64.
127. Shields CL, Kalafatis NE, Gad M, Sen M, Laiton A, Silva AMV, et al. Metastatic tumours to the eye. Review of metastasis to the iris, ciliary body, choroid, retina, optic disc, vitreous, and/or lens capsule. *Eye*. 2022.
128. Bloch RS, Gartner S. The incidence of ocular metastatic carcinoma. *Arch Ophthalmol*. 1971;85(6):673-5.
129. Kreusel KM, Bechrakis N, Wiegel T, Emmerlich T, Foerster MH. [Clinical characteristics of choroidal metastasis]. *Der Ophthalmologe*. 2003;100(8):618-22.
130. Lomas A, Leonardi-Bee J, Bath-Hextall F. A systematic review of worldwide incidence of nonmelanoma skin cancer. *Br J Dermatol*. 2012;166(5):1069-80.
131. Lang BM, Balermipas P, Bauer A, Blum A, Brölsch GF, Dirschka T, et al. S2k Guidelines for Cutaneous Basal Cell Carcinoma - Part 1: Epidemiology, Genetics and Diagnosis. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2019;17(1):94-103.
132. Asgari MM, Moffet HH, Ray GT, Quesenberry CP. Trends in Basal Cell Carcinoma Incidence and Identification of High-Risk Subgroups, 1998-2012. *JAMA Dermatol*. 2015;151(9):976-81.
133. Leiter U, Keim U, Eigentler T, Katalinic A, Holleczek B, Martus P, et al. Incidence, Mortality, and Trends of Nonmelanoma Skin Cancer in Germany. *J Invest Dermatol*. 2017;137(9):1860-7.
134. Kakkassery V, Loeffler KU, Sand M, Koch KR, Lentzsch AM, Nick AC, et al. [Current diagnostics and therapy recommendations for ocular basal cell carcinoma]. *Der Ophthalmologe*. 2017;114(3):224-36.
135. Rokohl AC, Kopecky A, Guo Y, Kakkassery V, Mor JM, Loreck N, et al. [Surgical resection with ophthalmoplastic reconstruction: Gold standard in periocular basal cell carcinoma]. *Der Ophthalmologe*. 2020;117(2):95-105.
136. Hou X, Rokohl AC, Ortmann M, Heindl LM. Effective treatment of locally advanced periocular basal cell carcinoma with oral hedgehog pathway inhibitor? *Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2020;258(10):2335-7.
137. Boeckmann L, Martens MC, Kakkassery V, Heindl LM, Emmert S. [Molecular genetic investigations as the basis for targeted treatment of basal cell carcinoma of the eye]. *Der Ophthalmologe*. 2020;117(2):106-12.
138. Finger RP, Fenwick E, Marella M, Dirani M, Holz FG, Chiang PP, et al. The impact of vision impairment on vision-specific quality of life in Germany. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2011;52(6):3613-9.

139. Cumberland PM, Rahi JS. Visual Function, Social Position, and Health and Life Chances: The UK Biobank Study. *JAMA ophthalmology*. 2016;134(9):959-66.
140. Chuvarayan Y, Finger RP, Köberlein-Neu J. Economic burden of blindness and visual impairment in Germany from a societal perspective: a cost-of-illness study. *The European journal of health economics: HEPAC: health economics in prevention and care*. 2020;21(1):115-27.
141. Green C, Goodfellow J, Kubie J. Eye care in the elderly. *Aust Fam Physician*. 2014;43(7):447-50.
142. Sozialgesetzbuch XII. Paragraph 72, Artikel 5.
143. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband. 2020:www.dbsv.org.
144. Statistisches Bundesamt. Statistik der Schwerbehinderten Menschen in Deutschland. 2019.
145. Mauschwitz MM, Li JQ, Larsen PP, Köberlein-Neu J, Holz FG, Breteler MMB, et al. [Epidemiology of severe visual impairment and blindness of old people in Germany]. *Der Ophthalmologe*. 2019;116(2):201-12.
146. Wolfram C, Schuster AK, Elflein HM, Nickels S, Schulz A, Wild PS, et al. The Prevalence of Visual Impairment in the Adult Population. *Deutsches Arzteblatt international*. 2019;116(17):289-95.
147. Claessen H, Kvitkina T, Narres M, Trautner C, Bertram B, Icks A. Markedly decreasing incidence of cause-specific blindness in Saxony (Eastern Germany). *Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2021;259(5):1089-101.
148. Claessen H, Kvitkina T, Narres M, Trautner C, Zöllner I, Bertram B, et al. Markedly Decreasing Incidence of Blindness in People With and Without Diabetes in Southern Germany. *Diabetes care*. 2018;41(3):478-84.
149. Finger RP, Fimmers R, Holz FG, Scholl HP. Incidence of blindness and severe visual impairment in Germany: projections for 2030. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2011;52(7):4381-9.
150. Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet Global health*. 2021;9(2):e130-e43.
151. Finger RP, Daien V, Eldem BM, Talks JS, Korobelnik JF, Mitchell P, et al. Anti-vascular endothelial growth factor in neovascular age-related macular degeneration - a systematic review of the impact of anti-VEGF on patient outcomes and healthcare systems. *BMC ophthalmology*. 2020;20(1):294.
152. Finger RP. [Blindness in Germany: dimensions and perspectives]. *Der Ophthalmologe*. 2007;104(10):839-44.
153. Holloway EE, Sturrock BA, Lamoureux EL, Keeffe JE, Rees G. Depression screening among older adults attending low-vision rehabilitation and eye-care services: Characteristics of those who screen positive and client acceptability of screening. *Australasian journal on ageing*. 2015;34(4):229-34.
154. Hajek A, Brettschneider C, Lühmann D, Eisele M, Mamone S, Wiese B, et al. Does Visual Impairment Affect Social Ties in Late Life? Findings of a Multicenter Prospective Cohort Study in Germany. *The journal of nutrition, health & aging*. 2017;21(6):692-8.
155. Lang M, Heyl V. Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung. Reihe: Kompendium Behindertenpädagogik. Kohlhammer 2020.
156. Demmin DL, Silverstein SM. Visual Impairment and Mental Health: Unmet Needs and Treatment Options. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2020;14:4229-51.
157. Lauber-Pohle S, Seifert A. Sehbeeinträchtigung im Alter: Alltagserleben, Rehabilitation und Motivation. Reihe: Blinden- und Sehbehindertenpädagogik im Kontext Lebenslangen Lernens. Springer Verlag 2021.
158. Nickels S, Schuster AK, Elflein H, Wolfram C, Schulz A, Münzel T, et al. Vision-related quality of life considering both eyes: results from the German population-based Gutenberg Health Study (GHS). *Health and Quality of Life Outcomes*. 2019;17.
159. Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Fahrreignungsbegutachtung. 2019.
160. Bertram B, Gante C, Hilgers RD. [Age, sex and diagnostic distribution of patients in ophthalmological medical practice in Germany]. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)*. 2012;137(33):1629-34.
161. Bundesärztekammer. Ärzttestatistik. 2000 bis 2020.
162. Kassenärztliche Bundesvereinigung. Daten zur vertragsärztlichen Versorgung in Deutschland.

163. Schuster AK, Harris J, Nickels S, Bertram B. [Career prospects for ophthalmologists under 49 years old: A survey in Germany]. *Der Ophthalmologe*. 2019;116(10):951-6.
164. Wenzel M BDH, Scharrer A et al. Ambulante und stationäre Intraokularchirurgie 2019: Ergebnisse der aktuellen Umfrage von BDOC, BVA, DGII und DOG. *Ophthalmochirurgie* 32: 341–350. 2020.
165. Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Augenkliniken in Deutschland 2020.
166. Kassenärztliche Bundesvereinigung. www.gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/17029.php 2022.
167. Statistisches Bundesamt. Stationär durchgeführte Augenoperationen. 2019.
168. Scanlon PH. The English National Screening Programme for diabetic retinopathy 2003-2016. *Acta Diabetol*. 2017;54(6):515-25.
169. Schnell-Inderst P, Hunger T, Hintringer K, Schwarzer R, Seifert-Klauss VR, Gothe H, et al. Individual health services. *GMS Health Technol Assess*. 2011;7:Doco5.
170. Gemeinsame Einrichtung DMP Bayern. Qualitätsbericht: DMP in Bayern. Berichtsjahr 2015-2016. <https://www.ge-dmp-bayern.de/fileadmin/Gedmp/Online-Bericht-2016/sec-kontrolluntersuchungen.html>.
171. Kassenärztliche Bundesvereinigung. Anteil an Diabetikern mit mindestens einem Augenarztkontakt 2018 oder 2019. 2021.
172. Forster AS, Forbes A, Dodhia H, Connor C, Du Chemin A, Sivaprasad S, et al. Non-attendance at diabetic eye screening and risk of sight-threatening diabetic retinopathy: a population-based cohort study. *Diabetologica* 2013;56(10):2187-93.
173. Berufsverband der Augenärzte Deutschlands, Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft. Leitlinie Nr. 15 c Detektion des primären Offenwinkelglaukoms (POWG): Glaukom-Screening von Risikogruppen, Glaukomverdacht, Glaukomdiagnose. 2006.
174. Wolfram C, Schuster AK. [Glaucoma care in Germany-Results of a survey among German ophthalmologists-Part 1: diagnostics]. *Der Ophthalmologe: Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft*. 2022;119(1):38-45.
175. Rehaklinik Masserburg. <https://www.rehaklinik-thueringen.de/unsere-leistungen/medizinische-rehabilitation/ophthalmologie>.
176. Rehaklinik Höchenschwand. https://www.sonnenhof.cc/fachklinik_sonnenhof_fuer_augenheilkunde.
177. Rehaklinik Hürth. <https://www.salus-kliniken.de/huerth-psychosomatik/rehabilitation-rundblick/>
178. Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband, Bundesarbeitsgemeinschaft der Seniorenorganisationen. Forderungspapier zur Dritten Fachtagung "Sehen im Alter". <http://www.seheneimalter.org/forderungen.html>.
179. IRIS e.V. <https://www.iris-hamburg.org/weiterbildung-berufsbegleitend.html>.
180. BLISTA. <https://www.blista.de/reha-fachkraft#page-content>.
181. Schuster AK, Pick J, Saalman F, Pfeiffer N. [Ophthalmologic healthcare utilization of people in need of long-term care: Analyses of health insurance data of the AOK Baden-Württemberg]. *Der Ophthalmologe*. 2018;115(10):832-41.
182. Statistisches Bundesamt. Gesundheitsbericht. 2019.
183. Hirneiß C, Kampik A, Neubauer AS. [Macroeconomic costs of eye diseases]. *Der Ophthalmologe*. 2014;111(5):420-7.
184. Liang P, Wacker K, Schlunck G, Agostini H, Raffelhüschen B, Reinhard T, et al. [The economic importance of individual health services (IGeL) in ophthalmology over time: survey results from 2010 and 2020]. *Ophthalmologie*. 2023;120(4):390-9.
185. Zeitschrift der Augenoptiker. Branchenkenzzahlen 2020/2021 <https://www.zva.de/branchendaten2021>.
186. Statistisches Bundesamt. 14. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Variante 2 2018.
187. Statistisches Bundesamt. <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/index.html#!y=2060&a=20,60&v=2&o=2019v2>.
188. Schmidt C, Reitzle L, Dreß J, Rommel A, Ziese T, Heidemann C. [Prevalence and incidence of documented diabetes based on health claims data-reference analysis for diabetes surveillance in Germany]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2020;63(1):93-102.
189. Statistisches Bundesamt. Statisches Jahrbuch, Pflegebericht. 2019.

190. Fang PP, Schnetzer A, Kupitz DG, Göbel AP, Kohnen T, Reinhard T, et al. [Ophthalmological health care of the institutionalized elderly: The OVIS study]. *Der Ophthalmologe*. 2017;114(9):818-27.
191. Larsen PP, Thiele S, Krohne TU, Ziemssen F, Krummenauer F, Holz FG, et al. Visual impairment and blindness in institutionalized elderly in Germany. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2019;257(2):363-70.
192. Thederan L, Steinmetz S, Kampmann S, Koob-Matthes AM, Grehn F, Klink T. The Prevalence of Visual Impairment in Retirement Home Residents. *Deutsches Arzteblatt international*. 2016;113(18):323-7.
193. Sadowski B, Grüb A, Trauzettel-Klosinski S. [Reading ability and need for reading aids, inadequate management of a nursing home population]. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 2000;217(5):278-83.
194. BAG Wohnungslosenhilfe. Statistikbericht 2018.
195. Pitz S, Kramann C, Krummenauer F, Pitz A, Trabert G, Pfeiffer N. Is homelessness a risk factor for eye disease? Results of a German screening study. *Ophthalmologica Journal international d'ophtalmologie International journal of ophthalmology Zeitschrift für Augenheilkunde*. 2005;219(6):345-9.
196. Nationales Aktionsbündnis für Menschen mit seltenen Erkrankungen. NAMSE 2020 [Available from: www.namse.de].
197. Nguengang Wakap S, Lambert DM, Olry A, Rodwell C, Gueydan C, Lanneau V, et al. Estimating cumulative point prevalence of rare diseases: analysis of the Orphanet database. *Eur J Hum Genet*. 2020;28(2):165-73.
198. Allianz für chronisch seltene Erkrankungen. ACHSE. 2020 [Available from: www.achse-online.de].

Herausgeber:

DOG
Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft
Geschäftsstelle
Platenstr. 1, 80336 München
Tel.: +49 89 5505 7680
geschaefsstelle@dog.org

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:
Prof. Dr. Alexander K. Schuster
Prof. Dr. Robert P. Finger

Gestaltung:
design alliance
Büro Roman Lorenz
München
www.desginalliance.de

© DOG 2023

