

Aus der Augenlink und Poliklinik
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Gründe für Erblindung in Rheinland-Pfalz und deren Veränderung im Zeitraum
zwischen 2007 und 2017

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Medizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Xenia Berberich
aus Kaiserslautern

Mainz, 2021

Tag der Promotion:

12. Juli 2022

In Liebe und Dankbarkeit
meiner Familie gewidmet.

1. EINLEITUNG	13
2. LITERATURDISKUSSION	15
2.1 Erblindung in Deutschland	15
2.1.1 Blindheit im 20. Jahrhundert	15
2.1.1.1 Definition von Blindheit im Wandel	15
2.1.1.2 Medizinische Entwicklung	16
2.1.1.3 Demographischer Wandel	18
2.1.2 Epidemiologie von Erblindung in Deutschland	20
2.1.2.1 Möglichkeiten der Datenerhebung	20
2.1.2.2 Prävalenz und Altersverteilung	21
2.1.2.3 Inzidenz	23
2.1.2.4 Erblindungsursachen	24
2.2 Erblindung weltweit	31
2.2.1 Internationale Definitionen und Vergleichbarkeit	31
2.2.2 Epidemiologie	32
2.2.3 Erblindungsursachen	33
3. METHODEN	39
3.1 Datenbasis	39
3.2 Definition von Blindheit nach dem Landesblindengesetz	39
3.3 Bezug von Landesblindengeld	40
3.4 Datenerhebung und Parameter	41
3.4.1 Sehschärfe	41
3.4.2 Gesichtsfeld	41
3.4.3 Vorliegende Pathologien	42
3.4.4 Plausibilität	43
3.4.5 Demographische Daten	44
3.4.6 Administrative Daten	44

3.5 Statistische Auswertung	44
4. ERGEBNISSE	45
4.1 Anträge	45
4.1.1 Genehmigte Anträge	46
4.1.1.1 Altersstruktur	47
4.1.1.2 Geschlechtsverteilung	48
4.1.1.3 Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz	49
4.1.1.4 Prävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz	50
4.1.2 Abgelehnte Anträge	51
4.2 Erblindungsursachen	52
4.2.1 Vorliegende Pathologien bei Erblindung	52
4.2.2 Führende Pathologien bei Erblindung	53
4.2.2.1 Altersbedingte Makuladegeneration	57
4.2.2.2 Offenwinkelglaukom	60
4.2.2.3 Diabetische Augenerkrankungen	61
4.2.2.4 Angeborene Fehlbildungen	62
4.2.2.5 Retinitis pigmentosa	63
4.2.2.6 Pathologische Myopie	64
4.2.2.7 Ischämische Optikusneuropathie	65
4.2.2.7 Zentrale Erblindung	65
4.2.2.8 Weitere Erblindungsursachen	66
5. DISKUSSION	67
5.1 Methoden	67
5.1.1 Datenbasis	67
5.1.2 Datenerhebung	69
5.1.3 Mehrfachbeantragungen	69
5.1.4 Jahr der Antragsstellung	70
5.1.5 Erhobene Parameter: Perimetrie und Sehschärfenmessung	70
5.1.6 Statistische Auswertung	71
5.2 Ergebnisse	73
5.2.1 Altersstruktur	73

5.2.2 Geschlechterverteilung.....	74
5.2.3 Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz	75
5.2.4 Prävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz	77
5.2.5 Vorliegende Pathologien bei Erblindung: Katarakt als Komorbidität	79
5.2.6 Führende Pathologien bei Erblindung	81
5.2.6.1 Altersbedingte Makuladegeneration	81
5.2.6.2 Offenwinkelglaukom	84
5.2.6.3 Diabetische Augenerkrankungen.....	86
5.2.6.4 Angeborene Fehlbildungen	88
5.2.6.5 Retinitis pigmentosa	91
5.2.6.6 Pathologische Myopie	93
5.2.6.7 Ischämische Optikusneuropathie.....	94
5.2.6.8 Zentrale Erblindung	95
5.2.8 Abgelehnte Anträge.....	97
6. ZUSAMMENFASSUNG	99
7. LITERATURVERZEICHNIS.....	101
8. DANKSAGUNG	106

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AMD	Altersbedingte Makuladegeneration
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BSG	Bundessozialgericht
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
diab.	diabetisch
DMP	Disease-Management-Programm
EMA	Europäische Arzneimittel-Agentur (European Medicines Agency)
FLA	Floureszenzangiographie
GHS	Gutenberg-Gesundheitsstudie (Gutenberg Health Study)
GVD	Global Vision Database
ION	Ischämische Optikusneuropathie
ischäm.	ischämisch
IVOM	Intravitreale operative Medikamenteneingabe
Kap.	Kapitel
LHON	Leber'sche hereditäre Optikusneuropathie
LVR	Landschaftsverband Rheinland
M.	Morbus
mind.	mindestens
Mod.	modifiziert
N.	Nervus
OCT	Optische Kohärenztomografie
ON	Optikusneuropathie
OWG	Offenwinkelglaukom
path.	pathologisch
PEX	Pseudoexfoliation
POWG	primäres Offenwinkelglaukom (primary open-angle glaucoma)
RLP	Rheinland-Pfalz
RP	Retinitis pigmentosa
Tab.	Tabelle

VEGF	Vaskulärer endothelialer Wachstumsfaktor (Vascular Endothelial Growth Factor)
Vgl.	vergleiche
WHO	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organisation)
z.B.	zum Beispiel
ZVV	Zentralvenenverschluss

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Definition von Blindheit, hochgradiger Sehbehinderung und Sehbehinderung im internationalen Vergleich.	31
Tabelle 2: Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz pro 100.000 Einwohner und Jahr. Bevölkerungs-Fortschreibung des statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz auf Grundlage der Volkszählung 1987 und des Zensus 2011.	49
Tabelle 3: Übersicht über Erblindungsursachen in Rheinland-Pfalz.	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zahl der Erblindeten in Deutschland nach Alter und Jahren.	18
Abbildung 2: Altersstruktur der deutschen Bevölkerung im Wandel.	19
Abbildung 3a: Entwicklung der Anzahl schwerbehinderter Menschen in Deutschland zwischen 2003 und 2019.	21
Abbildung 3b: Entwicklung der Anzahl schwerbehinderter Menschen mit Erblindung und hochgradiger Sehbehinderung in Deutschland zwischen 2003 und 2019.	21
Abbildung 4: Menschen mit amtlich anerkannter Schwerbehinderung und Blindheit oder Sehbehinderung als schwerste Behinderung nach Alter.	23
Abbildung 5: Anteil der häufigsten Erblindungsursachen bei Neuerblindung im Rheinland im Jahr 2006.	24
Abbildung 6: Zahl erblindeter Menschen weltweit nach Alter und Geschlecht im Jahr 2015.	32
Abbildung 7: Ursachen für Erblindung weltweit im Jahr 2010.	33
Abbildung 8: Prozentualer Anteil genehmigter, abgelehnter und nicht entschiedener Anträge an allen eingereichten Anträgen auf Landesblindengeld in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017.	45
Abbildung 9: Genehmigte, abgelehnte und nicht entschiedene Anträge in Rheinland-Pfalz nach Jahren.	46
Abbildung 10: Alter von Personen mit genehmigtem Antrag auf Landesblindengeld im Jahr der Antragstellung.	47
Abbildung 11: Durchschnittsalter von Personen mit genehmigtem Antrag auf Landesblindengeld nach Jahr der Antragstellung.	47
Abbildung 12: Erblindungen in Rheinland-Pfalz nach Jahr der Antragstellung und Geschlecht im Zeitraum zwischen 2007 und 2017.	48
Abbildung 13: Punktprävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017.	50
Abbildung 14: An Landesblindengeldempfänger gezahlte Aufwendungen des Landes Rheinland-Pfalz im Zeitraum zwischen 2007 und 2017.	50
Abbildung 15: Vorliegende Pathologien bei Personen mit abgelehntem Antrag auf Landesblindengeld nach betroffener Seite.	51

Abbildung 16: Vorliegende Pathologien bei Erblindeten in Rheinland-Pfalz nach betroffener Seite.	52
Abbildung 17: Führende Pathologien bei Erblindung in Rheinland-Pfalz.	53
Abbildung 18: Jährliche Neuerblindungen in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017 nach führender Pathologie.	54
Abbildung 19: Führende Pathologien bei Erblindeten im Alter zwischen 0 und 19 Jahren.	55
Abbildung 20: Führende Pathologien bei Erblindeten im Alter zwischen 20 und 65 Jahren.	55
Abbildung 21: Führende Pathologien bei Erblindeten im Alter über 65 Jahren.	56
Abbildung 22a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit AMD als führende Pathologie.	57
Abbildung 22b: Durchschnittsalter von erblindeten Personen mit AMD als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.	57
Abbildung 23: AMD-bedingte Erblindung in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017.	58
Abbildung 24: Prozentualer Anteil der AMD (gesamt), der trockenen und der mindestens einseitig feuchten AMD an der Gesamterblindung in Rheinland-Pfalz im Zeitraum zwischen 2007 und 2017.	59
Abbildung 25a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit OWG als führende Pathologie.	60
Abbildung 25b: Durchschnittsalter von Personen mit OWG als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.	60
Abbildung 26a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit diabetischer Augenerkrankung als führende Pathologie.	61
Abbildung 26b: Durchschnittsalter von Personen mit diabetischer Augenerkrankung als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.	61
Abbildung 27: Angeborene Fehlbildungen bei Erblindung in Rheinland-Pfalz.	62
Abbildung 28a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit angeborener Fehlbildung als führende Pathologie.	63
Abbildung 28b: Durchschnittsalter von Personen mit angeborener Fehlbildung als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.	63
Abbildung 29a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit Retinitis pigmentosa als führende Pathologie.	64

Abbildung 29b: Durchschnittsalter von Personen mit Retinitis pigmentosa als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.	64
Abbildung 30a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit pathologischer Myopie als führende Pathologie.	65
Abbildung 30b: Durchschnittsalter von Personen mit pathologischer Myopie als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.	65

1. Einleitung

Erblindung stellt ein aus medizinischer, sozioökonomischer und gesellschaftlicher Sicht betrachtet bedeutendes Problem dar, welches sowohl weltweit als auch in Deutschland heutzutage höchst relevant erscheint. Es handelt sich dabei um eine schwerwiegende Einschränkung des täglichen Lebens, denn unser aller Alltag ist in hohem Maße auf gutes Sehen angewiesen. Geht diese Fähigkeit verloren, erfahrene Betroffene nicht selten eine enorme Einschränkung ihrer Selbstständigkeit und ihrer Teilhabe am gesellschaftlichen Leben. In Deutschland gilt dabei definitionsgemäß als blind, wer auf dem besseren Auge einen Visus $\leq 0,02$ oder eine dieser Visusminderung gleichzusetzende Gesichtsfeldeinschränkung aufweist. Hochgradig sehbehindert sind Personen, die auf dem besseren Auge einen Visus $\leq 0,05$ aufweisen.

Während weltweit betrachtet vor allem vermeidbare bzw. therapierbare Augenerkrankungen wie die Katarakt, nicht korrigierte Refraktionsfehler oder das Trachom relevant erscheinen, spielen in westlichen Industrienationen wie Deutschland insbesondere altersabhängige Erkrankungen eine wesentliche Rolle. Hierzu zählen die altersabhängige Makuladegeneration, das Glaukom, diabetische Augenerkrankungen sowie die pathologische Myopie. Insbesondere aufgrund neu etablierter Therapieoptionen, diagnostischer Verfahren und engmaschiger Kontrollen von Betroffenen im Rahmen neu eingeführter Disease-Management-Programme für Diabetiker zeigte sich in den vergangenen Jahren die Prävalenz von Erblindung in Deutschland nahezu konstant. Dennoch wird für das kommende Jahrzehnt ein Anstieg an blinden und hochgradig sehbehinderten Menschen mit altersabhängigen Augenerkrankungen in Deutschland prognostiziert, da der Effekt des demographischen Wandels den der neu etablierten therapeutischen und diagnostischen Methoden zu überwiegen scheint.

Trotz der Relevanz von Erblindung und hochgradiger Sehbehinderung in der alternden Bevölkerung westlicher Industrienationen ist die Datenlage hierzu in Deutschland nach wie vor spärlich: Während international betrachtet große Bevölkerungsstudien eine valide Datenbasis zu Erblindung liefern, sind deutschlandweit repräsentative Studien zu dieser Thematik rar. Ferner existiert hierzulande im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern kein zentrales Blindenregister, in dem Daten zu Erblindung zentral erfasst und nachfolgend statistisch ausgewertet werden können. Vorhandene

Einleitung

Daten zur Prävalenz von Erblindung in Deutschland basieren entweder auf der Schwerbehindertenstatistik des Statistischen Bundesamtes, Aufzeichnungen einzelner Bundesländer zu Zahlungen von Landesblindengeld oder auf Studien auf Basis von Daten aus regionalen Archiven. Je nach zugrundeliegendem Ansatz der Datenerhebung variieren die ermittelten Prävalenzen jedoch in der Größenordnung einer Zehnerpotenz. Diese enorme Streubreite zeigt, wie schwierig sich die Datenerhebung in Deutschland nach wie vor gestaltet.

Aufgrund dessen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit den zugrundeliegenden Ursachen bei Erblindung und deren Entwicklung im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum zwischen 2007 und 2017, insbesondere auch vor dem Hintergrund der Entwicklung neuer Therapieoptionen. Ferner wird ebenfalls der Zusammenhang von Alter und Geschlecht mit Erblindung betrachtet. Die Basis dieser Datenerhebung bilden dabei die an der Universitäts-Augenklinik Mainz erstellten Blindengeldgutachten der Jahre 2007 bis 2017, wobei retrospektiv alle in diesem Zeitraum beim Landesblindenspezialarzt eingereichten Anträge auf Erhalt von Landesblindengeld hinsichtlich demographischer Daten, vorliegender Sehschärfe und Perimetriebefunde sowie der vorliegenden Pathologien ausgewertet wurden.

2. Literaturdiskussion

2.1 Erblindung in Deutschland

Obwohl international betrachtet große Bevölkerungsstudien eine gute Datenbasis zu Erblindung liefern (Farber, 2003, Xu et al., 2006, Bunce et al., 2010), erscheint die Datenlage in Deutschland schlecht. Repräsentative Studien zur Prävalenz und Inzidenz von Blindheit in der deutschen Bevölkerung sind nur spärlich vorhanden (Finger et al., 2012, Wolfram et al., 2019). Blinde und sehbehinderte Menschen werden in Deutschland im Gegensatz zu beispielsweise Dänemark, Finnland und Großbritannien nicht zentral erfasst, ein nationales Blindenregister existiert nicht. Basierend auf den Daten von Claessen et al. aus 2020 erblindeten im Jahr 2017 circa 7.400 Personen in Deutschland. Ein Anstieg auf jährlich 12.500 Personen bis zum Jahr 2030 erscheint hierbei vor dem Hintergrund des demographischen Wandels in den westlichen Industrienationen realistisch (Finger et al., 2012).

2.1.1 Blindheit im 20. Jahrhundert

Im Laufe des letzten Jahrhunderts ist die Zahl blinder Menschen in Deutschland von rund 35.000 im Jahr 1900 auf 150.000 gestiegen (Otto, 1926, Klettner et al., 2018). Da seit dem Ende des 19. Jahrhunderts in Deutschland Daten zu Blindheit und Blindheitsursachen erhoben wurden, sind zahlreiche Daten für weite Teile des 20. Jahrhunderts vorhanden, die es ermöglichen, diese Entwicklung nachzuvollziehen. Die wohl genauesten Erhebungen des letzten Jahrhunderts stammen aus der Reichsgebrechlichenzählung von 1925/1926, in der die Erblindeten im deutschen Reich nach Geschlecht und Region getrennt aufgeschlüsselt wurden (Statistisches Reichsamt, 1930). Die steigende Anzahl blinder Menschen in Deutschland im 20. Jahrhundert lässt sich dabei durch eine Kombination verschiedener Faktoren erklären, die im Folgenden erläutert werden. Sowohl die im zeitlichen Verlauf veränderte Definition von Blindheit, als auch die medizinische Entwicklung des letzten Jahrhunderts und die Entwicklung der Gesellschaftsstruktur im Rahmen des demographischen Wandels spielen hierbei eine entscheidende Rolle.

2.1.1.1 Definition von Blindheit im Wandel

Die Definition von Blindheit erweist sich als historisch variabel. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde anhand der Fähigkeit, die Zahl der gezeigten Finger in einem

Literaturdiskussion

Meter Abstand zu erkennen, das Vorliegen von Erblindung geprüft. Menschen galten als blind, sofern bei ihnen eine Sehschärfe von Fingerzählen vorlag, welche mit $1/60$ gleichzusetzen ist (Feilchenfeld, 1931).

Ab 1920 wurde dann im Rahmen der Reichsversicherungsordnung als Grenze eine Sehschärfe von $1/25$ festgelegt, ab der eine Person als blind angesehen wurde. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde dieser Grenzwert auch in die DDR übernommen und bleibt dort bis ins Jahr 1990 bestehen. In Westdeutschland hingegen gab es nach dem Krieg zunächst keine einheitliche Definition, die Gewährung von Blindengeld oblag in dieser Zeit den einzelnen westdeutschen Bundesländern, die unterschiedliche Kriterien zur Beurteilung heranzogen. Im Rahmen des Bundessozialhilfegesetzes (BSHG) wurden dann ab 1969 die bis dahin verschiedenen Bestimmungen vereinheitlicht und als Grenzwert eine Sehschärfe von $1/50$ festgelegt, welcher bis heute Gültigkeit hat. Erstmals fand im Rahmen dieser Gesetzgebung eine Kombination aus verringerter Sehschärfe und Gesichtsfeldausfall bei der Definition von Blindheit Berücksichtigung. Die deutliche Zunahme von 35.000 Erblindeten auf 150.000 im Verlauf des letzten Jahrhunderts ist somit auch den unterschiedlichen Definitionen von Blindheit geschuldet (Klettner et al., 2018).

2.1.1.2 Medizinische Entwicklung

Die medizinische Weiterentwicklung im 20. Jahrhundert hatte einen starken Einfluss auf die Erblindungsursachen in diesem Zeitraum, sowie auf die Entwicklung des Erblindungsalters. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war ein großer Anteil der betroffenen Menschen bereits von Geburt an erblindet oder erblindete spätestens im Schulalter. Ursächlich hierfür waren meist Entzündungen des vorderen Augenabschnitts wie beispielsweise die Neugeborenenblenorhoe, eine Bindehautentzündung mit Vernarbung der Hornhaut oftmals durch Gonokokken, die für etwa 20% der Erblindungen in dieser Zeit verantwortlich gemacht werden kann (Magnus, 1883). Durch Einführung neuer Behandlungsmöglichkeiten wie die Antibiotikagabe bei entzündlichen Augenerkrankungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts und der Einführung prophylaktischer Maßnahmen wie der Crede-Prophylaxe mit Silbernitratlösung ab dem Jahr 1881, verschwanden entzündliche Erkrankungen des vorderen Augenabschnitts nahezu gänzlich als Erblindungsursachen im Laufe des 20. Jahrhunderts. Seit den 1990er Jahren kam es dann jedoch zu einer deutlichen Zunahme der nicht-infektiös bedingten Erblindung im Neugeborenenalter, welche bis heute relevant erscheint. Als ursächlich hierfür ist die

Literaturdiskussion

optimierte pränatale Versorgung und die damit verbundenen geringere Sterblichkeit von unreifen Neugeborenen zu erachten. Neben der Frühgeborenenretinopathie, die erst seit Einführung der Sauerstoffbehandlung bei Frühgeborenen nach dem zweiten Weltkrieg auftrat, spielen auch zerebrale Schädigungen mit Optikusatrophien oder andere Schädigungen der Sehbahn als zugrundeliegende Pathologien eine zunehmende Rolle (Klettner et al., 2018).

Zu einem deutlichen Rückgang von Erblindung durch grauen (Katarakt) und grünen Star (Glaukom) in der Bevölkerung Deutschlands kam es ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Rahmen fortschrittlicherer operativer Behandlungsmöglichkeiten. Hierzu gehören Operationen unter dem Mikroskop und zunehmende medikamentöse Behandlungsoptionen (Klettner et al., 2018). Beide Erkrankungen waren noch in der ersten Hälfte des Jahrhunderts wesentliche Erblindungsursachen. Auch in der Behandlung der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) wurden in der Zeit um die Jahrtausendwende neue Behandlungsmethoden in Form der IVOM-Therapie etabliert, die zu einer Reduktion der Erblindungswahrscheinlichkeit infolge einer bestehenden AMD führten. Da es sich bei der altersbedingten Makuladegeneration allerdings um eine altersabhängige Augenerkrankung handelt, überwog der Effekt des demographischen Wandels den der neu etablierten Behandlungsmethoden: Zwischen 1978 und 2006 konnte so aufgrund der stetig alternden Gesellschaft dennoch eine starke Zunahme an Erblindungen infolge einer AMD beobachtet werden (Finger et al., 2012).

Der mit der Entwicklung neuer Behandlungsoptionen verbundene Reduktion verschiedener Erblindungsursachen gegenüber steht die seit Mitte des 20. Jahrhunderts kontinuierlich steigende Inzidenz diabetischer Augenerkrankungen wie die Diabetische Retinopathie gegenüber. Diese ist primär als eine Folge unserer Wohlstandsgesellschaft zu betrachten. Waren in den 1950er Jahren lediglich 1,4% der Erblindungen auf diabetische Augenerkrankungen zurückzuführen (Schmöger, 1966), so hat die Inzidenz seitdem stark zugenommen. Aufgrund der zunehmenden Relevanz von Diabetes als Volkskrankheit und den damit verbundenen diabetischen Augenerkrankungen in Deutschland seit der Mitte des 20. Jahrhunderts wurde im Jahr 2003 ein Disease Management Programm (DMP) und im Jahr 2010 ein jährliches bevölkerungsbasiertes Retinopathie-Screening für alle an Diabetes Typ-2 erkrankten Personen eingeführt. Die mit diesen Programmen verbundenen regelmäßigen

Literaturdiskussion

Untersuchungen an Diabetes erkrankter Patienten führen seither zu einer Reduktion von Diabetes-bedingter Morbidität und zu frühzeitiger Diagnose diabetischer Augenerkrankungen.

In der Behandlung hereditärer Erblindungsursachen wie beispielsweise der Retinitis pigmentosa konnte bisher im Lauf des letzten Jahrhunderts nur wenig medizinischer Fortschritt erzielt werden. Sie haben somit nach wie vor eine hohe Relevanz als Erblindungsursache in Deutschland und werden auch künftig Gegenstand medizinischer Forschung sein.

2.1.1.3 Demographischer Wandel

Waren zu Beginn des 20. Jahrhunderts vor allem Erkrankungen des Kinder- und Jugendalter auch durch die zahlenmäßige Überlegenheit dieser Bevölkerungsgruppe für Erblindung in Deutschland verantwortlich (Otto, 1926), so trat bereits in der Mitte des Jahrhunderts die Mehrheit der Erblindungen aufgrund der kontinuierlich älter werdenden deutschen Gesellschaft in der Gruppe der Berufstätigen auf (Klettner et al., 2018). blieb dabei die absolute Zahl der Blinden bei den bis 65-Jährigen im Verlauf des letzten 20. Jahrhunderts nahezu konstant, so nahm dagegen die Zahl der Erblindung im Alter über 65 Jahren von etwa 20.000 auf 100.000 zu (Schrader, 2006). Abbildung 1 zeigt die Zahl der Erblindeten in Deutschland nach Alter in den Jahren 1925 und 2000.

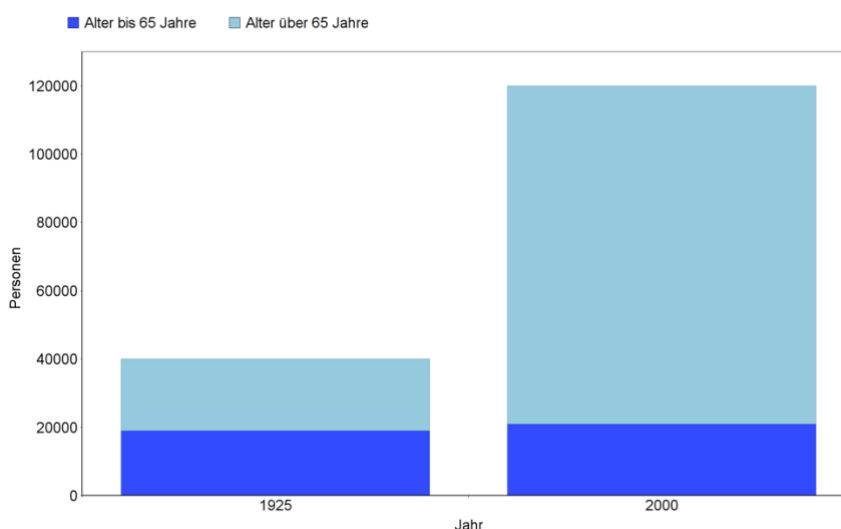


Abbildung 1: Zahl der Erblindeten in Deutschland nach Alter und Jahren (mod. nach Schrader, 2006).

Seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts werden daher die Erblindungsursachen von Alterserkrankungen wie der altersabhängigen Makuladegeneration dominiert. Im

Literaturdiskussion

Jahr 1994 war bereits ein Drittel der Neuerblindungen auf die AMD zurückzuführen (Krumpaszky et al., 1997).

In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung der Altersstruktur im Rahmen des demographischen Wandels in Deutschland als wesentlich zu erachten: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts zeigte Deutschlands Bevölkerung die Altersstruktur einer Pyramide mit einem hohen Anteil junger Einwohner und einer dementsprechenden Dominanz der alterstypischen Erblindungsursachen dieser Bevölkerungsgruppe. Vierzig Jahre später waren in der Bevölkerung Mitte des 20. Jahrhunderts am häufigsten Personen der 5. Lebensdekade vertreten. Zum Ende des Jahrhunderts und darüber hinaus zeichnete sich dann bereits eine Verschiebung in die sechste Lebensdekade ab, mit einem deutlich höheren Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung und einem dementsprechend geringeren Anteil jüngerer. Die steigende Relevanz von Erkrankungen des höheren Alters als Erblindungsursache erscheint vor diesem Hintergrund logisch. Abbildung 2 stellt die demographische Entwicklung Deutschlands dar.

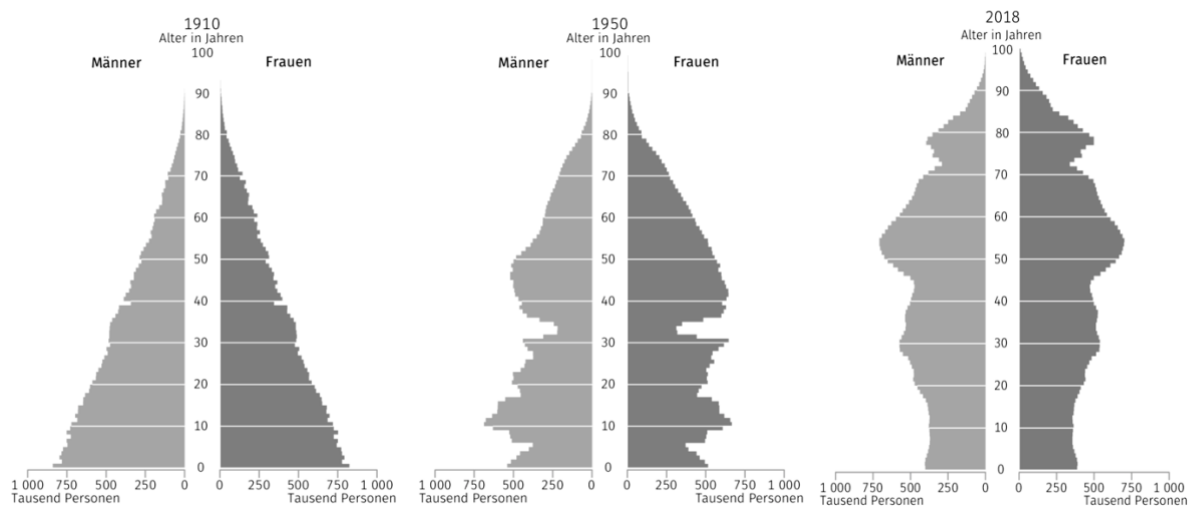


Abbildung 2: Altersstruktur der deutschen Bevölkerung im Wandel (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019).

2.1.2 Epidemiologie von Erblindung in Deutschland

2.1.2.1 Möglichkeiten der Datenerhebung

Die Datenerhebung zu Erblindung in Deutschland gestaltet sich schwierig, da ein nationales Blindenregister im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern nicht existiert. Allerdings können aus der bundesweiten Statistik der schwerbehinderten Menschen, die seit 1985 alle zwei Jahre vom Statistischen Bundesamt veröffentlicht wird, Daten zur Prävalenz gewonnen werden (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018). Die Statistik basiert auf Daten der landesweiten Versorgungsämter, der Landesversorgungsämter und der versorgungsärztlichen Untersuchungsstellen. Erfasst werden dabei alle Menschen, denen ein Grad der Behinderung (GdB) von mindestens 50 zuerkannt und somit ein Schwerbehindertenausweis ausgestellt wurde. Die Schwerbehindertenstatistik weist dabei keine Inzidenzen aus.

Da immer nur die drei schwersten Behinderungen einer Person ausgewiesen werden, liefert die Statistik folglich keine Daten zu blinden oder hochgradig sehbehinderten Personen, die unter drei anderen, schwereren Behinderungsarten leiden (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Datensätze wie in Abbildung 3b ersichtlich, in denen alle vorhandenen Behinderungen bei Vorliegen einer Schwerbehinderung berücksichtigt werden, sind lediglich auf Anfrage erhältlich.

Als weitere Datenquelle sind Aufzeichnungen der einzelnen Bundesländer zu Zahlungen von Landesblindengeld aufzuführen, welche in den zuständigen Stadt- bzw. Kreisverwaltungen registriert werden. Anhand dieser Daten können Aussagen zur Inzidenz getroffen werden, auch wenn sie nicht an zentraler Stelle zusammengeführt werden (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017, Claessen et al., 2021). Auf Basis von Angaben des Blindenverbandes und anhand von bewilligten Blindengeldanträgen schätzte man im Jahr 2006 die Zahl erblindeter Menschen in Deutschland auf 82.000 bis 155.000 (Schrader, 2006). Im gleichen Jahr lag die Zahl der Blindengeldempfänger in Deutschland bei circa 120.000 (Knauer und Pfeiffer, 2006). Da sowohl der Antrag auf Anerkennung einer Schwerbehinderung beim Versorgungsamt, als auch der Antrag auf Landesblindengeld bei der zuständigen Stadt- bzw. Kreisverwaltung die Voraussetzung für die damit verbundene finanzielle Zuwendung ist, kann von einem relativ hohen Erfassungsgrad blinder Menschen in Deutschland auf dieser Datengrundlage ausgegangen werden (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017).

Literaturdiskussion

Dennoch bleibt anzumerken, dass die Vorteile und finanziellen Zuwendungen bei der Schwerbehinderung geringer ausfallen als beim Landesblindengeld, und dementsprechend bei den auf der Schwerbehindertenstatistik basierenden Daten von einer höheren Rate an Nicht-Registrierungen ausgegangen werden muss (Mauschitz et al., 2019). Eine Meldepflicht für Schwerbehinderung besteht in Deutschland nicht.

Zuletzt liefern einzelne (Populations-) Studien und Forschungsprojekte Auswertungen auf Basis von Daten aus regionalen Archiven. Werden dabei große Regionen erfasst, sind Aussagen über Erblindungsursachen und Schätzungen der deutschlandweiten Inzidenz auf dieser Basis möglich (Finger et al., 2012).

2.1.2.2 Prävalenz und Altersverteilung

Abbildung 3a und 3b geben einen Überblick über die Schwerbehindertenstatistik der letzten zwei Jahrzehnte, wobei alle vorhandenen Behinderungen bei Vorliegen einer Schwerbehinderung berücksichtigt wurden und nicht nur die drei schwersten Behinderungsarten Berücksichtigung fanden.

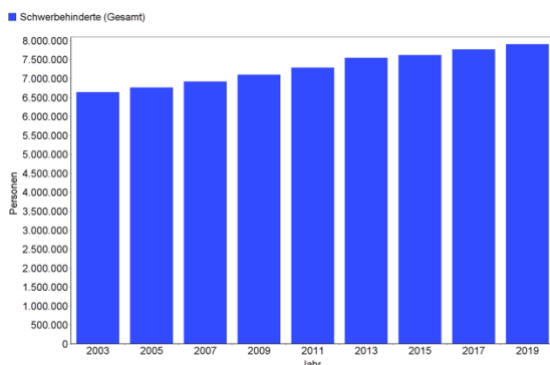


Abbildung 3a: Entwicklung der Anzahl schwerbehinderter Menschen in Deutschland zwischen 2003 und 2019.
Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis).

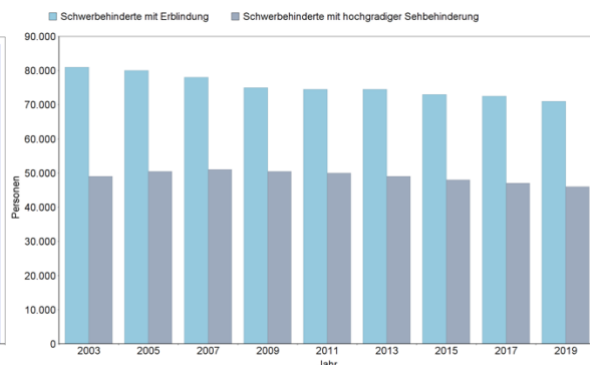


Abbildung 3b: Entwicklung der Anzahl schwerbehinderter Menschen mit Erblindung und hochgradiger Sehbehinderung in Deutschland zwischen 2003 und 2019.
Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis).

Während die Gesamtzahl der in Deutschland registrierten Personen mit Schwerbehinderung seit 2003 um rund 1,3 Millionen gestiegen ist, fiel der Anteil der Schwerbehinderten mit Erblindung hingegen zwischen 2003 und 2019 kontinuierlich ab. Waren 2003 noch 1,23% aller Schwerbehinderten in Deutschland erblindet, betrug der Anteil im Jahr 2019 noch 0,91%.

Im Jahr 2017 waren rund 78.000 Personen als schwerbehindert verzeichnet und erblindet, wobei bei diesen Daten auch Personen berücksichtigt wurden, bei denen

Literaturdiskussion

Erblindung nicht zu den drei schwersten Behinderungen zählte. Daraus ergibt sich basierend auf der Bevölkerungsfortschreibung des Statistischen Bundesamtes aus dem gleichen Jahr eine Prävalenz von rund 0,09% (90 Blinde pro 100.000 Einwohner) in Deutschland. Verschiedenen Schätzungen nach muss allerdings von einer weitaus höheren Prävalenz ausgegangen werden. Demnach beträgt die Zahl Blinder in Deutschland zwischen 80.000 und 500.000, die Zahl sehbehinderter Menschen 215.000 bis 1 Million (Finger et al., 2011a, Finger, 2007, Knauer und Pfeiffer, 2006). Auch nach Mauschitz et al. lag die Zahl erblindeter Personen in Deutschland im Jahr 2019 bei circa 500.000, die Zahl derer mit hochgradiger Sehbehinderung lag bei einer Million. Auf Basis der Bevölkerungsfortschreibung des statistischen Bundesamtes aus 2019 ergibt sich daraus eine Prävalenz von 0,6% für Erblindung (601 Erblindete auf 100.000 Einwohner). Diese enorme Streubreite zeigt, wie schwierig sich die Datenerhebung in Deutschland gestaltet.

Betrachtet man die Entwicklung der letzten Jahren, so blieb zwischen 2007 und 2017 die Zahl der Menschen mit Blindheit oder Sehbehinderung in der Schwerbehindertenstatistik nahezu konstant (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018), obwohl aufgrund des demographischen Wandels und des im Alter steigenden Risikos einer Erblindung mit einer Zunahme der Prävalenz zu rechnen war (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Finger et al. konnten 2012 auf Basis von Daten auf dem Blindengeldarchiv des Landschaftsverbands Rheinland (LVR) sogar zeigen, dass die Prävalenz von Erblindung in der Bevölkerung in dieser Region im Zeitraum von 1997 bis 2006 entgegen aller Erwartungen leicht abgenommen hat. Das Ergebnis bestätigte sich auch nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung auf die deutsche Bevölkerung der entsprechenden Jahre. Grund hierfür kann im medizinischen Fortschritt im Bereich der Prävention und den verbesserten Behandlungsoptionen von Augenerkrankungen gesehen werden (Finger et al., 2012).

Dennoch sind in Deutschland vor allem altersabhängige Augenerkrankungen für hochgradige Sehbehinderung und Blindheit ursächlich, sodass aufgrund der steigenden Lebenserwartung die Zahl der blinden oder hochgradig sehbehinderten Menschen mit altersabhängigen Augenerkrankungen trotz zunehmend besserer Therapieoptionen steigt (Mauschitz et al., 2019). Die Schwerbehindertenstatistik aus

Literaturdiskussion

2017 konnte wie in Abbildung 4 dargestellt zeigen, dass knapp 72% aller blinden oder sehbehinderten Personen 60 Jahre und älter waren.

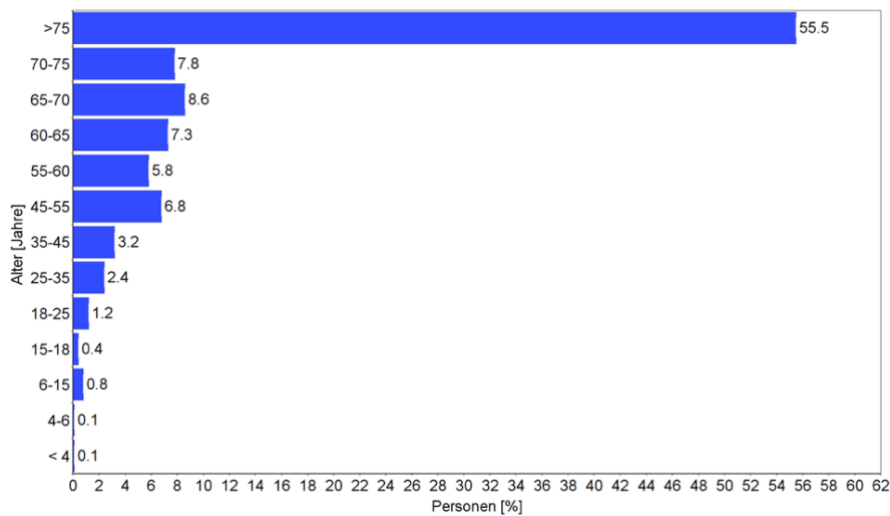


Abbildung 4: Menschen mit amtlich anerkannter Schwerbehinderung und Blindheit oder Sehbehinderung als schwerste Behinderung nach Alter. Datenstand zum 31.12.2017. Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018

Diese Feststellung wird von Wolfram et al. auf Grundlage von Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie 2019 bestätigt, die zeigen, dass die Prävalenz von Erblindung in der Altersgruppe ab 65 Jahren dreimal höher war, als die Prävalenz in den Gruppen unter 65 Jahren (Wolfram et al., 2019).

2.1.2.3 Inzidenz

Schätzungen des Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverbands (DBSV) zufolge erblinden jährlich ca. 10.000 Personen in Deutschland, was einer Inzidenzrate von 12,3 pro 100.000 Personenjahre entspricht. Aus den Daten des Landschaftsverband Rheinland (LVR) ergibt sich für hochgradige Sehbehinderung und Blindheit eine Inzidenzrate von 11,1 pro 100.000 Personenjahre, welche mit steigendem Alter stark ansteigt und bei Frauen circa doppelt so hoch ist, wie bei Männern (Mauschitz et al., 2019, Finger et al., 2012). Eine auf Daten des Landes Baden-Württemberg basierende Folgestudie analysierte die Inzidenz von Blindheit (ohne Berücksichtigung der Fälle mit hochgradiger Sehbehinderungen) und kam zu einem Ergebnis von 8,4 Erblindungen pro 100.000 Personenjahre, wobei dabei eine Abnahme der jährlichen Neuerblindungen von 40% zwischen 1991 und 2008 zu beobachten war (Claessen et al., 2012). Für den Zeitraum zwischen 2009 und 2017 konnte diese Entwicklung ebenfalls in Sachsen beobachtet werden. Demnach nahm die Inzidenz von Blindheit im Bundesland Sachsen im beobachteten Zeitraum von 15,7 pro 100.000

Literaturdiskussion

Personenjahre im Jahr 2009 auf 8,9 pro 100.000 Personenjahre im Jahr 2017 ab. Diese Entwicklung ist dabei auf neuentwickelte Therapien und diagnostische Verfahren zurückzuführen (Claessen et al., 2021).

2.1.2.4 Erblindungsursachen

In westlichen Industrienationen und somit auch in Deutschland sind altersabhängige Erblindungsursachen von hoher Relevanz. Große Registerstudien im Rheinland und Baden-Württemberg, sowie die Gutenberg-Gesundheitsstudie im Rhein-Main Gebiet, konnten zeigen, dass die drei häufigsten Erblindungsursachen in Deutschland hierbei die altersbedingte Makuladegeneration (AMD), diabetische Augenerkrankungen und das Glaukom sind (Wolfram et al., 2019, Claessen et al., 2012, Finger et al., 2011b). Diese Verteilung ist in Abbildung 5 dargestellt.

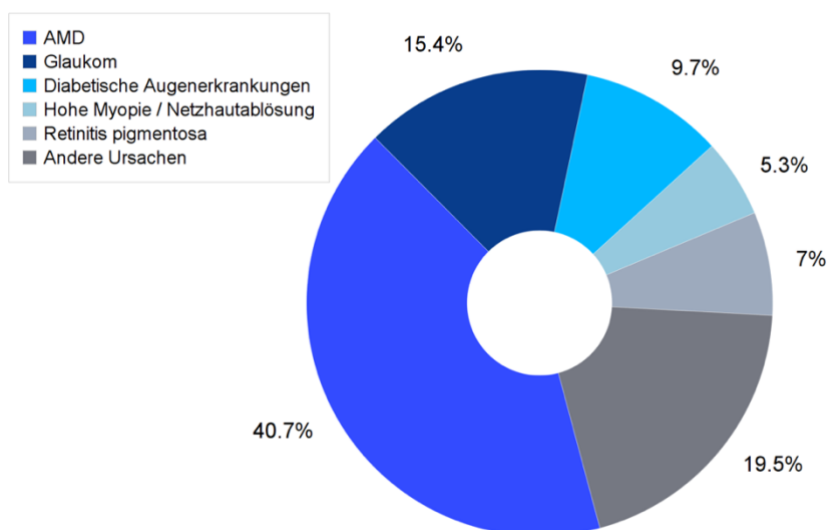


Abbildung 5: Anteil der häufigsten Erblindungsursachen bei Neuerblindung im Rheinland im Jahr 2006. Quelle: Finger et al., 2012

Nach Schätzung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) beträgt den Anteil der AMD als Erblindungsursache in den meisten europäischen Staaten, inbegriffen Deutschland, rund 50% (Resnikoff et al., 2004). Dabei ist die AMD trotz neuer Therapieoptionen eine bis heute schwer aufzuhaltende Erkrankung. Das Glaukom sowie diabetische Augenerkrankungen hingegen sind insbesondere in frühen Stadien gut zu therapieren. Neuerblindungen infektiöser Genese und durch Katarakt spielen in Deutschland im Gegensatz zu anderen Ländern eine untergeordnete Rolle, da die Therapie infektiöser Erkrankungen effektiv und die der Katarakt auch im späten

Stadium durch operative Versorgung als sehr gut erachtet werden kann (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017).

Die relevanten Erblindungsursachen in Deutschland sind die AMD, das Glaukom, diabetische Augenerkrankungen, die pathologische Myopie sowie die Retinitis pigmentosa. Diese werden im Folgenden genauer erläutert.

1. Altersbedingte Makuladegeneration (AMD)

Die altersbedingte Makuladegeneration ist eine Netzhauterkrankung, bei der Stoffwechselprodukte aufgrund von Alterungsprozessen unzureichend abgebaut werden können. Diese Stoffwechselprodukte lagern sich infolgedessen als Drusen in der Netzhaut ab und führen zu erheblichen und häufig irreversiblen Schädigungen des Pigmentepithels. Die Erkrankungswahrscheinlichkeit der AMD steigt mit zunehmendem Alter an, außerdem stellt Rauchen einen Risikofaktor für die Entstehung einer AMD dar.

Grundlegend werden zwei Formen der AMD unterschieden: die trockene (nicht-exsudative) und die feuchte (exsudative) AMD, die durch Funduskopie, Fluoreszenzangiographie und optische Kohärenztomographie unterschieden werden können. Bei der trockenen Form atrophiert das Pigmentepithel und die sensorische Netzhaut, weshalb es infolgedessen zu einem langsam fortschreitenden Sehverlust im zentralen Gesichtsfeld bis hin zur Erblindung kommen kann. Bei der exsudativen Form kommt es zu Neovaskularisationen und zum Einwachsen dieser Gefäße unter das Pigmentepithel oder die Netzhaut. Im Verlauf zerstören Exsudationen und Blutungen aus diesen Gefäßen die Fotorezeptoren und intraretinalen Strukturen in diesem Bereich. Betroffene Personen beklagen den Verlust der Kontrastsehschärfe, Metamorphopsien und mit Fortschreiten der Erkrankung eine starke Minderung der Sehschärfe (Grehn, 2019).

41% der Neuerblindungen in Deutschland im Jahr 2006 waren auf eine AMD zurückzuführen. Zwischen 1978 und 2006 konnte dabei aufgrund der stetig alternden Gesellschaft eine Zunahme des Anteils um 20% (von 20% auf 40%) beobachtet werden (Finger et al., 2012). Die Prävalenz der AMD in Deutschland ist heutzutage so hoch, dass bei der AMD schon von einer Volkskrankheit gesprochen werden kann. Im Jahr 2017 waren demnach deutschlandweit 7.469.000 Personen an AMD erkrankt.

Literaturdiskussion

(Schuster et al., 2019). Registerstudien aus dem Rheinland und Baden-Württemberg konnten zeigen, dass dabei vor allem ältere Menschen und insbesondere Frauen von der AMD betroffen sind, was auf die generell höhere Lebenserwartung von Frauen im Vergleich zu Männern zurückzuführen ist (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017, Finger et al., 2012, Claessen et al., 2012).

Eine Therapie der AMD ist nur eingeschränkt möglich, lediglich die exsudative Form kann therapeutisch behandelt werden. Die Behandlungsoptionen der exsudativen AMD, die für 60-80% der durch AMD verursachten Erblindungen verantwortlich ist (Krumphaszky und Klauss, 1996), haben sich seit Einführung der IVOM-Therapie erheblich verbessert. Um die Bildung von Neovaskularisationen zu verhindern und bereits bestehende Gefäßneubildungen zu reduzieren, werden hierbei regelmäßig in einem Abstand von 4-6 Wochen VEGF-Inhibitoren in den Glaskörper injiziert (Grehn, 2019). Als erstes Medikament in Europa wurde 2007 Lucentis® (Ranibizumab, VEGF-Antikörper) zugelassen, Eylea® (Aflibercept, humanes rekombinantes Fusionsprotein) folgte 2012. Avastin® (Bevacizumab) ist im „Off-label Use“ verwendbar. Trotz neuer Therapieoptionen wird für die kommenden 2 Dekaden europaweit ein starker Zuwachs an AMD-Erkrankten erwartet, wofür die Alterung der Gesellschaft verantwortlich gemacht wird, die in ihrem Effekt dem der neuen Therapieoptionen überwiegen wird (Colijn et al., 2017).

2. Glaukom (Grüner Star)

Das Glaukom ist gekennzeichnet durch eine typische irreversible Schädigung des Sehnervenkopfes. Mit Ausnahme des Normaldruckglaukoms kommt es bei den anderen Glaukomformen infolge eines zu hohen Augendrucks zu einem Nervenfasernuntergang, welcher sich durch Gesichtsfelddefekte bis hin zu Erblindung bemerkbar macht. Da eine langsam entstehende Augendruckerhöhung in der Regel schmerzfrei ist und der langsam fortschreitende Gesichtsfeldschaden von mittelperipher ausgehend nach zentral fortschreitet, bleiben die Symptome oft lange Zeit unbemerkt. Die Diagnose wird oft erst im fortgeschrittenen Stadium bei zentralen Gesichtsfeldausfällen und starker Visusreduktion gestellt (Walter und Plange, 2017). Primäre Glaukome lassen sich in Offenwinkelglaukome und Engwinkelglaukome unterteilen. Bei Offenwinkelglaukome ist der Abflussweg des Kammerwassers über den Kammerwinkel makroskopisch offen, bei Engwinkelglaukome kommt es zu einem meist plötzlichen Verschluss dieses Abflussweges. Offenwinkelglaukome

Literaturdiskussion

stellen mit mehr als 90% aller die häufigste Glaukomform dar (Grehn, 2019), während Engwinkelglaukome weitaus seltener sind.

Sekundäre Glaukomformen sind beispielsweise das Pseudoexfoliations-Glaukom, Pigmentdispersions-Glaukom oder Neovaskularisations-Glaukom infolge ischämischer Augenerkrankungen oder ein sekundäres Offenwinkelglaukom bei Uveitis (Walter und Plange, 2017). Als Risikofaktoren für die Entstehung eines Glaukoms gelten unter anderem ein erhöhtes Lebensalter, männliches Geschlecht, eine bekannte Glaukomerkrankung bei Verwandten ersten Grades und ein erhöhter Intraokulardruck. Auch ein Pseudoexfoliationssyndrom (PEX) und eine bestehende Myopie können als Risikofaktoren angesehen werden (Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft und Berufsverband der Augenärzte Deutschlands, 2020).

Wie die AMD ist auch das Glaukom eine altersabhängige Augenerkrankung, was erklärt, weshalb es im Jahr 2006 in rund 15% der Fälle ursächlich für Neuerblindungen in der alternden Gesellschaft Deutschlands ist (Finger et al., 2012). Der telefonische Gesundheitssurvey des Robert Koch Instituts 2005 kam zu dem Ergebnis, dass das Risiko an einem Glaukom zu erkranken ab dem 40. Lebensjahr kontinuierlich zunimmt. Liegt das Risiko mit 40 Jahren noch unter 1%, so beträgt es mit 80 Jahren 7-8% (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Auf Basis von Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie konnte gezeigt werden, dass die Prävalenz des Glaukoms mit zunehmendem Alter in der Bevölkerung Deutschlands steigt (Hohn et al., 2018). Diesen Zusammenhang konnten auch zwei internationalen Metaanalysen zeigen (Kapetanakis et al., 2016, Tham et al., 2014). Dennoch sank in den letzten Jahren der Anteil des Glaukoms an den Erblindungsursachen bei Neuerblindungen von 25% auf rund 15% (Finger et al., 2012). Auch Claessen et al. konnten 2020 in Sachsen-Anhalt einen ähnlichen Trend aufzeigen: Dort sank die Inzidenzrate von Erblindung aufgrund eines Offenwinkelglaukoms zwischen 2009 und 2017 von 2,6 auf 1,8 pro 100.000 Personenjahre (Claessen et al., 2021). Dieser Rückgang ist am ehesten durch optimierte diagnostische Verfahren, sowie die Entwicklung von neuen medikamentösen Ansätzen der antiglaukomatösen Lokalthherapie, wie Augentropfen mit Prostaglandin-Derivaten oder Carboanhydrase-Inhibitoren und durch die verbesserte operative Versorgung von Glaukopatienten zu erklären (Finger et al., 2012).

3. Diabetische Augenerkrankungen

Der Begriff diabetische Augenerkrankungen umfasst sowohl die diabetische Retinopathie als auch das diabetische Makulaödem, welche beide Folgen des Diabetes mellitus als Grunderkrankung sind. Diese können sowohl bei Typ 1- als auch bei Typ 2- Diabetikern auftreten. Bei der diabetischen Retinopathie kommt es infolge einer diabetischen Mikroangiopathie zu Ischämien der Netzhaut und infolgedessen durch vermehrte Freisetzung von VEGF zur Gefäßproliferation, die mit Exsudation und Blutungen einhergeht. Die Permeabilitätssteigerung der Gefäße kann dann zu einem diabetischen Makulaödem führen (Walter und Plange, 2017).

Diabetes ist eine Volkskrankheit. Regionale Studien zeigen, dass 15-16% aller Diabetiker in Deutschland unter einer diabetischen Augenerkrankung leiden, wobei die Einstellung des Blutzuckers und die Erkrankungsdauer ausschlaggebend für die Entstehung einer diabetischen Augenerkrankung sind (Hesse et al., 2001). Die Erblindungsrate steigt ab einem Alter von 60 Jahren stark an: Beträgt sie für die unter 60-Jährigen Patienten mit diabetischer Augenerkrankung 0,2 pro 100.000 Einwohner im Jahr, so steigt sie für die über 80-Jährigen auf 3,7 pro 100.000 Einwohner im Jahr (Claessen et al., 2012). Im Jahr 2006 waren rund 10% der Neuerblindungen in Deutschland auf eine diabetische Augenerkrankung zurückzuführen (Finger et al., 2012).

Trotz steigender Prävalenz von Diabetes in der deutschen Bevölkerung konnte gezeigt werden, dass zwischen 1994 und 2009 die Inzidenz von Erblindung infolge einer diabetischen Augenerkrankung rückläufig war (Claessen et al., 2012, Trautner et al., 2003). Als Gründe hierfür werden Verbesserungen in Screening und Therapie, sowie die Einführung des Disease-Management-Programms (DMP) für Diabetes im Jahr 2003 diskutiert (Claessen et al., 2012). Die mit dem DMP verbundenen regelmäßigen Untersuchungen an Diabetes erkrankter Patienten führen zu frühzeitiger Diagnose diabetischer Augenerkrankungen. Die Erfolgsaussicht einer sich anschließenden Behandlung steigen dabei je früher die Gefäßveränderungen der Netzhaut erkannt werden (Bundesärztekammer et al., 2015).

4. Pathologische Myopie

Pathologische Myopie beschreibt die pathologische Ausprägung einer Kurzsichtigkeit, die ab -6,0 Dioptrien definiert ist und bei der es infolge eines übermäßigen

Literaturdiskussion

Längenwachstums des Augapfels zu einer biomechanischen Veränderung des hinteren Augenabschnittes, besonders der Netz- und Aderhaut, kommt. Es können chorioretinale Atrophien, Dehnungsherde, Einrisse an der Netzhaut (Lacksprünge) und Fuchs-Flecken auftreten. Infolge pathologischer Myopie kann es durch die Minderdurchblutung des Netzhautgewebes und Defekte der Bruch'schen-Membran zu Neovaskularisationen kommen, die mit Exsudationen und Blutungen ähnlich der exsudativen AMD einhergehen (Grehn, 2019). Alle beschriebenen Pathologien werden dabei als myope Makulopathie definiert. Die Veränderungen im Bereich der Makula gehen dabei mit einer Visusreduktion bis hin zur Erblindung einher, je fortgeschrittener dabei die Veränderungen sind, desto stärker ist die Visuseinschränkung (Hopf et al., 2019). Menschen mit pathologischer Myopie haben ein generell erhöhtes Risiko für eine Netzhautablösung.

War im Jahr 1997 die pathologische Myopie oder eine damit verbundene Netzhautablösung in rund 10% aller Neuerblindungen ursächlich für Erblindung in Deutschland, so sank dieser Anteil bis 2006 auf rund 5%, wofür Fortschritte in der vitreoretinalen Chirurgie verantwortlich gemacht werden (Finger et al., 2012).

Auf Basis von Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie im Rhein-Main-Gebiet kann eine Prävalenz myoper Makulopathie in Deutschland von 0,5% in der Altersgruppe zwischen 35 und 74 Jahren angenommen werden. Die Prävalenz der myopen Makulopathie steigt dabei mit steigendem Alter und steigender Ausprägung der Myopie an, weshalb es sich bei der myopen Makulopathie somit auch um eine altersabhängige Augenerkrankung handelt. Unter Personen mit hoher Myopie beträgt die Prävalenz einer myopen Makulopathie 10% (Hopf et al., 2019).

5. Retinitis pigmentosa

Bei der Retinitis pigmentosa handelt es sich um eine hereditäre, progrediente Netzhautdystrophie, bei der es zum Verlust von Photorezeptoren vor allem in peripheren Netzhautanteilen kommt, wobei beide Augen gleichermaßen betroffen sind. Im Verlauf entwickeln Erkrankte häufig eine epiretinale Gliose, ein zystoides Makulaödem sowie eine Katarakt. Typische Symptome Betroffener sind Nachtblindheit, hochgradige konzentrische Gesichtsfeldeinschränkungen sowie eine erhebliche Herabsetzung der Sehschärfe bis hin zur Lichtwahrnehmung (Grehn, 2019).

Literaturdiskussion

Mit einer Prävalenz von ca. 1:4000 ist sie die häufigste hereditäre Netzhautdystrophie. Im Jahr 2006 betrug der Anteil der Retinitis pigmentosa als Erblindungsursache an den Neuerblindungen in Deutschland 7%, wobei auch andere erbliche ophthalmologische Netzhautdystrophien in dieser Gruppe inkludiert waren. Der Anteil der Retinitis pigmentosa ist somit seit 1978 nahezu konstant geblieben (Finger et al., 2012). Grund hierfür ist die Tatsache, dass bis heute keine kausale Therapie der Erkrankung existiert.

2.1.3 Sozialökonomische Aspekte

Erblindung und auch hochgradige Sehbehinderung gehen mit erheblichen sozioökonomischen Folgen für die Betroffenen, deren soziales Umfeld und Gesellschaft als Ganzes einher, da der Verlust an Sehkraft zu Arbeitsunfähigkeit, Frühberentung, Verlust von Lebensqualität und Institutionalisierung führen kann (Finger, 2007). Es konnte gezeigt werden, dass der Verlust der Lebensqualität dabei jedoch nicht mit dem Ausmaß der Sehbehinderung korreliert (Williams et al., 1998).

Die Kosten, die die deutsche Gesellschaft aufgrund von Blindheit und hochgradiger Sehbehinderung jährlich zu tragen hat, wurden 2019 auf 49,6 Milliarden Euro geschätzt (Chuvarayan et al., 2019), sogar von einer „sozioökonomischen Zeitbombe“ ist die Rede (Schrader, 2006). Dabei spielen die direkten medizinischen Kosten, also Ausgaben zur medizinischen Versorgung einer Sehschwäche und deren Folge, aus Sicht der Kostenträger eine untergeordnete Rolle (Mauschitz et al., 2019). Vielmehr konnte gezeigt werden, dass vor allem die Inanspruchnahme informeller Unterstützungsleitungen und Produktivitätsausfälle infolge von Arbeits- und Erwerbsunfähigkeit einen großen Anteil an den ökonomischen Folgen haben. (Köberlein et al., 2013). Zusammenfassend muss davon ausgegangen werden, dass die durch Alterung der Gesellschaft erwartete Zunahme von Erblindung und hochgradiger Sehbehinderung einen steigenden Versorgungsbedarf und große finanzielle, strukturelle und personelle Herausforderungen mit sich bringen wird (Mauschitz et al., 2019).

2.2 Erblindung weltweit

Auch global gesehen ist Erblindung hoch relevant. Im Jahr 2014 schätzte die WHO, dass weltweit 246 Millionen Menschen mit Sehbehinderung und 39 Millionen erblindete Menschen leben. Eine 2017 veröffentlichte Metaanalyse weltweiter Bevölkerungsstudien aus 98 Ländern geht davon aus, dass in der heutigen Zeit weltweit 36 Millionen blinde und 216,6 Millionen hochgradig sehbehinderte Menschen leben (Bourne et al., 2017).

2.2.1 Internationale Definitionen und Vergleichbarkeit

Welches Ausmaß eines Sehverlustes als Blindheit oder hochgradige Sehbehinderung gilt, ist international nicht einheitlich geregelt. Einen zusammenfassenden Überblick über die unterschiedlichen Definitionen gibt Tabelle 1. Im internationalen Vergleich erscheinen die in Deutschland geltenden Grenzwerte dabei strikt. Die WHO definiert Blindheit bei einer Sehschärfe von 1/20 oder weniger. In den Vereinigten Staaten, Dänemark und der Schweiz gelten Personen schon ab einer Sehschärfe von 0,1 als blind. Beim Vergleich von Erhebungen aus unterschiedlichen Ländern sind diese international abweichenden Definitionen zu beachten, da es schon alleine aufgrund dessen zu unterschiedlichen Prävalenzen und Verteilungen der zugrunde liegenden Krankheitsbildern kommen kann (Klettner et al., 2018).

Tabelle 1: Definition von Blindheit, hochgradiger Sehbehinderung und Sehbehinderung im internationalen Vergleich. Mod. nach: Knauer und Pfeiffer, 2006

WHO Grad	Bestkorrigierter Visus des besseren Auges	Deutschland	WHO	USA, Schweiz, Dänemark, z.T. UK
1	<0,3	Sehbehinderung	low vision	
2	<0,1			Blindheit
3	<0,05	hochgradige Sehbehinderung	Blindheit	
4	≤ 0,02	Blindheit		
5	keine Lichtwahrnehmung			

Auch fällt der Erfassungsgrad blinder und sehbehinderter Menschen von Land zu Land unterschiedlich aus. Ein generell hoher Grad der Erfassung kann in Ländern erwartet werden, in denen die Registrierung an finanzielle Zuwendungen gekoppelt ist, wie

beispielsweise in Deutschland (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017).

2.2.2 Epidemiologie

Heutzutage beträgt die weltweite Prävalenz von Erblindung 0,48%, wobei große regionale Unterschiede vorliegen. Die Bevölkerungen von West- und Südafrika sowie Südasiens zeigen eine Prävalenz von mehr als 4%, wohingegen in den meisten Industrienationen die Prävalenz rund 0,5% beträgt. Betrachtet man die Entwicklung von Erblindung in den letzten drei Dekaden, so zeigt sich eine Reduktion der globalen altersstandardisierten Prävalenz um 0,27 Prozentpunkte zwischen 1990 und 2015. Allerdings stieg gleichzeitig die absolute Zahl der Betroffenen stark an. Diese Entwicklung kann auf das kontinuierliche Bevölkerungswachstum bei gleichzeitiger Alterung der Bevölkerung zurückgeführt werden (Bourne et al., 2017). Für das Vorliegen von Erblindung zeigt sich dabei global betrachtet eine starke Assoziation mit Alter und Geschlecht, wie in Abbildung 6 zu erkennen ist.

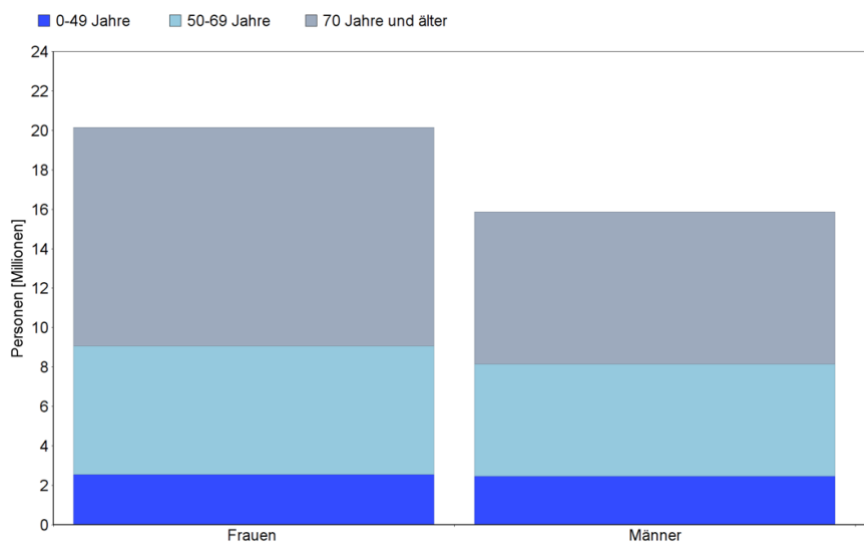


Abbildung 6: Zahl erblindeter Menschen weltweit nach Alter und Geschlecht im Jahr 2015.
Quelle: Bourne et al., 2017

Von insgesamt 36 Millionen blinden Menschen weltweit waren im Jahr 2015 56% weiblich und 44% männlich, wobei 54% aller Betroffenen 70 Jahre und älter waren. Die Prävalenz steigt dabei mit steigendem Alter kontinuierlich an: Im Alter zwischen 0 und 49 Jahren liegt sie weltweit betrachtet bei Männern bei 0,08% und bei Frauen bei 0,09%. Im Alter von 70 Jahren und älter beträgt sie bereits 4,55% bei Männern und 4,97% bei Frauen (Bourne et al., 2017). Somit haben Frauen weltweit ein generell gesehen höheres Risiko, im Laufe ihres Lebens zu erblinden.

2.2.3 Erblindungsursachen

Im Gegensatz zu den westlichen Industrienationen, zu denen auch Deutschland zählt, spielen international betrachtet vor allem vermeidbare bzw. therapierbare Augenerkrankungen eine wichtige Rolle bei der Erblindung. 81,7% aller Erblindungen oder hochgradiger Sehbehinderungen im Jahr 2010 hatten eine vermeidbare oder behandelbare Erkrankung als Ursache (Flaxman et al., 2017). Bei solchen Erkrankungen handelt es sich um die Katarakt, nicht korrigierte Refraktionsfehler, das Trachom, das Glaukom und die diabetische Retinopathie (Bourne et al., 2013).

Grund für den hohen Anteil dieser Erkrankungen an der Erblindung weltweit ist vor allem die Versorgungssituation in den Entwicklungsländern, denn der Erhalt der Sehfähigkeit ist direkt abhängig von den lokal vorhandenen Versorgungs- und Behandlungsmöglichkeiten. Dies wird deutlich daran, dass etwa 90% der Personen die weltweit von einer Sehbehinderung betroffen sind in Entwicklungsländern leben (World Health Organization (WHO), 2012). Abbildung 7 zeigt die Verteilung der Erblindungsursachen im Jahr 2010, wobei der weitaus größte Anteil an den Erblindungen weltweit der Katarakt zugeschrieben werden kann.

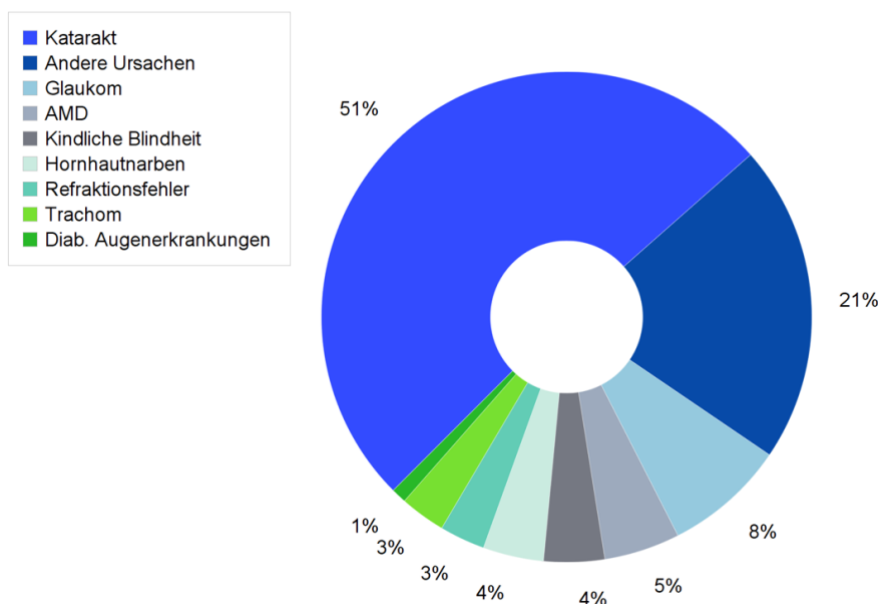


Abbildung 7: Ursachen für Erblindung weltweit im Jahr 2010. Quelle: WHO, 2012

Dabei ist zu beachten, dass zum Teil erhebliche Unterschiede in der regionalen Verteilung der Erblindungsursachen bestehen. Eine 2017 veröffentlichte Metaanalyse unterteilt zur Analyse dieser die Welt in 21 Subregionen, die getrennt voneinander hinsichtlich der dort führenden Erblindungsursachen betrachtet werden (Flaxman et al., 2017).

Literaturdiskussion

In Südost-Asien und Ozeanien hat die Katarakt einen Anteil von mehr als 44% an allen Erblindungen, während sie als Ursache für Erblindungen in den westlichen Industrienationen aufgrund guter Versorgungsstrukturen eine geringe Rolle spielt. Dagegen ist die AMD vor allem in den westlichen Industrienationen aufgrund der dort älteren Gesellschaft von Relevanz, während sie in einkommensschwachen Regionen wie Südasien, in denen die Menschen aufgrund der schlechteren medizinischen Versorgungssituation eine per se geringere Lebenserwartung aufweisen, eine untergeordnete Rolle spielt. In 13 der 21 Regionen konnten keine Erblindungen aufgrund des Trachoms beobachtet werden. Vor allem in Entwicklungsländern in West- und Südafrika erblinden Menschen aufgrund einer Infektion mit *Chlamydia trachomatis* (Flaxman et al., 2017). Die weltweit relevanten Erblindungsursachen werden nachfolgend genauer erläutert.

1. Katarakt (Grauer Star)

Der Katarakt liegt eine Eintrübung der Augenlinse zugrunde. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um eine altersbedingte Trübung, die sich ab dem 60. Lebensjahr infolge von physiologischen Alterungsprozessen der Linse ausbildet. Aber auch andere Ursachen wie Diabetes mellitus, Augenverletzungen und -Operationen, Umwelteinflüsse und die Einnahme von Medikamenten – besonders Glukokortikoiden – können die Entstehung einer Katarakt bedingen. Aus einer pränatalen Infektion der Mutter mit Erregern wie beispielsweise Rötelnviren, Mumpsviren oder Varizellen kann eine konnatale Katarakt beim Kind resultieren. Die Linsentrübung bewirkt eine diffuse Lichtstreuung, sodass Betroffene ein verstärktes Blendungsempfinden beklagen. Des Weiteren kommt es zu einer reduzierten Farbwahrnehmung, zu Sehstörungen beim Lesen und möglicherweise zu einseitigen Doppelbildern (Grehn, 2019).

Die Therapie einer Katarakt erfolgt operativ: Die eingetrübte, körpereigene Linse wird entfernt und eine Kunstlinse in der Regel in den Kapselsack implantiert. Die Kataraktoperation stellt dabei die häufigste operative Intervention der Medizin überhaupt dar, alleine in Deutschland werden pro Jahr mehr als 700.000 Kataraktoperationen durchgeführt (Grehn, 2019). Die Kataraktchirurgie ist ein fester Bestandteil der medizinischen Versorgung in westlichen Industrienationen und wird flächendeckend eingesetzt, weshalb eine Erkrankung an einer Katarakt in Deutschland keinen relevanten Anteil an den Erblindungen aufweist. Erfolgt allerdings keine operative Therapie der Katarakt, erblinden Betroffene mit fortschreitendem Verlauf der Linsentrübung.

Literaturdiskussion

Weltweit betrachtet ist die Katarakt Ursache von 51% aller Erblindungen und somit die häufigste Erblindungsursache (World Health Organization (WHO), 2012). Grund hierfür ist ein Mangel an Operationsmöglichkeiten in weiten Teilen der Erde (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Betrachtet man die weltweite Entwicklung der Katarakt als Erblindungsursache in den letzten Jahren, so konnte zwischen 2002 und 2010 eine Zunahme der auf Katarakt zurückzuführenden Erblindungen von etwa 3% beobachtet werden (World Health Organization (WHO), 2012, Resnikoff et al., 2004). In einer Metaanalyse auf Basis der Global Vision Database (GVD) konnte gezeigt werden, dass zwischen 1990 und 2015 der Anteil der Katarakt an den Erblindungsursachen bei den über 50-Jährigen weltweit nahezu konstant geblieben ist (Flaxman et al., 2017).

Nur durch eine flächendeckende operative Versorgung betroffener Personen in Entwicklungsländern und den einkommensschwachen Regionen der Welt ist eine Eindämmung der Erblindung infolge der Katarakt möglich. In ihrem ‚Global Action Plan‘ hat die WHO Maßnahmen und Strategien vorgestellt, um dieses Ziel zu erreichen (World Health Organization (WHO), 2013).

2. Glaukom (Grüner Star)

Das Glaukom ist international betrachtet eine hoch relevante Augenerkrankung: Eine Metaanalyse konnte zeigen, dass 2015 57,5 Millionen Menschen weltweit an einem Glaukom erkrankt waren (Kapetanakis et al., 2016). Im Jahr 2010 waren 8% aller Erblindungen weltweit auf das Glaukom zurückzuführen (World Health Organization (WHO), 2012). Zwischen 2002 und 2010 konnte somit ein Rückgang der Glaukombedingten Erblindungen um 4,3% beobachtet werden (World Health Organization (WHO), 2012, Resnikoff et al., 2004). Besonders die Regionen mit hohem Einkommen in Europa, Amerika, Asien, der Karibik und Australien sind dabei von Erblindungen infolge von Glaukom betroffen (Bourne et al., 2013), was auf die höhere Lebenserwartung der dort lebenden Bevölkerung und die mit zunehmendem Alter steigende Prävalenz des Glaukoms in der Bevölkerung zurückzuführen ist.

3. Trachom

Das Trachom ist eine Infektionserkrankungen des äußeren Auges ausgelöst durch *Chlamydia trachomatis* der Serotypen A, B und C, die insbesondere in Entwicklungsländern auftritt. Hauptvektor der Infektionskette sind dabei Fliegen, die sich in den Lidwinkel erkrankter Menschen setzen und die Infektion so auf andere Menschen übertragen. Allerdings wird die Infektion auch im Rahmen von Schmierinfektionen ohne Vektor von Mensch zu Mensch übertragen. Im akuten Stadium der Infektion kommt es zu einer follikulären Konjunktivitis. Wird die Infektion in diesem Stadium nicht adäquat durch lokale Antibiose behandelt, kommt es im weiteren Verlauf im Rahmen des chronischen Entzündungsprozesses zu Vernarbung, Erosion und Ulzeration der Hornhaut. Im Endstadium kommt es schließlich zur Pannusbildung auf der Hornhautoberfläche und somit zur Hornhauttrübung, was letztendlich die Erblindungsursache darstellt (Walter und Plange, 2017).

Durch tägliches Waschen des Gesichts mit sauberem Wasser und gute hygienische Bedingungen kann einer Infektion vorgebeugt werden, weshalb das Trachom in westlichen Industrienationen praktisch nicht mehr vorkommt. Die Behandlung einer bestehenden Infektion mit *Chlamydia trachomatis* erfolgt durch lokale antibiotische Therapie mit Tetracyklinen oder Azithromycin, im späten Stadium können Vernarbungen chirurgisch entfernt werden. Als relevant ist auch das Risiko einer Reinfektion nach erfolgter antibiotischer Therapie zu erachten, weshalb eine Verbesserung der hygienischen Bedingungen als essentiell erachtet werden muss (Walter und Plange, 2017, Grehn, 2019).

Das Trachom ist eine der häufigsten vermeidbaren Erblindungsursachen weltweit. Die WHO schätzt, dass weltweit 150 Millionen Menschen von der Erkrankung betroffen sind. Im Jahr 2010 waren weltweit 3% aller Erblindungen auf das Trachom zurückzuführen (World Health Organization (WHO), 2012), wobei weite Teile Asiens, Afrikas und der Karibik zu den betroffenen Regionen zählen (Bourne et al., 2013). Betrachtet man die Entwicklung der letzten Jahre, so konnte zwischen 1990 und 2010 ein Rückgang der Erblindungen infolge einer Infektion mit *Chlamydia trachomatis* von 1,4% beobachtet werden (Bourne et al., 2013), was als Erfolg der durch die WHO ins Leben gerufene ‚SAFE-Strategie‘ gesehen werden kann. Das 1996 initiierte Programm hat das erklärte Ziel, durch Trachom bedingte Erblindungen bis zum Jahr 2020 weltweit zu eliminieren.

Literaturdiskussion

Die darin vorgesehenen Maßnahmen werden durch das Akronym ‚SAFE‘ zusammengefasst und beinhalten folgende Punkte:

- S** – Surgery: Chirurgische Versorgung später Erkrankungsstadien
- A** – Antibiotika: Weltweite Versorgung mit Antibiotika, insbesondere antibiotische Augentropfen
- F** – Facial cleanliness: Waschen des Gesichts zur Vermeidung von Schmierinfektionen
- E** – Environmental improvement: Verbesserung der hygienischen Bedingungen

4. Refraktionsfehler

Unter dem Begriff Refraktionsfehler werden Hyperopie, Myopie und Astigmatismus subsummiert. Die Gesamtbrechkraft des Auges wird durch die brechenden Medien und die Achsenlänge des Auges bestimmt. Liegt dabei ein Missverhältnis zwischen Refraktion und Achsenlänge vor, resultiert daraus eine Ametropie. Dabei können verschiedene Refraktionsfehler unterschieden werden: Bei der Myopie werden die Lichtstrahlen vor der Netzhaut gebündelt, das Auge ist relativ gesehen zu lang. Es resultiert eine Kurzsichtigkeit des Betroffenen. Bei der Hyperopie werden einfallende Lichtstrahlen hinter der Netzhaut gebündelt, das Auge ist relativ gesehen zu kurz, woraus eine Weitsichtigkeit resultiert. Bei einem Astigmatismus werden die Lichtstrahlen nicht in einem Punkt auf der Netzhaut, sondern als Brennlinie dargestellt. Die Ursache hierfür liegt in der Regel in einer Hornhautkrümmung (Walter und Plange, 2017). Die Therapie von Refraktionsfehlern besteht im Ausgleich dieser mit Brillengläsern oder Kontaktlinsen, auch ist es heutzutage möglich eine konventionelle optische Korrektur durch eine refraktiv-chirurgische Versorgung zu ersetzen. In einigen Teilen der Welt stehen den Menschen aufgrund der dortigen Versorgungssituation geschliffene Brillengläser zur Korrektur von Refraktionsfehlern nicht zur Verfügung. Sie erblinden somit faktisch als Folge ihrer Fehlsichtigkeit.

Nach Schätzung der WHO waren im Jahr 2010 3% aller Erblindungen weltweit durch nicht korrigierte Refraktionsfehler bedingt (World Health Organization (WHO), 2012). Einer Metaanalyse auf Basis von weltweiten Bevölkerungsstudien zufolge muss jedoch von einem weitaus höheren Anteil ausgegangen werden. Demnach betrug der Anteil nicht korrigierter Refraktionsfehler an den Erblindungen weltweit im gleichen Jahr etwa 21%, wobei besonders Süd-Asien betroffen war (Bourne et al., 2013).

Literaturdiskussion

Zwischen 1990 und 2010 konnte hierbei eine Zunahme der Erblindungen infolge nicht korrigierter Refraktionsfehler um 1% beobachtet werden (Bourne et al., 2013).

Auch die flächendeckende Versorgung der Bevölkerungen in Entwicklungsländern mit Brillen zur Korrektur von Refraktionsfehlern ist Teil des ‚Global Action Plan‘ der WHO. Sie sieht hier vor allem die Regierungen der betroffenen Länder in der Pflicht, mit Unterstützung der WHO durch verbesserte Versorgungsstrukturen und Verbesserung der nationalen Gesundheitssysteme eine deutliche Reduktion der Erblindungen herbeizuführen (World Health Organization (WHO), 2013).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass global betrachtet vor allem vermeidbare und behandelbare Ursachen eine wichtige Rolle bei Erblindung spielen. Die Reduktion von vermeidbarer Erblindung durch Verbesserung von Hygiene und Versorgungsstrukturen, sowie den Aufbau nationaler Gesundheitssysteme vor allem in den Entwicklungsländern und den einkommensschwachen Regionen, wird die Welt auch in Zukunft vor enorme Herausforderungen stellen. Inwieweit die 1999 gegründete Initiative ‚VISION 2020‘ der WHO, die das erklärte Ziel hat, bis zum Jahr 2019 die weltweite Prävalenz von vermeidbarer Erblindung und hochgradiger Sehbehinderung um 25% zu reduzieren, ihr Ziel erreicht hat, werden künftige Analysen zeigen müssen.

3. Methoden

3.1 Datenbasis

Die Datenbasis dieser Dissertation bilden die an der Universitäts-Augenklinik Mainz durchgeführten Blindengeldgutachten der Jahre 2007 bis 2017. Retrospektiv wurden alle Anträge zum Bezug von Blindengeld von in Rheinland-Pfalz lebenden Personen ausgewertet, die beim Landesblindenspezialisten zur Bewertung eingingen. Dabei wurden zwei Arten von Gutachten-Typen unterschieden: zum einen Begutachtungen, die auf Grundlage von ambulanten Untersuchungsergebnissen und Patientenakten der Universitäts-Augenklinik Mainz ohne zusätzliche gutachterliche Untersuchung des Patienten durch den Landesblindenspezialisten erstellt worden sind. Zum anderen Begutachtungen, die auf Basis einer gutachterlichen Untersuchung durch den Landesblindenspezialisten in der Augenklinik erstellt wurden. ‚Blindheit‘ wurde in diesen Gutachten vom Landesblindenspezialisten nach dem Landesblindengesetz von Rheinland-Pfalz (RLP) bewertet.

3.2 Definition von Blindheit nach dem Landesblindengesetz

Als blind gelten Personen, die eine Sehschärfe bei bestmöglicher Korrektur auf dem besseren Auge von $\leq 1/50$ aufweisen. Des Weiteren gilt als blind, wer eine dem Schweregrad dieser Einschränkungen gleichwertige, nicht nur vorübergehende Störung des Sehvermögens vorweist. (Ministerium der Justiz Rheinland-Pfalz, 1995).

Als gleichwertige Störung des Sehvermögens gilt hierbei:

1. eine konzentrische Einengung des Gesichtsfeldes bei einem Visus von $\leq 1/30$, bei der die Grenze des Restgesichtsfeldes in keiner Richtung mehr als 30° vom Zentrum entfernt ist.
2. eine konzentrische Einengung des Gesichtsfeldes bei einem Visus von $\leq 1/20$, bei der die Grenze des Restgesichtsfeldes in keiner Richtung mehr als 15° vom Zentrum entfernt ist.
3. eine konzentrische Einengung des Gesichtsfeldes bei einem Visus von $\leq 1/10$, bei der die Grenze des Restgesichtsfeldes in keiner Richtung mehr als $7,5^\circ$ vom Zentrum entfernt ist.
4. eine konzentrische Einengung des Gesichtsfeldes bei einem normalen Visus, bei der die Grenze der Gesichtsfeldinsel in keine Richtung mehr als 5° vom Zentrum entfernt ist.

Methoden

5. das Vorliegen großer Skotome im zentralen Gesichtsfeldbereich bei einem Visus von $\leq 1/10$ unter der Voraussetzung, dass das erhaltene Gesichtsfeld in der Horizontalen einem Durchmesser $\leq 30^\circ$ besitzt.
6. eine bitemporale oder binasale Hemianopsie bei einem Visus $\leq 1/10$ unter der Voraussetzung, dass kein Binokularsehen besteht (Ministerium der Justiz Rheinland-Pfalz, 1995).

3.3 Bezug von Landesblindengeld

Voraussetzung zum Bezug von Blindengeld ist eine Antragsstellung bei der zuständigen Kreis- oder Stadtverwaltung durch den Patienten selbst. Neben dem Vorliegen von ‚Blindheit‘ müssen dabei nach Landesblindengesetz weitere Voraussetzungen erfüllt sein, damit Blindengeldanspruch besteht:

Das Blindengeld beträgt bei in Rheinland-Pfalz lebenden Erwachsenen nach dem vollendeten 18. Lebensjahr 410 Euro monatlich, bei Kindern und Jugendlichen, die das 18. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, 205 Euro monatlich. Anspruch auf Blindengeld besteht nur, solange der Patient nicht in einer stationären Einrichtung untergebracht ist oder eine kurzzeitige Unterbringung einen Zeitraum von vier Wochen nicht überschreitet. Wird dieser Zeitraum überschritten, ruht das Anrecht auf Blindengeld für die Aufenthaltsdauer. Die Zahlung wird dann erst nach Verlassen der entsprechenden Einrichtung wieder aufgenommen.

Finanzielle Leistungen und Sachleistungen, die der Patient im Rahmen einer häuslichen Pflege bei Pflegebedürftigkeit und Erteilung eines Pflegegrades erhält, werden auf das Blindengeld angerechnet. Bei Pflegegrad 2 reduziert sich das Blindengeld auf 46% des vollen Blindengeldsatzes, bei Vorliegen von Pflegegrad 3-5 auf 33%. Besuchen Blinde eine Einrichtung der teilstationären Betreuung, beispielsweise eine Kindertagesstätte oder eine Schule, wird das Blindengeld in Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer in dieser Einrichtung um bis zu 25% gekürzt.

Die finanziellen Aufwendungen des Landesblindengeldes werden zunächst von den Städten und Landkreisen selbst getragen, bei denen der Antrag auf Landesblindengeld eingereicht wurde. Der Leistungsbezieher bezieht somit das Landesblindengeld primär von der Stadt bzw. dem Landkreis, in dem er wohnhaft ist. Das Land Rheinland-Pfalz refinanziert in einem zweiten Schritt diese Aufwendungen der Städte und Kreise zu 2/3, Folglich tragen die Städte bzw. Kreise 1/3 der Kosten letztendlich selbst. Zuständig für diese Refinanzierung ist in Rheinland-Pfalz das Amt

für Soziales, Jugend und Versorgung in Mainz (Ministerium der Justiz Rheinland-Pfalz, 1995).

3.4 Datenerhebung und Parameter

A priori wurde ein Datenerhebungsbogen in Microsoft Access programmiert, mithilfe dessen eine Datenbank aufgebaut wurde, die die Basis für die statistischen Erhebungen dieser Dissertation darstellt. Die in dem standardisierten MS Access Sheet erhobenen Parameter werden folgend erläutert.

3.4.1 Sehschärfe

Die bestkorrigierte Sehschärfe beider Augen, sowie das bei der Visus-Testung verwendete Prüfverfahren wurde aus den Blindengeldgutachten extrahiert. Sofern der Visus nicht explizit nach Landolt bestimmt wurde, ist ein unklares Prüfverfahren dokumentiert worden. Die Angabe der Sehschärfe erfolgte in den Blindengeldgutachten nicht einheitlich, die Schreibweise variierte zwischen Brüchen und Dezimalzahlen. Primär wurde die in den Gutachten verwendete Schreibweise übernommen, eine einheitliche Umrechnung aller Werte in Dezimalschreibweise erfolgte in einem zweiten Schritt. Sofern aufgrund von geistigen oder körperlichen Beeinträchtigungen kein Visus ermittelt werden konnte, wurde dies ebenfalls dokumentiert.

3.4.2 Gesichtsfeld

Die Tatsache, ob eine durchgeführte Gesichtsfeldmessung in die Begutachtung mit eingegangen ist oder nicht, wurde den Blindengeldgutachten entnommen. Eine Unterscheidung hierbei fand statt zwischen

1. Gesichtsfeldmessung nicht möglich
2. Gesichtsfeldmessung nicht verwendbar
3. Gesichtsfeldmessung berechtigt zu Blindengeld
4. Gesichtsfeldmessung berechtigt nicht / nicht alleine zu Blindengeld.

„Gesichtsfeldmessung nicht möglich“ wurde dokumentiert, sofern aufgrund geistiger oder körperlicher Beeinträchtigung des Patienten eine aussagekräftige Bestimmung des Gesichtsfeldes entweder ambulant oder in der Universitäts-Augenklinik Mainz

Methoden

nicht durchzuführen war, der Patient die Kooperation bei der Untersuchung verweigerte oder absichtlich falsche Angaben machte.

Waren ambulant durchgeführte Gesichtsfeldmessungen zur Entscheidungsfindung im Blindengeldgutachten nicht verwendbar, so wurden die Voraussetzungen zur Anerkennung dieser Untersuchungsmethode nicht erfüllt und die Gesichtsfeldmessung als ‚nicht verwendbar‘ dokumentiert. Voraussetzung zur Anerkennung eines Perimetriebefundes ist hierbei die Durchführung einer manuell-kinetischen Untersuchungsmethode mittels Goldmann Perimeter oder einem von der Ophthalmologischen Gesellschaft zugelassenen und als äquivalent befundenen Perimeter. Bei in der Universitäts-Augenklinik Mainz durchgeführten gutachterlichen Untersuchungen erfolgte die Gesichtsfeldmessung standardisiert mit einem 30° Goldmann-Perimeter.

Ebenso erfolgte anhand der Blindengeldgutachten eine Unterscheidung zwischen Gesichtsfeldmessungen, die ohne zusätzliche Betrachtung des Visus zum Empfang des Blindengeldes berechtigten (‚Gesichtsfeldmessung berechtigt zu Blindengeld‘) und solchen, die entweder nur in Zusammenschau mit dem ermittelten Visus oder aber gar nicht zum Empfang des Blindengeldes berechtigten (‚Gesichtsfeldmessung berechtigt nicht / nicht alleine zu Blindengeld‘).

3.4.3 Vorliegende Pathologien

Anhand der Blindengeldgutachten wurden die vorliegenden Pathologien bei den begutachteten Patienten dokumentiert, wobei Mehrfacherkrankungen möglich waren. Zur besseren Klassifikation der vorliegenden Pathologien wurden (Haupt-) Gruppierungen gebildet:

1. Altersabhängige Makuladegeneration (AMD)
2. Offenwinkelglaukom
3. ischämische Optikusneuropathie (ION)
4. Katarakt
5. diabetische Augenerkrankung
6. Pathologische Myopie

Methoden

Sofern bei ambulanten Untersuchungsergebnissen keine Pathologie angegeben wurde, ist dies als ‚nicht angegeben‘ dokumentiert worden. Konnte eine bestehende Pathologie diesen sechs (Haupt-) Gruppen nicht zugeordnet werden, wurde sie separat erfasst. In einem zweiten Schritt wurden alle Pathologien durch einen Facharzt für Augenheilkunde weiteren (Unter-) Gruppen zugeordnet. Hierbei fand eine zusätzliche Unterscheidung statt zwischen

7. Retinitis Pigmentosa
8. angeborene Fehlbildung
9. ischämischer Gefäßverschluss / Zentralvenenschluss
10. Augenverletzung / Trauma
11. Tumor
12. Amotio retinae
13. zentrale Sehstörung
14. infektiöse Genese: Uveitis / Retinitis
15. Neuritis nervi optici
16. Hornhautrekrankungen

Zusätzlich wurde bei allen Personen die der Erblindung zugrundeliegende Erkrankung von einem Facharzt für Augenheilkunde aus den Gutachten ermittelt. Als führende Erkrankung wurde die Erkrankung des zuletzt besser sehenden Auges bewertet, falls klar abgrenzbar und zurückliegend ein Trauma oder eine andere Pathologie am kontralateralen Auge beschrieben wurde. Konnte dabei keine klar führende Pathologie ausgemacht werden, wurde eine multifaktorielle Genese dokumentiert.

3.4.4 Plausibilität

Die ambulanten Untersuchungsergebnisse und die Angaben des Patienten bei der gutachterlichen Untersuchung wurden durch Landesblindenspezialarzt hinsichtlich Plausibilität bewertet. Das Ergebnis dieser Plausibilitätsprüfung wurde aus dem Blindengeldgutachten extrahiert. Wurde bei bestehendem Verdacht auf eine absichtliche Täuschung durch den Patienten das Landesblindengeld aus Plausibilitätsgründen verwehrt, ist dies ebenfalls dokumentiert worden.

3.4.5 Demographische Daten

Anhand der Blindengeldgutachten wurden Alter und Geschlecht der Patienten erfasst. Ebenfalls dokumentiert wurden Wohnort und Postleitzahl. Die Patientendaten wurden hierbei anonymisiert. Der Patientennamen wurde in Form eines vierstelligen Buchstabencodes, bestehend aus den beiden ersten Buchstaben des Nachnamens gefolgt von den beiden ersten Buchstaben des Vornamens, erfasst.

3.4.6 Administrative Daten

Das Datum der Antragstellung sowie Datum der ambulanten und gutachterlichen Untersuchungen extrahiert. Ebenfalls wurde die das Blindengeldgutachten beim Landesblindennarzt in Auftrag gebende Kreisverwaltung dem Gutachten entnommen und erfasst. Folgende Kreisverwaltungen wurden unterschieden:

1. Kreisverwaltung Mainz-Bingen
2. Kreisverwaltung Bad Kreuznach
3. Kreisverwaltung Alzey-Worms
4. Kreisverwaltung Kaiserslautern
5. Kreisverwaltung Landau
6. Kreisverwaltung Kusel
7. Kreisverwaltung Südliche Weinstraße
8. Andere

Unter ‚Anderen‘ wurden die Kreisverwaltungen Südwest-Pfalz, Neustadt, Neuwied und Pirmasens subsumiert, da die Anzahl der Anträge in diesen Kreisen sich als sehr gering zeigte. Sofern keine Auftrag gebende Kreisverwaltung im Blindengeldgutachten angegeben war, wurde dies ebenfalls dokumentiert.

3.5 Statistische Auswertung

Für die statistische Auswertung wurden absolute und relative Häufigkeiten von Erblindung per se, sowie den Erblindungsursachen berechnet, ebenso wie Inzidenzen Punktprävalenzen von Erblindung im beobachteten Zeitraum auf Basis von Daten des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz. Zeitliche Trendanalysen wurden mittels Korrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels R (Version 4.0.0.) (R Core Team, 2013).

4. Ergebnisse

4.1 Anträge

Zwischen Januar 2007 und Dezember 2017 gingen insgesamt 782 Anträge von 743 Personen zur Blindengeldbegutachtung beim Landesblindentarzt zur Bewertung ein. Bei 676 Anträgen (86,4%) wurde eine ophthalmologische Untersuchung durchgeführt, 106 Anfragen (13,6%) wurden nach Aktenlage entschieden.

Abbildung 8 zeigt die Verteilung von genehmigten, abgelehnten und nicht entschiedenen Anträgen auf Landesblindengeld in Prozent. In absoluten Zahlen wurden 503 Anträge bewilligt, wobei es sich bei zwei dieser Anträge um eine erneute Bestätigung von zunächst befristet bewilligten Anträgen handelt. Aus diesem Grund wird folgend von einer Gesamtzahl von 501 genehmigten Anträgen ausgegangen. 251 Anträge wurden abgelehnt. Bei 28 Anträgen konnte keine finale Entscheidung darüber getroffen werden, ob der antragstellenden Person Landesblindengeld gewährt werden kann oder nicht. Gründe hierfür waren fehlende beziehungsweise nachzufordernde Unterlagen bereits erfolgter ambulanter Untersuchungen und notwendige Zusatzuntersuchungen, deren Ergebnisse essenziell für die Entscheidungsfindung waren und die nicht nachgereicht wurden. Auch nicht plausible oder widersprüchliche Angaben der Patienten bei der ophthalmologischen Untersuchung durch den Landesblindentarzt führten in Teilen dazu, dass die entsprechenden Anträge nicht eindeutig entschieden werden konnten.

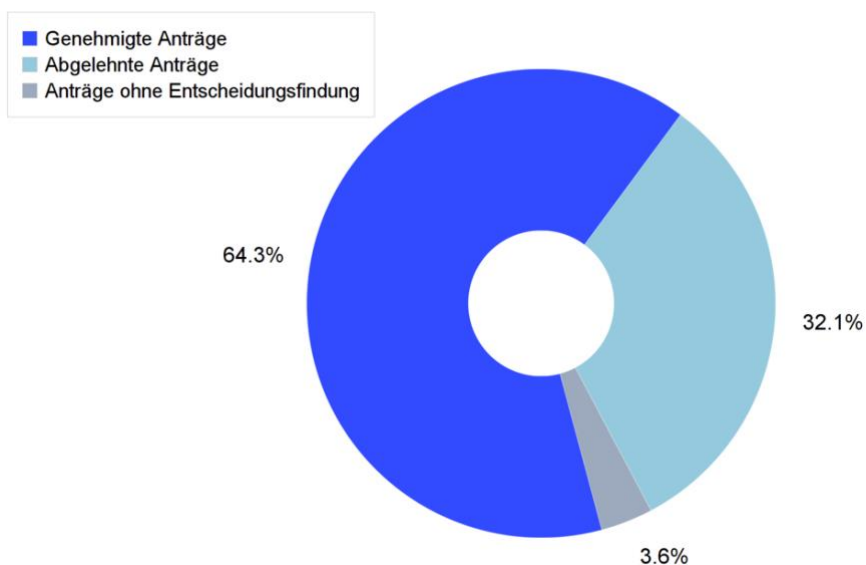


Abbildung 8: Prozentualer Anteil genehmigter, abgelehnter und nicht entschiedener Anträge an allen eingereichten Anträgen auf Landesblindengeld in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017.

Ergebnisse

Die Verteilung von genehmigten, abgelehnten und nicht entschiedenen Blindengeldanträgen im zeitlichen Verlauf zwischen Januar 2007 und Dezember 2017 zeigt Abbildung 9.

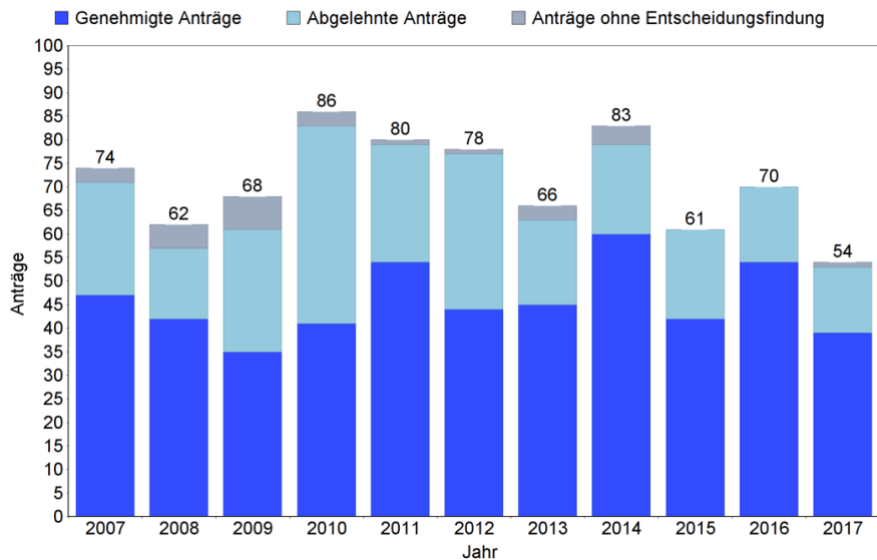


Abbildung 9: Genehmigte, abgelehnte und nicht entschiedene Anträge in Rheinland-Pfalz nach Jahren.

Im Mittel wurden jedes Jahr 71 Anträge zur Bewertung eingereicht. Der Anteil genehmigter Anträge an den im entsprechenden Jahr gestellten Anträgen variierte dabei zwischen 47,7% im Jahr 2010 und 72,3% 2014. Der Anteil abgelehnter Anträge variierte zwischen 22,9% in den Jahren 2014 und 2016 und 48,8% im Jahr 2010. Im Jahr 2009 konnten mit 10,3% im Vergleich zu den restlichen Jahren die meisten Anträge nicht entschieden werden.

4.1.1 Genehmigte Anträge

432 (86,2%) der insgesamt 501 genehmigten Anträge wurden auf Grundlage einer ophthalmologischen Untersuchung durch den Landesblindenspezialarzt genehmigt, 71 Anträge (14,2%) nach Aktenlage entschieden und genehmigt. 81% der Erblindeten erhielten das Landesblindengeld aufgrund einer Visusminderung von $\leq 1/50$ auf dem besseren Auge. Die restlichen 19% erhielten es aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Einschränkung, nachgewiesen durch Perimetrie.

Ergebnisse

4.1.1.1 Altersstruktur

Die Altersstruktur der Personen, deren Blindengeldantrag genehmigt wurde, ist in Abbildung 10 dargestellt. 79% waren im Jahr der Antragsstellung mindestens 60 Jahre alt, wobei das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung bei 72 Jahren lag.

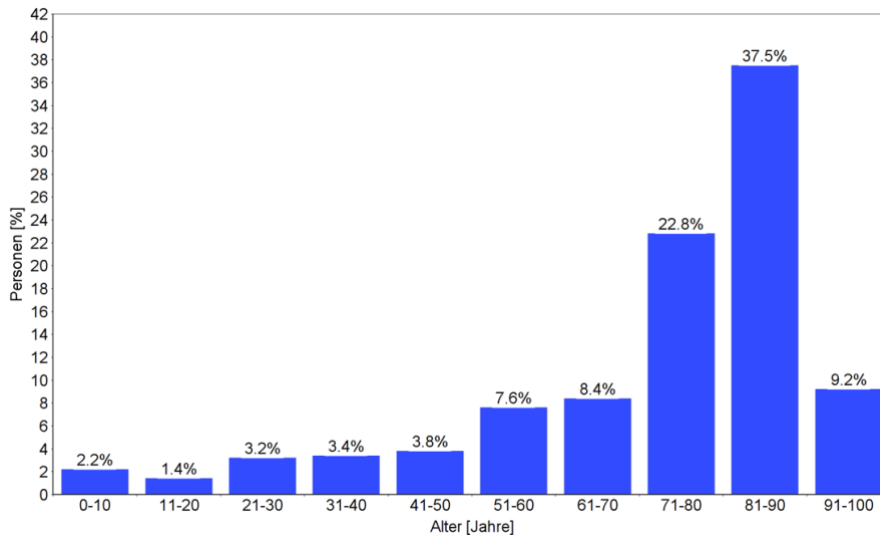


Abbildung 10: Alter von Personen mit genehmigtem Antrag auf Landesblindengeld im Jahr der Antragstellung.

Abbildung 11 zeigt das Durchschnittsalter der Personen mit genehmigten Blindengeldantrag im entsprechenden Jahr der Antragstellung. Das durchschnittliche Alter schwankte dabei zwischen 63,8 Jahren im Jahr 2010 und 79,1 Jahren im Jahr 2017.

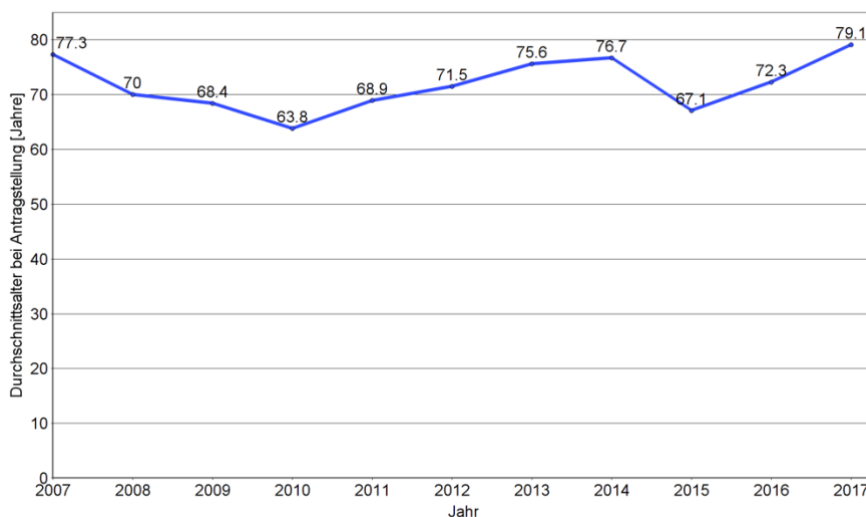


Abbildung 11: Durchschnittsalter von Personen mit genehmigtem Antrag auf Landesblindengeld nach Jahr der Antragstellung.

Ergebnisse

4.1.1.2 Geschlechtsverteilung

Von 501 Personen, bei denen der Antrag auf Landesblindengeld genehmigt wurde, waren 193 Personen (38,5%) männlich und 308 (61,5%) weiblich. Abbildung 12 zeigt die Entwicklung der Geschlechterverteilung bei den Erblindeten im Zeitraum zwischen 2007 und 2017.

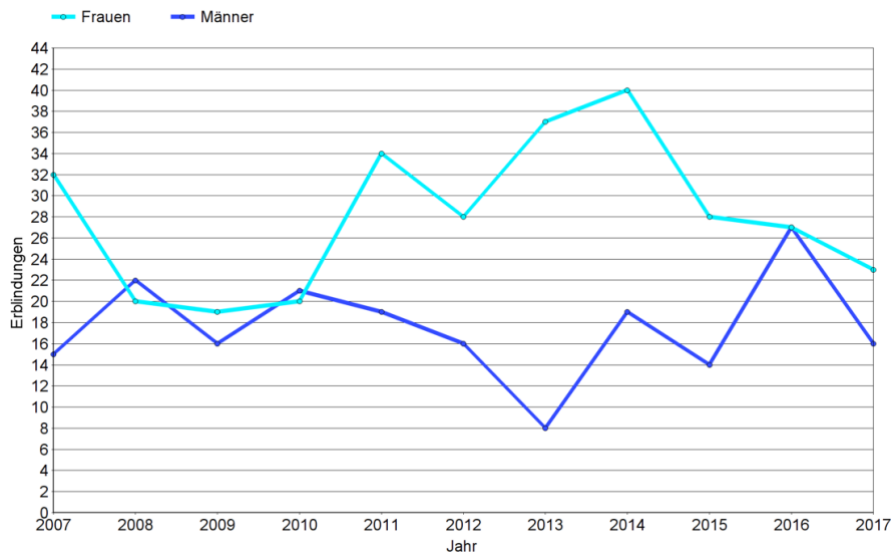


Abbildung 12: Erblindungen in Rheinland-Pfalz nach Jahr der Antragstellung und Geschlecht im Zeitraum zwischen 2007 und 2017.

Der Anteil weiblicher Personen an den Gesamterblindungen im entsprechenden Jahr variierte zwischen 47,6% im Jahr 2008 und 82,2% im Jahr 2013. Der Anteil der Männer variierte zwischen 17,8% in 2013 und 52,4% in 2008 in Rheinland-Pfalz.

Ergebnisse

4.1.1.3 Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz

Auf Grundlage der Bevölkerungszahlen des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz lässt sich für die Jahre 2007 bis 2017 die Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz errechnen.

Tabelle 2 zeigt die Entwicklung der Inzidenz von Erblindung über den betrachteten 11-Jahres-Zeitraum. Hierfür zugrunde gelegt wurden die durch den Landesblindenarzt an der Universitätsmedizin Mainz begutachteten und genehmigten Anträge auf Landesblindengeld. Die ohne Begutachtung durch den Landesblindenarzt in den regionalen Behörden entschiedenen Anträge finden in dieser Berechnung keine Berücksichtigung, sodass von einer deutlich höheren Inzidenz ausgegangen werden muss (Vgl. Kapitel 5.2.3 in vorliegender Arbeit).

Tabelle 2: Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz pro 100.000 Einwohner und Jahr. Bevölkerungsfortschreibung des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz auf Grundlage der Volkszählung 1987 und des Zensus 2011. Bevölkerungsstände jeweils zum 31.12. des entsprechenden Jahres. Die Daten geben die rohe Inzidenz wieder, es fand keine Gewichtung bezüglich der Veränderung der Bevölkerungsstruktur statt.

Jahr	Bevölkerung gesamt	weiblich	männlich	Inzidenz gesamt	Inzidenz Frauen	Inzidenz Männer
2007	4.045.643	2.060.955	1.984.688	1,16	1,55	0,75
2008	4.028.351	2.051.320	1.977.031	1,04	0,97	1,11
2009	4.012.675	2.042.010	1.970.665	0,87	0,93	0,81
2010	4.003.745	2.036.639	1.967.106	1,02	0,98	1,07
2011	3.990.033	2.038.409	1.951.642	1,35	1,67	0,97
2012	3.990.278	2.036.117	1.954.161	1,10	1,38	0,82
2013	3.994.366	2.035.389	1.958.977	1,13	1,82	0,40
2014	4.011.582	2.041.047	1.970.535	1,50	1,96	0,96
2015	4.052.803	2.053.470	1.999.333	1,04	1,36	0,70
2016	4.066.053	2.059.550	2.006.123	1,33	1,31	1,35
2017	4.073.679	2.062.556	2.017.567	0,96	1,12	0,79

Für den Verlauf der Gesamtinzidenz über den beobachteten Zeitraum von 11 Jahren zeigte sich keine zeitliche Veränderung (Korrelationskoeffizient nach Spearman von 0.11, $p= 0.76$).

Ergebnisse

4.1.1.4 Prävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz

Auf Grundlage von Daten des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz lässt sich die Punktprävalenz von Erblindung in den Jahren 2007 bis 2017 errechnen. Abbildung 13 zeigt einen Überblick über die Entwicklung der Punktprävalenzen im beobachteten 11-Jahres-Zeitraum.

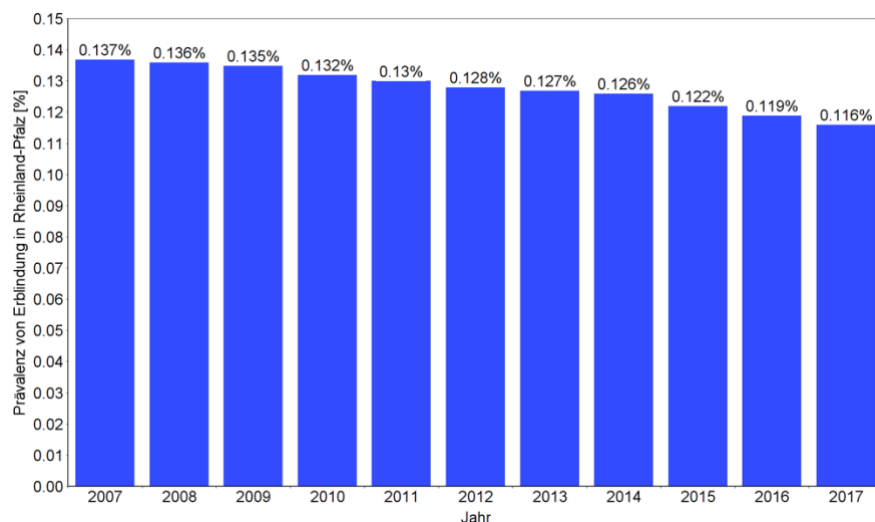


Abbildung 13: Punktprävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017. Datenstände jeweils zum 31.12. des entsprechenden Jahres.

Die Gesamtsumme der zwischen 2007 und 2017 an Blindengeldempfänger in Rheinland-Pfalz ausgezahlten Gelder zeigt Abbildung 14.

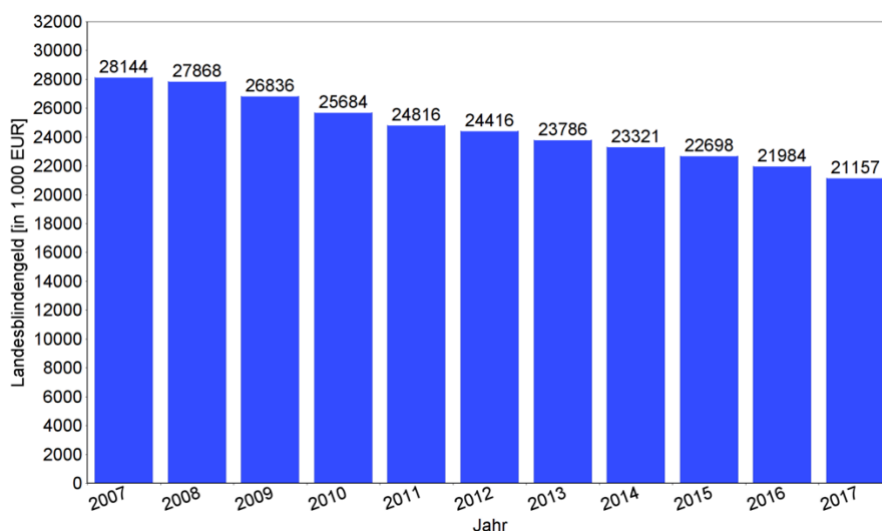


Abbildung 14: An Landesblindengeldempfänger gezahlte Aufwendungen des Landes Rheinland-Pfalz im Zeitraum zwischen 2007 und 2017. Angaben in 1.000 Eur.

Ergebnisse

4.1.2 Abgelehnte Anträge

228 (90,8%) der insgesamt 251 abgelehnten Anträge auf Landesblindengeld wurden auf Grundlage einer ophthalmologischen Untersuchung durch den Landesblindenarzt abgelehnt, 23 dieser Anträge (9,2%) nach Aktenlage entschieden. 77,3% der Anträge wurden abgelehnt, weil die antragsstellende Person die Kriterien zum Erhalt von Landesblindengeld (Visus, Gesichtsfeld) in der Untersuchung nicht erfüllte. Die restlichen 22,7% hingegen wurden abgelehnt, weil die Angaben der Patienten in der ophthalmologischen Untersuchung durch den Landesblindenarzt oder die Angaben in den ambulanten Untersuchungsergebnissen einer Plausibilitätsprüfung durch den Landesblindenarzt nicht Stand hielten.

Abbildung 15 gibt einen Überblick über die vorliegenden Pathologien bei Personen mit abgelehntem Antrag auf Landesblindengeld, wobei Mehrfacherkrankungen möglich waren. Es wurde eine Unterscheidung zwischen einseitigem und beidseitigem Vorliegen der entsprechenden Pathologie getroffen.

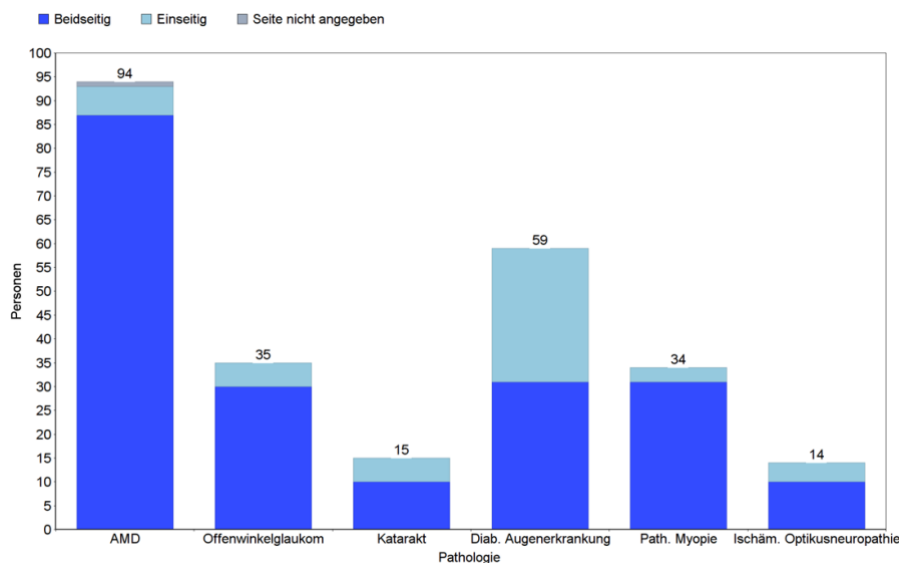


Abbildung 15: Vorliegende Pathologien bei Personen mit abgelehntem Antrag auf Landesblindengeld nach betroffener Seite. Mehrfacherkrankungen waren möglich.

Die AMD zeigte unter Personen mit abgelehntem Antrag auf Blindengeld mit 37,5% die größte Prävalenz, gefolgt von diabetischen Augenerkrankungen (23,5%), Offenwinkelglaukom (13,9%), pathologischer Myopie (13,5%), Katarakt (6,0%) und ischämischer Myopie (5,6%).

Ergebnisse

4.2 Erblindungsursachen

4.2.1 Vorliegende Pathologien bei Erblindung

Abbildung 16 zeigt die vorliegenden Pathologien bei erblindeten Personen, wobei Mehrfacherkrankungen möglich waren und eine Unterscheidung zwischen einseitigem und beidseitigem Vorliegen getroffen wurde. Von 501 Personen, bei denen der Antrag auf Landesblindengeld genehmigt wurde, wiesen 175 (34,9%) mehr als eine Pathologie auf.

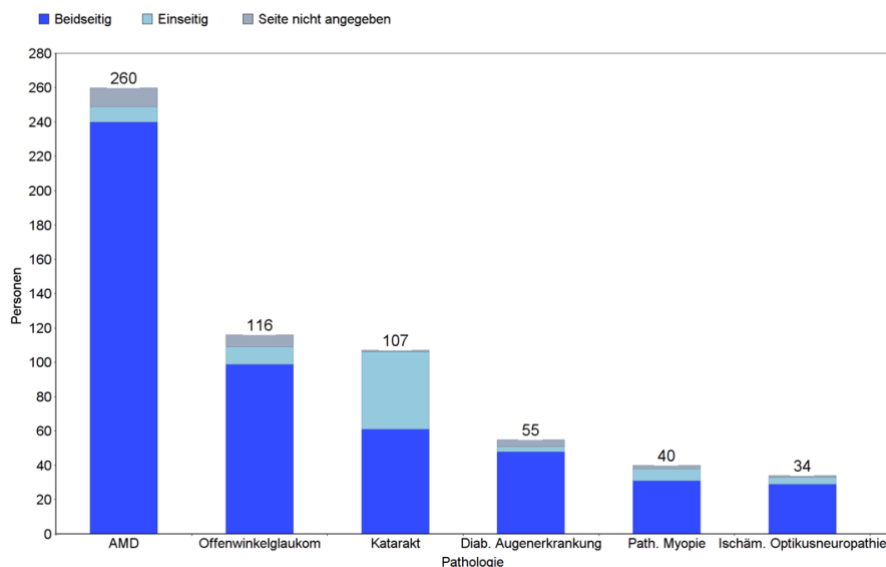


Abbildung 16: Vorliegende Pathologien bei Erblindeten in Rheinland-Pfalz nach betroffener Seite. Mehrfacherkrankungen waren möglich.

Die AMD zeigte unter den Erblindeten mit 51,9% die größte Prävalenz, gefolgt von Offenwinkelglaukom (23,2%), Katarakt (21,4%), diabetischen Augenerkrankungen (11%), pathologischer Myopie (8%) und ischämischer Optikusneuropathie (6,8%).

Ergebnisse

4.2.2 Führende Pathologien bei Erblindung

Unter den vorliegenden Pathologien der Erblindeten wurde die jeweils führende Pathologie durch einen Facharzt für Augenheilkunde ermittelt. Bei 297 Erblindeten (59,3%) konnte eine klar führende Pathologie festgestellt werden. In 202 Fällen (40,3%) konnte ebenfalls eine führende Pathologie ermittelt werden, dennoch war bei diesen Personen mehr als eine Pathologie entscheidend an der Erblindung beteiligt. In 2 Fällen (0,4%) konnte nicht festgestellt werden, ob eine oder mehrere vorliegende Pathologien führend sind.

Abbildung 17 zeigt die Verteilung der führenden Pathologien bei Erblindung zwischen 2007 und 2017. Die häufigste führende Pathologie stellt die AMD mit 43,3% aller Fälle dar, gefolgt von Offenwinkelglaukom (15,8%), diabetischen Augenerkrankungen (10,2%), angeborenen Fehlbildungen (8,0%) und Retinitis pigmentosa (5,2%). In 18 Fällen (3,6%) war eine führende Pathologie nicht zu ermitteln.

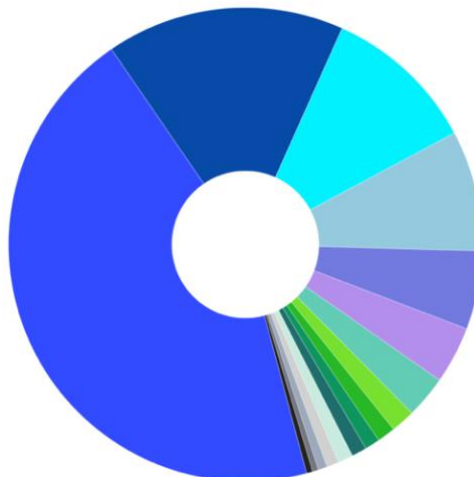
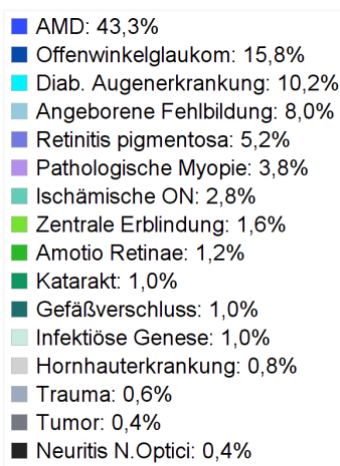


Abbildung 17: Führende Pathologien bei Erblindung in Rheinland-Pfalz.

Ergebnisse

Der Verlauf des prozentualen Anteils der häufigsten führenden Erblindungsursachen an den Neuerblindungen im entsprechenden Jahr ist in Abbildung 18 für den Zeitraum zwischen 2007 und 2017 dargestellt.

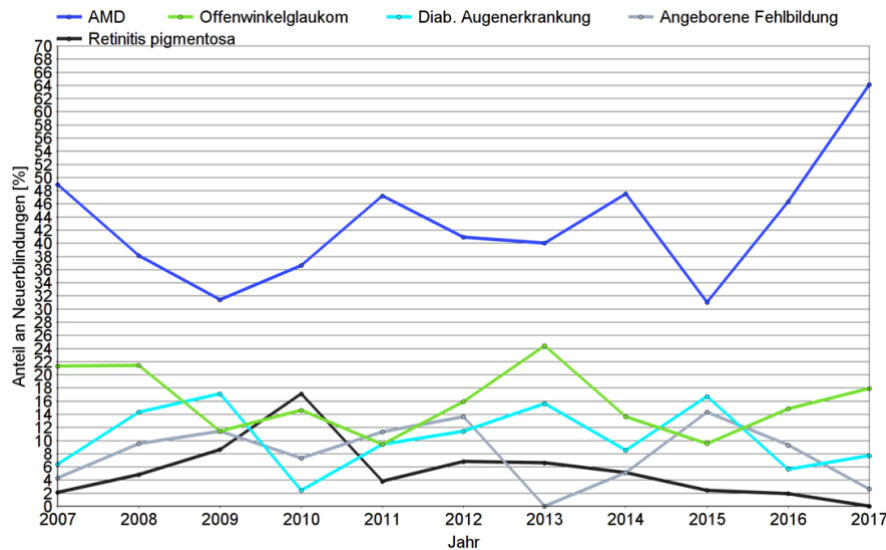


Abbildung 18: Jährliche Neuerblindungen in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017 nach führender Pathologie.

Betrachtet man die führenden Erblindungsursachen in den verschiedenen Altersgruppen, so erscheint die Verteilung dieser in den einzelnen Gruppen unterschiedlich. Die Abbildungen 19, 20 und 21 geben einen Überblick über die Verteilung der führenden Pathologien in den Altersgruppen der unter 20-Jährigen, der 20- bis 65-Jährigen und der über 65-Jährigen.

Im Zeitraum zwischen 2007 und 2017 erblindeten in Rheinland-Pfalz 17 Personen im Alter von unter 20 Jahren, wobei in dieser Altersgruppe angeborene Fehlbildungen mit 64,7% die häufigste führende Pathologie darstellte, gefolgt von Retinitis pigmentosa (11,8%), zentraler Erblindung (11,8%), Amotio retinae (5,9%) und ischämischer Optikusneuropathie (5,9%). In dieser Altersgruppe gab es keinen Fall, bei dem die führende Erblindungsursache nicht zu ermitteln war. Abbildung 19 stellt die Verteilung der führenden Pathologien in der Altersgruppe der unter 20-Jährigen dar.

Ergebnisse

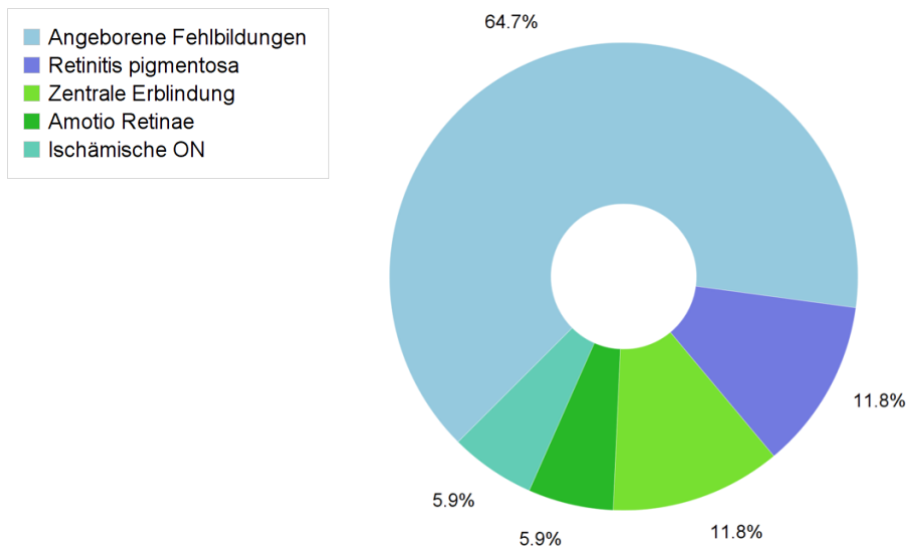


Abbildung 19: Führende Pathologien bei Erblindeten im Alter zwischen 0 und 19 Jahren.

In der Altersgruppe der 20- bis 65-Jährigen erblindeten zwischen 2007 und 2017 117 Personen. Die Verteilung der führenden Pathologien in dieser Altersgruppe zeigt Abbildung 20. Angeborene Fehlbildungen stellten auch in dieser Altersgruppe mit 23,1% die häufigste führende Pathologie dar, gefolgt von Retinitis pigmentosa (15,4%), diabetischen Augenerkrankungen (14,5%), Offenwinkelglaukom (13,7%), ischämischer Optikusneuropathie (5,1%) und AMD (5,1%). Bei 4 Erblindungsfällen (3,4%) war eine führende Pathologie nicht klar feststellbar.

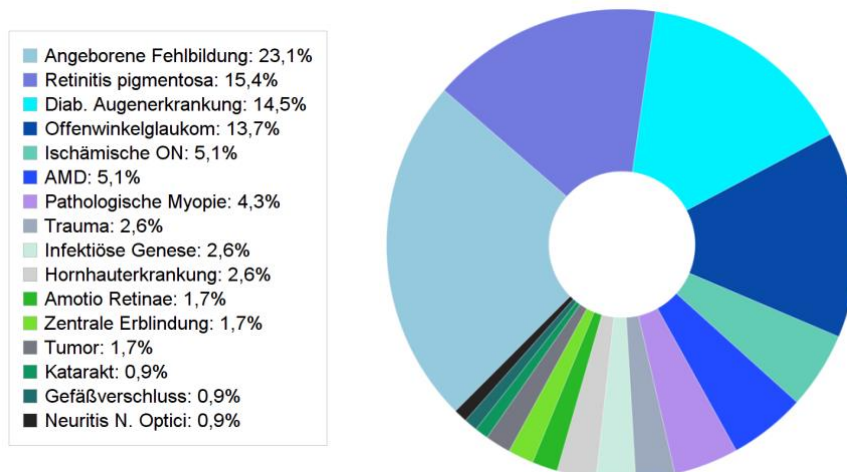


Abbildung 20: Führende Pathologien bei Erblindeten im Alter zwischen 20 und 65 Jahren.

Ergebnisse

Insgesamt erblindeten in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017 367 Personen im Alter von über 65 Jahren. Abbildung 21 zeigt die Verteilung der führenden Pathologien in dieser Altersgruppe. Die altersbedingte Makuladegeneration stellt mit 57,5% die häufigste führende Pathologie in dieser Altersgruppe dar, gefolgt von Offenwinkelglaukom (17,2%), diabetischen Augenerkrankungen (9,3%), pathologischer Myopie (3,5%) und ischämischer Optikusneuropathie (1,9%). Bei 14 Erblindeten dieser Altersgruppe (3,8%) konnte keine führende Pathologie ermittelt werden.

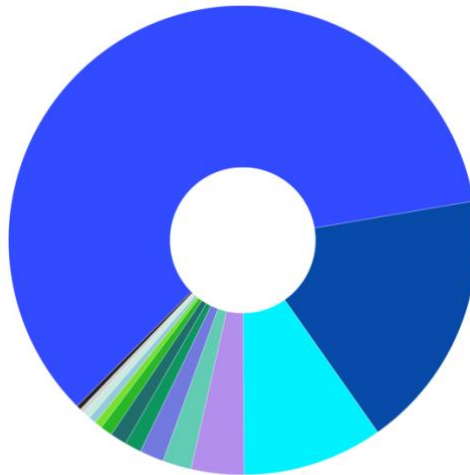
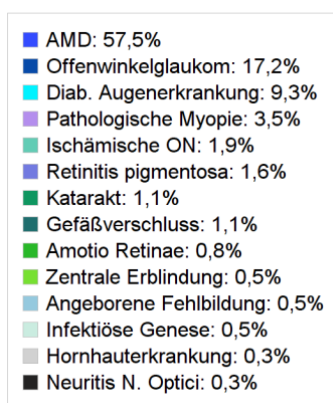


Abbildung 21: Führende Pathologien bei Erblindeten im Alter über 65 Jahren.

Ergebnisse

4.2.2.1 Altersbedingte Makuladegeneration

Die AMD stellt über alle Altersgruppe hinweg mit 43,3% die häufigste führende Pathologie bei Erblindung dar. Das durchschnittliche Alter der an AMD erblindeten Personen lag bei 83,4 Jahren, wobei 29,5% der Personen männlich und 70,5% weiblich waren. Von den 217 erblindeten Personen mit AMD als führende Pathologie zeigten 213 Personen (98,2%) eine Sehschärfe $\leq 1/50$. Sie bekamen somit das Landesblindengeld aufgrund ihrer Sehschärfenminderung zugesprochen. 4 Personen (0,8%) erhielten Landesblindengeld aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, nachgewiesen durch Perimetrie.

Die Altersstruktur der an AMD erblindeten Personen ist in Abbildung 22a dargestellt, wobei das Alter im Jahr der Antragsstellung zugrunde gelegt wurde. Demnach erblindete der Großteil dieser Personen (52,1%) im Alter zwischen 81 und 90 Jahren. Im Alter unter 51 Jahren erblindete keine Personen aufgrund einer AMD. Das durchschnittliche Alter der an AMD erblindeten Personen im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 ist in Abbildung 22b dargestellt. Das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung schwankte zwischen 82,1 Jahren im Zeitraum 2007 / 2008 und 84,2 Jahren im Zeitraum 2013 / 2014 und zeigte sich somit als relativ konstant im zeitlichen Verlauf.

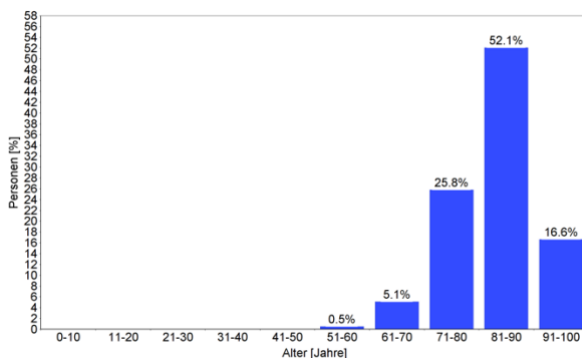


Abbildung 22a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit AMD als führende Pathologie.

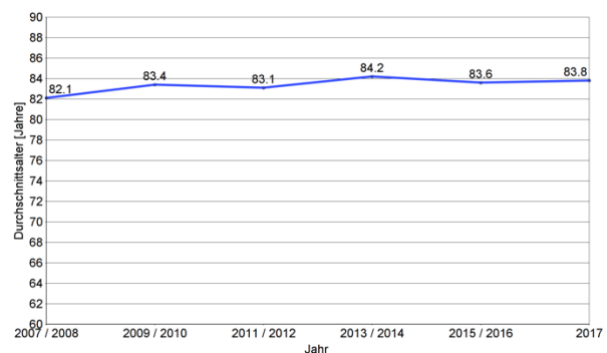


Abbildung 22b: Durchschnittsalter von erblindeten Personen mit AMD als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.

Abbildung 23 zeigt die Verteilung von trockener (nicht-exsudativer) und feuchter (exsudativer) AMD zum Zeitpunkt der Begutachtung durch den Landeblindenarzt. Patienten mit einseitigem Anophthalmus wurden bei Angabe einer feuchten AMD der Gruppe „beidseits feucht“ zugeordnet, bei trockener AMD entsprechend der Gruppe „beidseits trocken“.

Ergebnisse

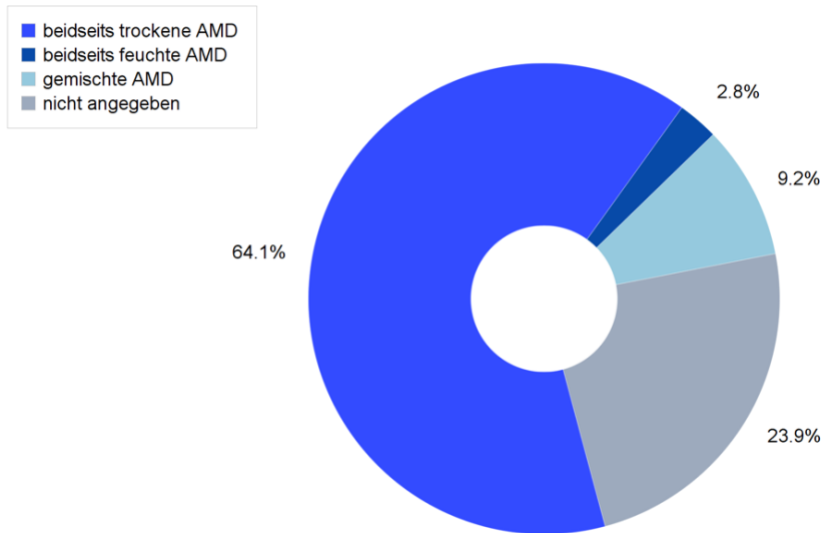


Abbildung 23: AMD-bedingte Erblindungen in Rheinland-Pfalz zwischen 2007 und 2017.

Insgesamt wurde bei 52 Personen (23,9% aller Personen mit AMD als führende Pathologie) keine Unterscheidung zwischen exsudativer und trockener AMD getroffen. In der Gruppe derer, die in der Universitäts-Augenklinik Mainz durch den Landesblindenspezialisten begutachtet wurden, war dies bei 28 Fällen der Fall. Dies entspricht 15,4% aller stationär begutachteten Patienten mit AMD als führender Pathologie. In der Gruppe derer, deren Gutachten nach Aktenlage auf Grundlage einer ambulanten Begutachtung durch einen niedergelassenen Facharzt für Augenheilkunde entschieden wurde, war in 28 Fällen keine Unterscheidung zwischen exsudativer und trockener AMD getroffen worden. Dies entspricht 68,6% aller ambulant begutachteten Patienten mit AMD als führende Pathologie.

Den zeitlichen Verlauf des prozentualen Anteils der AMD an der Gesamterblindung in Rheinland-Pfalz im entsprechenden Zeitraum zeigt Abbildung 24, wobei zusätzlich eine Unterscheidung zwischen trockener und mindestens einseitig feuchter AMD getroffen wurde.

Ergebnisse

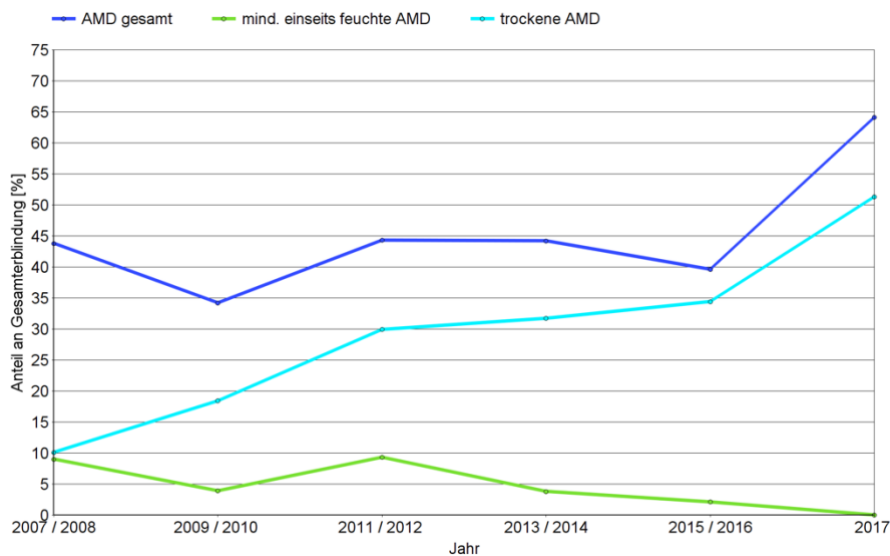


Abbildung 24: Prozentualer Anteil der AMD (gesamt), der trockenen und der mindestens einseitig feuchten AMD an der Gesamterblindung in Rheinland-Pfalz im Zeitraum zwischen 2007 und 2017.

Der Anteil der AMD als führende Pathologie an der Gesamterblindung variierte im beobachteten Zeitraum zwischen 64,1% im Jahr 2017 und 34,2% im Zeitraum 2009 / 2010. Für den Anteil der AMD als führende Pathologie an der Gesamterblindung im zeitlichen Verlauf über die beobachteten 11 Jahre konnte ein Korrelationskoeffizient nach Spearman von 0,21 bestimmt werden. Der p-Wert lag bei 0.54. Das Ergebnis ist somit statistisch nicht signifikant ($p > 0.05$).

Der Anteil der Patienten mit mindestens einseitig feuchter AMD an der Anzahl der Erblindeten im entsprechenden Zeitraum schwankte zwischen 9,3% im Zeitraum 2011 / 2012 und 0% im Jahr 2017. Für den zeitlichen Verlauf des Anteils der mindestens einseitig feuchten AMD an der Gesamterblindung konnte ein Korrelationskoeffizient nach Spearman von -0,66 bestimmt werden. Der zeitliche Zusammenhang war signifikant ($p = 0.03$).

Im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 schwankte der Anteil der trockenen AMD an der Gesamterblindung zwischen 51,3% im Jahr 2017 und 10,1% im Zeitraum 2007 / 2008. Für den Anteil der trockenen AMD an der Gesamterblindung im zeitlichen Verlauf konnte eine signifikante Zunahme (Korrelationskoeffizient nach Spearman von 0,87, $p = 0.001$) bestimmt werden.

Ergebnisse

4.2.2.2 Offenwinkelglaukom

Das Offenwinkelglaukom war über alle Altersgruppen hinweg betrachtet in 15,8% der Fälle entscheidend an der Erblindung der betroffenen Person beteiligt, wobei an Offenwinkelglaukom erblindete Personen durchschnittlich 76,9 Jahre alt waren. 38% der Personen waren männlich, 62% weiblich. Von den 79 Personen, die aufgrund eines Offenwinkelglaukoms erblindeten, zeigten 48 (60,8%) eine Sehschärfe $\leq 1/50$ und bekamen das Landesblindengeld aufgrund ihrer Sehschärfe zugesprochen. 31 Personen (39,2%) erhielten das Landesblindengeld aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, nachgewiesen durch Perimetrie.

Die Altersstruktur der an einem Offenwinkelglaukom erblindeten Personen ist in Abbildung 25a dargestellt, wobei das Alter im Jahr der Antragsstellung zugrunde gelegt wurde. Demnach erblindete der Großteil dieser Personen (49,4%) im Alter zwischen 81 und 90 Jahren. Im Alter unter 21 Jahren erblindete keine Personen aufgrund eines Offenwinkelglaukoms. Das durchschnittliche Alter der an einem Offenwinkelglaukom erblindeten Personen im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 ist in Abbildung 25b dargestellt. Das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung schwankte zwischen 72,5 Jahren im Zeitraum 2013 / 2014 und 82,1 Jahren im Zeitraum 2007 / 2008.

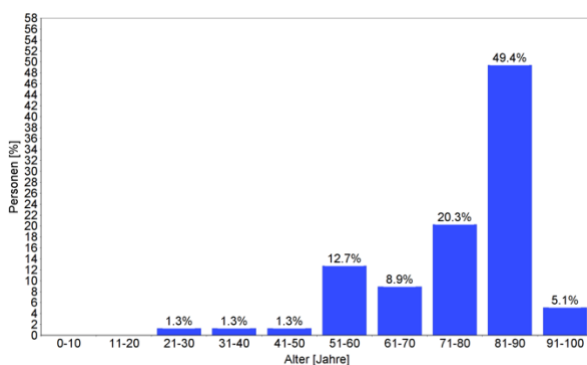


Abbildung 25a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit OWG als führende Pathologie.

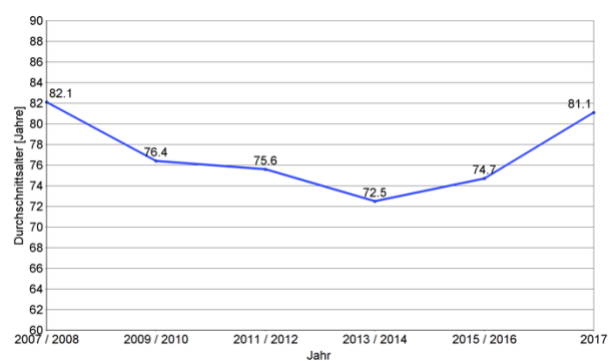


Abbildung 25b: Durchschnittsalter von Personen mit OWG als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.

Im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 variierte der Anteil des Offenwinkelglaukoms als führende Pathologie an der Gesamterblindung zwischen 12,4% im Zeitraum 2011 / 2012 und 21,3% im Zeitraum 2007 / 2008. Für den Anteil des Offenwinkelglaukoms als führende Pathologie an der Gesamterblindung im

Ergebnisse

zeitlichen Verlauf über die beobachteten 11 Jahre zeigte sich kein zeitlicher Zusammenhang (Korrelationskoeffizient nach Spearman von $-0,15$, $p=0,67$).

4.2.2.3 Diabetische Augenerkrankungen

Aufgrund einer diabetischen Augenerkrankung erblindeten über alle Altersgruppen hinweg betrachtet zwischen 2007 und 2017 51 Personen in Rheinland-Pfalz, was 10,2% aller Erblindungen in diesem Zeitraum entspricht. Durchschnittlich waren die Erblindeten 70 Jahre alt. 49% der Personen waren weiblich, 51% männlich. 37 Personen (72,5%) erhielten das Landesblindengeld aufgrund einer Sehschärfe $\leq 1/50$, 14 Personen (27,5%) aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, nachgewiesen durch Perimetrie.

Die Altersstruktur der an einer diabetischen Augenerkrankung erblindeten Personen ist in Abbildung 26a dargestellt, wobei das Alter im Jahr der Antragsstellung zugrunde gelegt wurde. Demnach erblindete der größte Teil dieser Personen (37,3%) im Alter zwischen 71 und 80 Jahren. Im Alter unter 21 Jahren erblindete keine Personen aufgrund einer diabetischen Augenerkrankung. Das durchschnittliche Alter der an einem Offenwinkelglaukom erblindeten Personen im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 ist in Abbildung 26b dargestellt. Das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung schwankte zwischen 61,3 Jahren im Zeitraum 2009 / 2010 und 77,3 Jahren im Jahr 2017.

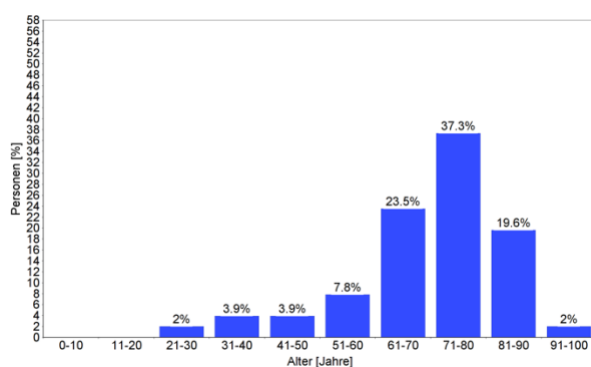


Abbildung 26a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit diabetischer Augenerkrankung als führende Pathologie.

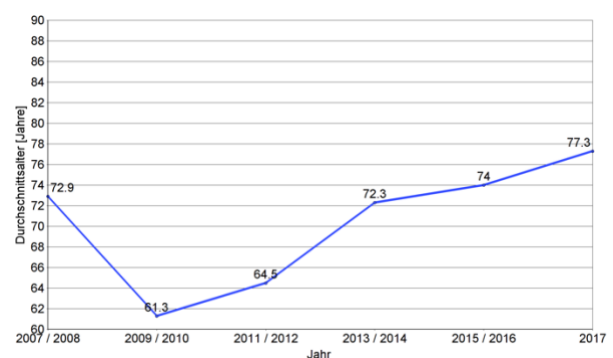


Abbildung 26b: Durchschnittsalter von Personen mit diabetischer Augenerkrankung als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.

Ergebnisse

Der Anteil der Patienten mit einer diabetischen Augenerkrankung als führende Pathologie an der Anzahl der Erblindeten im entsprechenden Zeitraum schwankte zwischen 7,7% im Jahr 2017 und 11,5% im Zeitraum 2013 / 2014. Für den Verlauf des Anteils diabetischer Augenerkrankungen an der Gesamterblindung konnte kein zeitlicher Zusammenhang gefunden werden (Korrelationskoeffizient nach Spearman von -0,10, $p = 0.78$)

4.2.2.4 Angeborene Fehlbildungen

Angeborene Fehlbildungen waren in 8% aller Erblindungen die Erblindungsursache. Der Altersdurchschnitt bei den betroffenen Personen lag bei 30,7 Jahren und damit deutlich unterhalb des durchschnittlichen Alters aller Erblindeten. 50% der aufgrund einer angeborenen Fehlbildung Erblindeten waren weiblich, 50% männlich. Es erhielten 28 (70%) der insgesamt 40 Personen das Landesblindengeld aufgrund einer Sehschärfe $\leq 1/50$, 12 Personen (30%) aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, die perimetrisch nachgewiesen wurde. Die Verteilung der zugrundeliegenden angeborenen Fehlbildungen zeigt Abbildung 27.

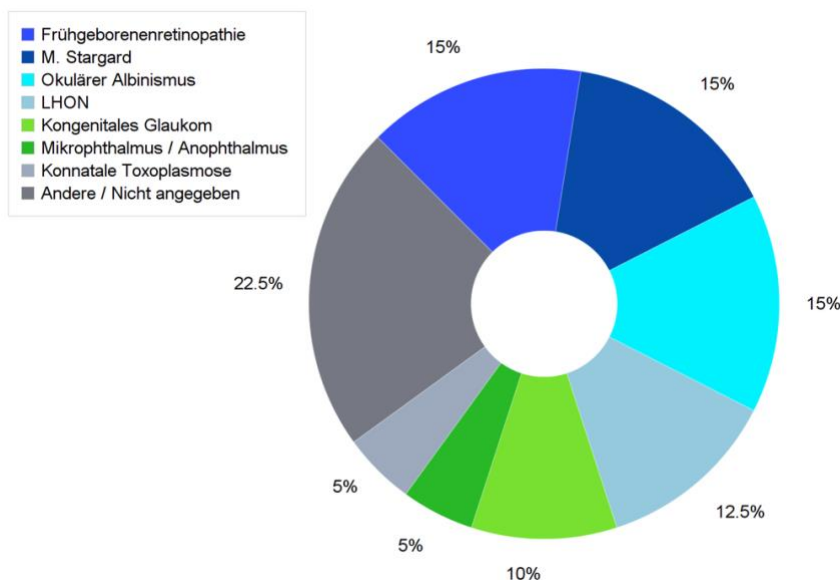


Abbildung 27: Angeborene Fehlbildungen bei Erblindung in Rheinland-Pfalz.

Unter „anderen“ Erkrankungen wurden komplexe ophthalmologische Fehlbildungen wie die kongenitale Zapfendystrophie, Achromatopsie und das Wolfram Syndrom subsummiert.

Ergebnisse

Die Altersstruktur der an einer angeborenen Fehlbildung erblindeten Personen ist in Abbildung 28a dargestellt, wobei das Alter im Jahr der Antragsstellung zugrunde gelegt wurde. Demnach erblindete der größte Teil dieser Personen (22,5%) im Alter zwischen 21 und 30 Jahren. Das durchschnittliche Alter der an einer angeborenen Fehlbildung erblindeten Personen im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 ist in Abbildung 28b dargestellt. Das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung schwankte zwischen 19,2 Jahren im Zeitraum 2007 / 2008 und 55 Jahren im Jahr 2017.

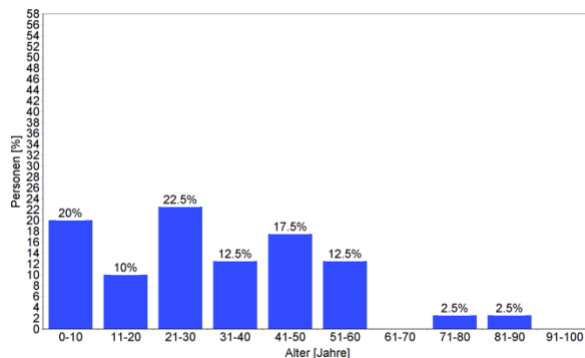


Abbildung 28a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit angeborener Fehlbildung als führende Pathologie.

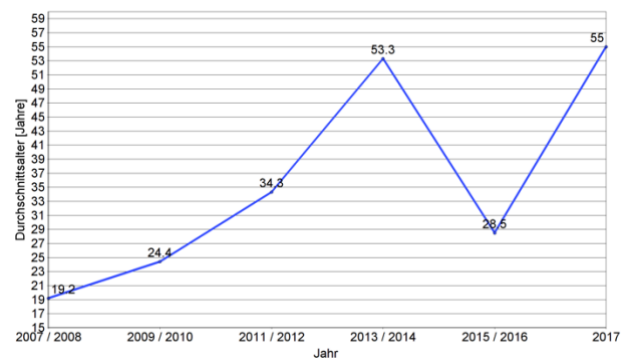


Abbildung 28b: Durchschnittsalter von Personen mit angeborener Fehlbildung als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.

Zwei Personen die aufgrund angeborener Fehlbildungen erblindeten waren im Jahr der Antragsstellung älter als 60 Jahre. Die beiden zugrunde liegenden Pathologien bei diesen Patienten waren M.Stargard und ein kongenitales Glaukom. Es wiesen somit beide Patienten Pathologien auf, die üblicherweise vor dem 60. Lebensjahr zu Erblindung führen, sodass davon ausgegangen werden muss, dass diese beiden Patienten bereits früher erblindeten, den Antrag auf Landesblindengeld jedoch erst später stellten.

4.2.2.5 Retinitis pigmentosa

5,2 % der Erblindungen aller Altersgruppen zwischen 2007 und 2017 waren bedingt durch Retinitis pigmentosa. Das Durchschnittsalter der Betroffenen lag dabei bei 48,3 Jahren und damit deutlich unter dem Altersdurchschnitt aller Erblindeten. 50% der an Retinitis pigmentosa erblindeten Personen waren weiblich, 50% männlich. 3 (11,5%) der insgesamt 26 Personen erhielten das Landesblindengeld aufgrund einer Sehschärfe $\leq 1/50$, 23 (88,5%) aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, nachgewiesen durch Perimetrie.

Ergebnisse

Die Altersstruktur der an Retinitis pigmentosa erblindeten Personen ist in Abbildung 29a dargestellt, wobei das Alter im Jahr der Antragsstellung zugrunde gelegt wurde. Demnach erblindete der größte Teil dieser Personen (23,1%) im Alter zwischen 41 und 50 Jahren.

Das durchschnittliche Alter der an einer Retinitis Pigmentosa erblindeten Personen im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 ist in Abbildung 29b dargestellt. Das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung schwankte zwischen 43,7 Jahren im Zeitraum 2007 / 2008 und 50,0 Jahren im Zeitraum 2015 / 2016. Für das Jahr 2017 konnte kein Durchschnittsalter bestimmt werden, da in diesem Jahr keine Person aufgrund einer Retinitis pigmentosa erblindete.

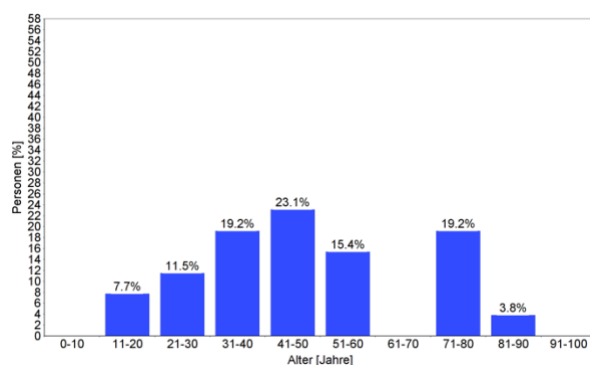


Abbildung 29a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit Retinitis pigmentosa als führende Pathologie.

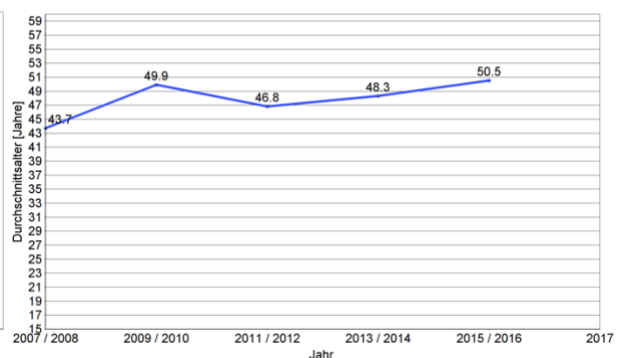


Abbildung 29b: Durchschnittsalter von Personen mit Retinitis pigmentosa als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.

4.2.2.6 Pathologische Myopie

18 Personen erblindeten aufgrund einer pathologischen Myopie, was 3,8% aller Erblindungen entspricht. Das Durchschnittsalter der betroffenen Personen lag hierbei bei 75 Jahren, wobei 22% der Personen männlich und 78% weiblich waren. Der Anteil der Personen mit pathologischer Myopie als Erblindungsursache, denen das Landesblindengeld aufgrund einer Sehschärfe $\leq 1/50$ zugesprochen wurde, lag bei 72,2%. 27,8 % erhielten das Landesblindengeld aufgrund einer perimetrisch nachgewiesenen Gesichtsfeldeinschränkung.

Die Altersstruktur der an einer pathologischen Myopie erblindeten Personen ist in Abbildung 30a dargestellt, wobei das Alter im Jahr der Antragsstellung zugrunde gelegt wurde. Demnach erblindete der Großteil dieser Personen (39,9%) im Alter

Ergebnisse

zwischen 81 und 90 Jahren. Im Alter unter 40 Jahren erblindete keine Personen aufgrund einer pathologischen Myopie. Das durchschnittliche Alter der an einer pathologischen Myopie erblindeten Personen im zeitlichen Verlauf zwischen 2007 und 2017 ist in Abbildung 30b dargestellt. Das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung variierte zwischen 55 Jahren im Jahr 2017 und 83,5 Jahren im Zeitraum 2011 / 2012.

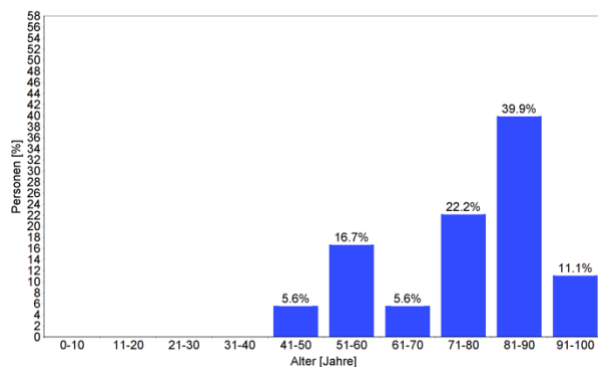


Abbildung 30a: Altersstruktur von erblindeten Personen mit pathologischer Myopie als führende Pathologie.

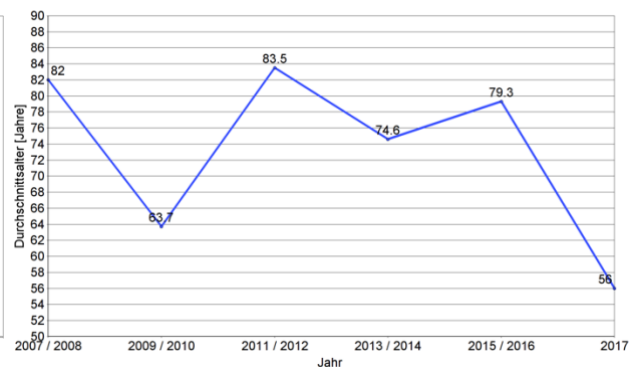


Abbildung 30b: Durchschnittsalter von Personen mit pathologischer Myopie als führende Pathologie im Jahr der Antragstellung.

4.2.2.7 Ischämische Optikusneuropathie

In 2,8% der Erblindungen war eine ischämische Optikusneuropathie die führende Erblindungsursache, wobei die Betroffenen durchschnittlich 62,2 Jahre alt waren. 11 der 14 Personen (78,6%) erhielten das Landesblindengeld aufgrund einer Sehschärfe $\leq 1/50$, 3 (21,4%) hingegen aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, nachgewiesen durch Perimetrie.

4.2.2.7 Zentrale Erblindung

In 1,6% der Erblindungsfälle lag eine zentrale Sehstörung vor. Die Betroffenen Personen waren im Jahr der Antragsstellung durchschnittlich 42,6 Jahre alt, wobei 2/3 der Personen männlich und lediglich 1/3 weiblich waren. Das Landesblindengeld wurde bei 5 der insgesamt 6 Personen (83,3%) auf Grundlage einer Sehschärfe $\leq 1/50$ erteilt und lediglich bei einer Person (16,7%) aufgrund einer gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, welche perimetrisch nachgewiesen wurde. Bei 4 Personen lag eine epileptische Genese der zentralen Sehstörung vor, in zwei Fällen ein primär ischämischer Insult.

Ergebnisse

4.2.2.8 Weitere Erblindungsursachen

Einen Überblick über weitere Erblindungsursachen gibt Tabelle 3:

Tabelle 3: Übersicht über weitere Erblindungsursachen in Rheinland-Pfalz.

Führende Pathologie	Fälle [absolut]	Durchschnittsalter	Geschlecht	Landesblindengeld aufgrund Visus \leq 1/50	Landesblindengeld aufgrund von Visus und Gesichtsfeldmessung
Amotio retinae	6	57,3 Jahre	♀: 50% ♂: 50%	100%	0%
Katarakt	5	74,4 Jahre	♀: 40% ♂: 60%	100%	0%
ischämischer Gefäßverschluss	5	76,4 Jahre	♀: 20% ♂: 80%	100%	0%
Infektiöse Genese	5	55,6 Jahre	♀: 40% ♂: 60%	60%	40%
Erkrankungen der Hornhaut	4	58,0 Jahre	♀: 0% ♂: 100%	75%	25%
Trauma	3	59,3 Jahre	♀: 33,3% ♂: 66,6%	66,6%	33,3%
Tumor	2	61,0 Jahre	♀: 100% ♂: 0%	0%	100%
Neuritis N.Optici	2	67,0 Jahre	♀: 100% ♂: 0%	50%	50%

Bei den zu Erblindung führenden Tumoren handelte es sich um ein Ziliarkörpermelanom, sowie um einen nicht näher klassifizierten Hypophysentumor.

5. Diskussion

5.1 Methoden

5.1.1 Datenbasis

Die Datenbasis dieser Dissertation bilden die an der Universitäts-Augenklinik Mainz durchgeführten Blindengeldgutachten der Jahre 2007 bis 2017, deren Anträge beim Landesblindennarzt von in Rheinland-Pfalz lebenden Personen zur Bewertung eingingen. Ziel der Datenerhebung war es, möglichst detaillierte Informationen über die vorliegenden Pathologien bei Erblindung zu erhalten, weshalb die vom Landesblindennarzt erstellten, sehr ausführlichen Blindengeldgutachten als Datenbasis gewählt wurden. Dies führt dazu, dass der Anteil der Anträge auf Landesblindengeld, der direkt in den Gesundheitsämtern der Stadt- und Landkreise entschieden wurde, nicht erfasst werden konnten. Vielmehr handelt es sich bei den ausgewerteten Anträgen um meist komplexe Fälle, die einer weiteren eingehenden Prüfung und Begutachtung seitens des Landesblindennarztes an der Universitäts-Augenklinik Mainz bedurften. Positiv hinsichtlich der vorliegenden Datenqualität zu bewerten ist demnach die Tatsache, dass alle ausgewerteten Gutachten vom selben Begutachter erstellt worden sind. Dies ist deshalb nennenswert, da die Bewertung der Schwere einer vorliegenden Pathologie im Rahmen einer ophthalmologischen Untersuchung zu einem gewissen Grad der individuellen Bewertung des Gutachters unterliegt, ebenso wie die Gewichtung der vorliegenden Pathologien bei Mehrfacherkrankung. Somit kann die Reliabilität der Gutachten, die die Datenbasis dieser Dissertation darstellen, als sehr gut bewertet werden. Der von Claessen et al. in Sachsen und Baden-Württemberg gewählte Ansatz, Daten zu Erblindung in der Bevölkerung zentral von der entsprechend zuständigen Behörde des jeweiligen Bundeslandes zu beziehen (Claessen et al., 2012, Claessen et al., 2021), war in Rheinland-Pfalz aufgrund einer fehlenden zentralen Behörde nicht umsetzbar. Darüber hinaus wären die auf diesem Weg erhobenen Daten weitaus weniger detailliert in ihren Aussagen hinsichtlich vorliegender und führender Pathologien gewesen.

Unterschieden wurden Gutachten, die nach Aktenlage auf Grundlage ambulanter ophthalmologischer Untersuchungsergebnisse oder Patientenakten der Universitäts-Augenklinik Mainz entschieden wurden, und solche, die auf Basis einer gutachterlichen Untersuchung durch den Landesblindennarzt in der Augenklinik erstellt wurden. Die Qualität der Daten variierte dabei stark zwischen den beiden

Diskussion

Gutachtenformen: Abb.16 in Kapitel 4.2.1 in der vorliegenden Arbeit zeigt die vorliegenden Pathologien bei Erblindung nach betroffener Seite. In 32% der auf ambulanten Untersuchungsergebnissen basierenden Gutachten ohne zusätzliche Untersuchung durch den Landesblindenspezialarzt vor Ort konnten keine Angaben zur von der entsprechenden Pathologie betroffenen Seite gemacht werden, während dies in keinem einzigen der Blindengeldgutachten die auf einer Begutachtung seitens des Landesblindenspezialisten an der Universitätsmedizin basierten der Fall war. Ein ähnliches Verhältnis in Bezug auf fehlende Angaben zeigt sich bei der Unterscheidung zwischen exsudativer und nicht-exsudativer Form der AMD zum Zeitpunkt der Begutachtung, welche in Abb.24 in Kapitel 4.2.2.1 dargestellt ist. In 69% der nach Aktenlage erstellten Gutachten konnte aufgrund mangelnder Angaben in den ambulanten Untersuchungsergebnissen keine Unterscheidung zwischen beiden Verlaufsformen getroffen, während dies in lediglich 15% der Gutachten der Fall war, die auf einer Untersuchung durch den Landesblindenspezialarzt basierten. Unterstrichen werden diese Erkenntnisse durch die Tatsache, dass es sich bei 88% der zum Begutachtungszeitpunkt nicht final entschiedenen Anträge um Begutachtungen nach Aktenlage handelt. Gründe hierbei waren in der Regel fehlende oder mangelhafte ambulante Untersuchungsergebnisse. Nicht zuletzt aufgrund dieser Qualitätsunterschiede zwischen den unterschiedlichen Gutachtenformen und einer Häufung von Fällen, die nicht rein nach Aktenlagen entschieden werden konnten, fand im zeitlichen Verlauf eine Verlagerung statt, weg von der Begutachtung nach Aktenlage hin zur Begutachtung auf Basis einer Untersuchung durch den Landesblindenspezialarzt vor Ort: Während in 2007 65% der erstellten Blindengeldgutachten nach Aktenlage entschieden wurden, waren es im Jahr 2017 lediglich 8% aller Gutachten.

In Begutachtungen, die auf Grundlage einer Untersuchung durch den Landesblindenspezialarzt entschieden wurden, wurden – falls vorhanden – häufig dennoch die ambulanten Untersuchungsergebnisse aufgeführt. Für den Fall, dass diese ambulanten Untersuchungsergebnisse im Widerspruch zu den Ergebnissen der Begutachtung durch den Landesblindenspezialarzt standen, flossen nur die Ergebnisse der Untersuchung durch den Landesblindenspezialarzt in der Datenerhebung ein, da in einem solchen Fall nicht ausgeschlossen werden konnte, dass es sich bei den ambulanten Ergebnissen um fehlerhafte Untersuchungsbefunde handelt. Auf diesem Weg konnte eine hohe Reliabilität der erhobenen Daten sichergestellt werden.

5.1.2 Datenerhebung

Erhoben wurden die Daten der Blindengeldgutachten der Jahre 2007 bis 2017. Eines der zentralen Ziele der Datenerhebung war es, detaillierte Erkenntnisse zur Entwicklung der exsudativen und nicht-exsudativen Verlaufsform der AMD vor dem Hintergrund der in Deutschland neu eingeführten flächendeckenden Therapie mit VEGF-Inhibitoren zu gewinnen. Ab der Zulassung von Lucentis® (Ranibizumab, VEGF-Antikörper) durch die Europäische Arzneimittel-Agentur (EMA) im Jahr 2007 begann der schrittweise Ausbau der flächendeckenden Anti-VEGF-Therapie in Deutschland. Um die Entwicklung der verschiedenen Verlaufsformen der AMD unter der neu eingeführten Therapiemethode von Einführung an evaluieren zu können, wurde als Beginn des Beobachtungszeitraumes 2007 als das Jahr der Erstzulassung von Lucentis® gewählt. Da entsprechende Strukturen für neue Therapiemethoden in Deutschland zunächst etabliert werden müssen und somit davon auszugehen ist, dass die Anti-VEGF-Therapie nicht von Beginn an flächendeckend in Deutschland angewendet wurde, musste ein ausreichend langer Zeitraum gewählt werden, um den vollständigen Effekt der Anti-VEGF-Therapie erfassen zu können. Als Endpunkt des Beobachtungszeitraumes wurde das Jahr 2017 festgelegt. Der beobachtete 11-Jahres Zeitraum erwies sich als ausreichend lange, um den zeitlichen Verlauf der AMD vor dem Hintergrund neuer Therapieoptionen, sowie weiterer ophthalmologischer Erkrankungen als Erblindungsursache zu analysieren.

Die Datenerhebung erfolgte mit einem in MS Access programmierten Datenerhebungsbogen. Diese Art der Datenerhebung in Form eines standardisierten Datenerhebungsbogens wurde gewählt, um eine strukturierte Datenerfassung zu ermöglichen.

5.1.3 Mehrfachbeantragungen

Selten erfolgte eine Mehrfachbeantragung. Wurde beispielsweise der Erhalt von Landesblindengeld in einem ersten Antrag für einen befristeten Zeitraum genehmigt, erfolgte in der Regel eine zweite Antragsstellung und Begutachtung nach Ende dieses Zeitraums. Wie in Kapitel 4.1 in vorliegender Arbeit beschrieben, wurden Mehrfachanträge aus der Gesamtsumme der genehmigten Anträge herausgerechnet. Bei einer Gesamtzahl von 503 zwischen 2007 und 2017 genehmigten Anträgen ergibt sich somit unter Ausschluss von zwei Re-Antragsstellung eine korrigierte Gesamtzahl von 501 genehmigten Anträgen. Bei den abgelehnten Anträgen auf Erhalt von

Diskussion

Landesblindengeld erfolgte keine Differenzierung zwischen Erst- und Mehrfachbeantragung.

5.1.4 Jahr der Antragsstellung

Im Rahmen der Datenerhebung wurde das Jahr der Antragsstellung bei anschließender Genehmigung des Antrages auf Landesblindengeld mit dem Erblindungszeitpunkt des Betroffenen gleichgesetzt. Der Antrag auf Landesblindengeld bei der zuständigen Stadt- bzw. Kreisverwaltung stellt die Voraussetzung für den Bezug von Landesblindengeld dar. Wie bereits in Kapitel 2.1.2.1 beschrieben, gibt es in Deutschland hierbei – ebenso wie bei der Schwerbehinderung – keine Meldepflicht. Das Landesblindengeld stellt jedoch einen finanziellen Anreiz für eine zeitnahe Beantragung dar. Es kann infolgedessen davon ausgegangen werden, dass der Antrag auf Erhalt von Landesblindengeld in der Regel zeitnah nach Verschlechterung der Sehleistung gestellt wird, sodass näherungsweise das Jahr der Antragsstellung bei Erblindeten auch dem Jahr der Erblindung entsprechen dürfte. Hieraus ergibt sich dann ebenfalls das entsprechende Erblindungsalter der Betroffenen. Im Einzelfall ist es jedoch nicht auszuschließen, dass Betroffene den Antrag auf Landesblindengeld mit Verzögerung gestellt haben. Aus diesem Grund erfolgte eine Prüfung dahingehend, ob sich das auf Grundlage des Jahres der Antragsstellung bestimmte Erblindungsalter und die bei dem Betroffenen zu Erblindung führende Pathologie diskrepant zeigten. Entsprechende Fälle werden gesondert diskutiert.

5.1.5 Erhobene Parameter: Perimetrie und Sehschärfenmessung

Bei der Sehschärfenmessung und der Perimetrie handelt es sich um standardisierte Untersuchungen, anhand derer das Sehvermögen eines Patienten valide eingeschätzt werden kann. Dennoch unterliegen Untersuchungen, die die Mitarbeit des Patienten erfordern und in ihrem Ergebnis unmittelbar abhängig von dessen Angaben sind, zwangsweise einer gewissen Subjektivität, denn Patientenangaben sind nur schwer objektivierbar. Sowohl die Perimetrie als auch die Bestimmung der Sehschärfe sind in ihrem Ergebnis direkt abhängig von den vom Patienten gemachten Angaben. Insbesondere dann, wenn ein schlechtes Untersuchungsergebnis vom Patienten mit finanziellen Leistungen in Verbindung gebracht wird, wie es beim Bezug von Blindengeld der Fall ist, liegt die Vermutung nahe, dass Patienten falsche Angaben machen oder Befunde aggravierend darstellen könnten, um sich für finanzielle Leistungen zu

Diskussion

qualifizieren. Aus diesem Grund fand bereits seitens des Landesblindenzarzes bei Begutachtung eine Prüfung der Untersuchungsergebnisse auf Plausibilität statt. So wurde beispielsweise das Verhalten des Patienten bei Betreten des Untersuchungsraumes in die Bewertung der Untersuchungsergebnisse mit einbezogen: Ergreift der Patient zielstrebig die Hand des Arztes zur Begrüßung? Greift er problemlos nach dem Türgriff, um die Tür zu öffnen oder zu schließen? Lläuft er direkt auf den Untersuchungsstuhl zu oder tastet er sich aufgrund seines eingeschränkten Gesichtsfeldes oder seiner eingeschränkten Sehschärfe vorsichtig voran? Des Weiteren erfolgte eine Plausibilitätsprüfung anhand von Einstellbewegungen bei der Durchführung der Goldmann-Perimetrie, ebenso wie die Prüfung des optokinetischen Reflexes mittels optokinetischer Trommel. Es fand außerdem eine Prüfung dahingehend statt, ob die Untersuchungsbefunde in ihrer grundlegenden Charakteristik den Befunden entsprechen, die man bei der jeweils vorliegenden Pathologie aufgrund des damit verbundenen Schädigungsmusters erwarten würde. So erscheint beispielsweise eine konzentrische Gesichtsfeldeinschränkung in Verbindung mit einer vergleichsweise gut erhaltenen Sehschärfe bei Vorliegen einer Retinitis pigmentosa schlüssig, bei einer AMD hingegen nicht. Alle Untersuchungsergebnisse, die in der abschließenden Bewertung des Landesblindenzarzes als nicht plausibel eingestuft wurden, fanden keine Berücksichtigung in den in dieser Arbeit dargelegten Daten, um eine hohe Reliabilität dieser sicherzustellen. Zwangsläufig wurde der antragsstellenden Personen bei Verdacht auf eine absichtliche Täuschung kein Landesblindengeld gewährt. 21% aller abgelehnten Anträge auf Landesblindengeld wurden aufgrund von Zweifeln an der Plausibilität der vom Patienten gemachten Angaben abgelehnt.

5.1.6 Statistische Auswertung

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt in der Auswertung der gewonnenen Daten mittels deskriptiver Statistik. Die Punktprävalenzen von Erblindung in Rheinland-Pfalz im beobachteten Zeitraum wurden auf Basis von Daten des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz berechnet. Die in Rheinland-Pfalz verfügbaren Datensätze des Statistischen Landesamtes beschränken sich auf Absolutzahlen der in Rheinland-Pfalz ansässigen Leistungsbezieher zum 31.12. des entsprechenden Jahres, wobei neu hinzugekommene Personen mit Leistungsanspruch und Personen mit erloschenem Leistungsanspruch bzw. verstorbene Leistungsbezieher nicht getrennt aufgeschlüsselt werden und auch keine Alters- und Geschlechtsangaben vorlagen.

Diskussion

Auf Basis dieser Daten konnten somit lediglich Punktprävalenzen bestimmt werden, während die Inzidenz auf Basis der jährlich vom Landesblindenarzt genehmigten Gutachten errechnet wurde. Dies hat zur Folge, dass die errechneten Inzidenzzahlen von Erblindung in Rheinland-Pfalz die wahre Inzidenz unterschätzen, denn die erstellten Gutachten des Landesblindenarztes erfassen nicht alle im entsprechenden Jahr neu hinzugekommenen Leistungsbezieher, wie bereits in Kapitel 5.1.1 in vorliegender Arbeit erläutert.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Altersstruktur

Das ermittelte Durchschnittsalter im Jahr der Erblindung lag bei 72 Jahren. Es steht in Einklang mit den Daten von Claessen et. al aus Sachsen, die bei ihrer Datenerhebung ein Durchschnittsalter von 77,1 Jahren bei Erblindung ermitteln konnten (Claessen et al., 2021). Erblindung stellt somit primär ein Problem älterer Menschen dar. Auch Wolfram et al. konnten auf Grundlage von Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie im Jahr 2019 zeigen, dass primär ältere Personen von Erblindung betroffen sind, denn die Prävalenz von Erblindung in der Altersgruppe ab 65 Jahren war dreimal höher, als die Prävalenz in den Gruppen unter 65 Jahren (Wolfram et al., 2019). Begründung findet diese Tatsache in der in Deutschland vorherrschenden Prädominanz altersabhängiger Augenerkrankungen als Ursache für Erblindung, wie beispielsweise der altersabhängigen Makuladegeneration oder dem Offenwinkelglaukom. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels in den westlichen Industrienationen und der damit verbundenen steigenden Lebenserwartung kann aufgrund dessen trotz zunehmend besserer Therapieoptionen von einer steigenden Tendenz bei Erblindungen oder hochgradiger Sehbehinderung aufgrund altersabhängigen Augenerkrankungen ausgegangen werden (Mauschitz et al., 2019).

Das Durchschnittsalter im Jahr der Antragsstellung zeigte sich im zeitlichen Verlauf variabel, insgesamt ließ sich jedoch eine steigende Tendenz des Alters bei Erblindung beobachten: Lag das Durchschnittsalter im Jahr 2007 noch bei 77 Jahren, so wurde im Jahr 2017 ein durchschnittliches Alter von 79 Jahren im Jahr der Antragsstellung ermittelt. Dies ist am ehesten damit zu begründen, dass die Optimierung diagnostischer Verfahren und bestehender Therapien, sowie die Einführung neuer Therapieoptionen den Krankheitsprogress in der Regel zwar verlangsamen, nicht jedoch völlig verhindern können, wie dies beispielsweise bei der Anti-VEGF-Therapie bei exsudativer AMD der Fall ist. Betroffene erblinden infolgedessen später, da der Krankheitsprogress und damit auch der Fortschritt der funktionellen Beeinträchtigung verlangsamt wird.

Die vorliegenden Daten zeigen, wie in Abb.10 in Kapitel 4.1.1.1 vorliegender Arbeit dargestellt, dass 79% der im Zeitraum zwischen 2007 und 2017 in Rheinland-Pfalz erblindeten Personen im Jahr der Antragsstellung mindestens 60 Jahre alt waren. Sie stehen folglich im Einklang mit Daten der Schwerbehindertenstatistik des Jahres 2017,

Diskussion

die einen Anteil aller blinden und sehbehinderten Personen im Alter von mindestens 60 Jahren von 72% aufzeigt (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018). Wie in Kapitel 5.1.4 erläutert, kann nicht final ausgeschlossen werden, dass bei Bestimmung des Erblindungsalters auf Grundlage des Jahres der Antragsstellung das Erblindungsalter des einzelnen überschätzt wird. Dies kann als Ursache für den im Vergleich zur Schwerbehindertenstatistik leicht erhöhten Anteil von über 60-Jährigen unter den Erblindeten gesehen werden. Dennoch ist aufgrund dessen, dass das Landesblindengeld einen finanziellen Anreiz für eine zeitnahe Beantragung des Landesblindengeldes nach Erblindung darstellt, davon auszugehen, dass die Diskrepanz zwischen tatsächlichem Erblindungszeitpunkt und dem Zeitpunkt der Antragsstellung in der Regel gering ausfallen dürfte.

In Abhängigkeit vom Erblindungsalter zeigten sich charakteristische Verteilungen der bei Erblindung zugrundeliegenden Pathologien, auf die in Kapitel 5.2.6 in vorliegender Arbeit gesondert eingegangen wird.

5.2.2 Geschlechterverteilung

Die Geschlechterverteilung bei Erblindung in Rheinland-Pfalz zeigte sich inhomogen: 61,5% aller Erblindeten waren weiblich, lediglich 38,5% männlich, sodass von einer Prädominanz des weiblichen Geschlechtes bei Erblindung gesprochen werden kann. Das ermittelte Geschlechterverhältnis beträgt demnach in etwa 2:1 (F:M) und steht in Einklang mit Daten von Claessen et al. aus Sachsen und Baden-Württemberg, die ein ähnliches Geschlechterverhältnis ermittelten (Claessen et al., 2021, Claessen et al., 2012). Auch die Schwerbehindertenstatistiken des statistischen Bundesamtes der vergangenen Jahre bestätigen die deutliche Dominanz des weiblichen Geschlechtes bei Erblindung.

Wie in Abb. 12 in Kapitel 4.1.1.2 dargelegt zeigte sich die Dominanz des weiblichen Geschlechtes bei Erblindung im zeitlichen Verlauf konstant. Lediglich in 3 der beobachteten 11 Jahren konnte ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis beobachtet werden, in den restlichen Jahren erblindeten deutlich mehr Frauen als Männer. Mauschitz et al. prognostizieren in ihrer Metaanalyse auf Grundlage von Daten aus dem Rheinland und der deutschen Schwerbehindertenstatistik bis zum Jahr 2030 sogar einen weiteren Anstieg des Anteils weiblicher Personen an den Erblindungen in Deutschland (Mauschitz et al., 2019).

Diskussion

Die Gründe hierfür sind vielfältig. Zum einen kann das ungleiche Geschlechterverhältnis und der deutlich größere Anteil von Frauen unter den Erblindeten mit der per se höheren Lebenserwartung von Frauen erklärt werden. Frauen erkranken und erblinden infolgedessen häufiger an altersabhängigen ophthalmologischen Erkrankungen wie beispielsweise der AMD oder dem Offenwinkelglaukom, wobei insbesondere altersabhängige ophthalmologische Erkrankungen vor dem Hintergrund des demographischen Wandels in Deutschland die relevantesten Erblindungsursachen darstellen. Verschiedene regionale Studien in Deutschland konnten ebenfalls bereits zeigen, dass das weibliche Geschlecht bei altersabhängigen Augenerkrankungen das männliche dominiert und Erblindung deswegen bei Frauen deutlich häufiger beobachtet werden kann, als dies bei Männern der Fall ist. (Claessen et al., 2021, Finger et al., 2012).

Des Weiteren kann diskutiert werden, dass Männer die finanzielle Unterstützung in Form von Landesblindengeld trotz Berechtigung per se seltener in Anspruch nehmen, als dies bei Frauen der Fall ist. Die geringere Inanspruchnahme verschiedenster Leistungen durch Männer stellt ein ubiquitäres Phänomen in der Medizin dar. Das Robert Koch Institut analysierte im Jahr 2014 im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes die Inanspruchnahme präventiver Angebote durch Männern in Deutschland und stellte fest, dass sowohl Angebote zur Primärprävention im Sinne einer Gesundheitsförderung, als auch solche zur Sekundärprävention durch Männer deutlich seltener in Anspruch genommen werden, als dies bei Frauen der Fall ist (Robert Koch-Institut, 2014). Es ist somit denkbar, dass insbesondere Männer aus Gründen wie Scham oder Angst vor Stigmatisierung, analog zur bei Männern geringer ausgeprägten Anbindung an medizinische Präventionsangebote, auch die ihnen in Form von Landesblindengeld zustehenden finanziellen Leistungen seltener in Anspruch nehmen, als dies bei Frauen der Fall ist.

5.2.3 Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz

Die auf Grundlage der an der Universitäts-Augenklinik Mainz erstellten Blindengeldgutachten und den Bevölkerungszahlen des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz errechnete Gesamtinzidenz für Erblindung in Rheinland-Pfalz schwankte im Zeitraum 2007 bis 2017, wie in Tabelle 2 in Kapitel 4.1.1.3 in vorliegender Arbeit ersichtlich, zwischen 1,5 pro 100.000 Einwohnern im Jahr 2014 und 0,87 pro 100.000 Einwohner im Jahr 2009 und liegt damit deutlich unter den

Diskussion

ermittelten Inzidenzen anderer regionaler Studien aus Deutschland. So ermittelten Claessen et al. 2012 in Baden-Württemberg eine Inzidenz von 8,2 Erblindungen pro 100.000 Personenjahren, während Claessen et al. in Sachsen im Jahr 2020 eine Inzidenz von 8,9 Erblindungen pro 100.000 Personenjahren zeigen konnten (Claessen et al., 2021, Claessen et al., 2012).

Begründung findet dies, wie in Kapitel 5.1.1 in vorliegender Arbeit erläutert, am ehesten darin, dass der Anteil der Anträge auf Landesblindengeld, die direkt in den Gesundheitsämtern der Stadt- und Landkreise entschieden wurde, aufgrund der gewählten Art der Datenerhebung nicht erfasst werden konnten. Vielmehr wurden in den ausgewerteten Blindengeldgutachten meist über komplexe Fälle entschieden, die initial einer weiteren Prüfung und Begutachtung seitens des Landesblindenspezialisten bedurften. Vor dem Hintergrund der Daten von Claessen et al. aus Sachsen und Baden-Württemberg ist infolgedessen davon auszugehen, dass die in dieser Arbeit dargestellten und auf Grundlage der Blindengeldgutachten berechneten Inzidenzen die wahre Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz systematisch um den Faktor 8 bis 9 unterschätzen. Folglich kann auch davon ausgegangen werden, dass sich lediglich jeder 8. bis 9. gestellte Antrag auf Landesblindengeld im beobachteten Zeitraum in seiner Begutachtung so komplex zeigte, dass eine Begutachtung durch den Landesblindenspezialisten notwendig erschien. Offizielle Daten zur Gesamtzahl der bei den Behörden im beobachteten Zeitraum eingegangenen Anträge konnten auf Anfrage hin durch die entsprechenden Gesundheitsämter leider nicht bereitgestellt werden, sodass der Faktor 8 bis 9 auf diesem Weg nicht final verifiziert werden konnte.

Während regionale Studien in Deutschland zeigen konnten, dass sich die Gesamtinzidenz von Erblindung in den vergangenen drei Jahrzehnten primär aufgrund optimierter Diagnostik und neuer Therapieoptionen rückläufig zeigte (Claessen et al., 2021, Claessen et al., 2012), lassen die vorliegenden Daten keinen klaren Trend der Entwicklung der Inzidenz in Rheinland-Pfalz erkennen, denn die ermittelte Gesamtinzidenz zeigte sich im zeitlichen Verlauf im beobachteten 11-Jahres-Zeitraum variabel. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass vor allem komplexe Erblindungsfälle durch den Landesblindenspezialisten begutachtet wurden und dadurch lediglich diese Fälle in die Auswertungen eingingen, sind valide Rückschlüsse auf die Entwicklung der tatsächlichen Inzidenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz auf Grundlage der in dieser Arbeit dargestellten Ergebnisse nicht abschließend möglich. Es kann jedoch davon

Diskussion

ausgegangen werden, dass es im beobachteten Zeitraum in Rheinland-Pfalz keinen signifikanten Rückgang komplexer Erblindungsfälle gab, die eine Begutachtung durch den Landesblindenspezialisten notwendig machten. Bestätigt wird diese Annahme durch die in Abb. 9 in Kapitel 4.1 in vorliegender Arbeit dargestellten Absolutzahlen aller an der Universitätsmedizin Mainz zwischen 2007 und 2017 begutachteten Anträge auf Landesblindengeld, die ebenfalls keinen signifikanten Rückgang der begutachteten Anträge erkennen lassen.

Im Vergleich der Inzidenzen beider Geschlechter zeigte sich bis auf die Jahre 2008, 2010 und 2016 die errechnete Inzidenz von Erblindung unter Frauen deutlich höher als die unter Männern. Die Daten stehen somit im Einklang mit den Ergebnissen aus Sachsen, die ebenfalls auf eine deutlich höhere Inzidenz von Erblindung unter Frauen als unter Männern hindeuten (Claessen et al., 2021). Ursächlich für das ungleiche Verhältnis beider Geschlechter sind am ehesten die per se höhere Lebenserwartung von Frauen bei gleichzeitig zu beobachtender Dominanz von altersabhängigen ophthalmologischen Erkrankungen als Erblindungsursache in Deutschland. Auch eine geringere Inanspruchnahme der finanziellen Unterstützung in Form von Landesblindengeld durch Männer kann als Ursache diskutiert werden, wie in Kapitel 5.2.2 erläutert.

Zusammenfassend erscheint die Aussagekraft der auf Grundlage der Blindengutachten ermittelten Inzidenz für Erblindung in Rheinland-Pfalz begrenzt. Der von Claessen et. al in Sachsen und Baden-Württemberg gewählte Ansatz, Daten zu Erblindung in der Bevölkerung zentral von der entsprechend zuständigen Behörde des jeweiligen Bundeslandes zu beziehen und auf dieser Basis valide Daten zur Inzidenz von Erblindung im entsprechenden Bundesland zu gewinnen (Claessen et al., 2012, Claessen et al., 2021), war in Rheinland-Pfalz aufgrund des Fehlens einer solchen zentralen Behörde nicht umsetzbar.

5.2.4 Prävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz

Die Punktprävalenzen von Erblindung in Rheinland-Pfalz im beobachteten Zeitraum wurden auf Basis von Daten des Statischen Landesamtes Rheinland-Pfalz berechnet. Sie nahm ausgehend von 0,137% im Jahr 2007 leicht, jedoch kontinuierlich bis auf 0,116% im Jahr 2017 ab, wie in Abb. 13 in Kapitel 4.1.1.4 in vorliegender Arbeit dargestellt. Die vorliegenden Daten stehen folglich im Einklang mit den Daten von

Diskussion

Finger et al. aus dem Jahr 2012, die für das Jahr 2006 im Rheinland eine Inzidenz von 0,163% bestimmen konnten (Finger et al., 2012). Vergleicht man die ermittelte Prävalenz von Erblindung mit den Daten der Schwerbehindertenstatistik, so zeigt sich, dass diese auf eine im Vergleich etwas geringere Erblindungsprävalenz hindeuten: Wie in Abb. 3b in Kapitel 2.1.1.2 ersichtlich, lag der Anteil der schwerbehinderten Personen mit Erblindung in Deutschland im Jahr 2017 bei rund 78.000, was auf Basis der Bevölkerungsfortschreibung des statistischen Bundesamtes 2017 einer Prävalenz von 0,09% für Erblindung in Deutschland entspricht, während die auf Grundlage von Daten des statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz ermittelte Prävalenz bei rund 0,12% lag.

Im zeitlichen Verlauf zeigte sich zwischen 2007 und 2017 kontinuierlich eine leichte Abnahme der Prävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz. Finger et al. konnten 2012 für den Zeitraum zwischen 1997 und 2006 einen ähnlichen Trend auf Grundlage von Daten des Landschaftsverbandes Rheinland (LVR) aufzeigen (Finger et al., 2012). Auch die Daten der Schwerbehindertenstatistik weisen darauf hin, dass zwischen 2007 und 2017 die Prävalenz von Erblindung deutschlandweit nahezu konstant geblieben sein dürfte, denn die Zahl der Menschen mit Blindheit oder Sehbehinderung in der Schwerbehindertenstatistik blieb annähernd konstant (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018). Diese Entwicklung steht im Gegensatz zu der aufgrund des demographischen Wandels und des im Alter steigenden Risikos einer Erblindung erwarteten Zunahme der Prävalenz von Erblindung (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Es kann am ehesten davon ausgegangen werden, dass medizinischer Fortschritt im Bereich der Prävention, die Optimierung der Versorgungssituation und verbesserte Behandlungsoptionen wie beispielsweise die Anti-VEGF-Therapie bei exsudativer AMD ursächlich für diese Entwicklung sind. Aufgrund dessen konnte demnach der Effekt des demographischen Wandels und des damit verbundenen steigenden Anteils altersabhängiger Augenerkrankungen an der Erblindung in Deutschland in den vergangenen zwei Jahrzehnten noch kompensiert werden. Mauschwitz et al. prognostizieren in ihrer Metaanalyse auf Grundlage von Daten aus dem LVR und der Deutschen Schwerbehindertenstatistik bis zum Jahr 2030 dennoch einen Anstieg der Prävalenz von Erblindung und hochgradiger Sehbehinderung (Mauschwitz et al., 2019).

Diskussion

Es ist somit zusammenfassend davon auszugehen, dass künftig der Effekt des demographischen Wandels den der neu etablierten Therapieoptionen überwiegen und die Prävalenz von Erblindung in Deutschland steigen wird, auch wenn die Daten der vergangenen zwei Jahrzehnte sowie auch die Daten in vorliegender Arbeit noch keinen Hinweis auf diese Entwicklung liefern.

5.2.5 Vorliegende Pathologien bei Erblindung: Katarakt als Komorbidität

Wie in Abb. 16 in Kapitel 4.2.1 in vorliegender Arbeit ersichtlich, waren AMD (51,9%), Offenwinkelglaukom (23,2%), Katarakt (21,4%) und diabetische Augenerkrankungen (11%) die am häufigsten vorliegenden Pathologien bei Erblindung in Rheinland-Pfalz, wobei Mehrfacherkrankung bei der Datenerhebung berücksichtigt wurden. 35% der erblindeten Personen wiesen dabei mehr als eine Pathologie auf. Während AMD, Offenwinkelglaukom und diabetische Augenerkrankungen auch als führende Pathologie bei Erblindung relevant erscheinen, zeigte sich die Katarakt primär als Komorbidität, die das durch eine Grunderkrankung bereits reduzierte Sehvermögen weiter verschlechtert.

21,4% aller zwischen 2007 und 2017 in Rheinland-Pfalz erblindeten Personen wiesen zum Zeitpunkt ihrer Erblindung eine Katarakt auf, sie stellt demnach die dritthäufigste bei Erblindung vorliegende Pathologie hinter der AMD und dem Offenwinkelglaukom dar. Vergleicht man den Anteil der Personen, bei denen bei Erblindung eine Katarakt vorlag, mit dem Anteil derer, die aufgrund einer Katarakt erblindeten, so zeigt sich dieser Anteil deutlich geringer: Lediglich rund 1% aller erblindeten Personen im beobachteten Zeitraum erblindeten aufgrund einer Katarakt als führende Pathologie (Vgl. Tab. 3 in Kapitel 4.2.2.8).

Die vorliegenden Daten stehen im Einklang mit den Daten anderer regionaler Studien aus Deutschland, bei denen ebenfalls gezeigt werden konnte, dass die Katarakt als Erblindungsursache von untergeordneter Relevanz ist (Claessen et al., 2021, Claessen et al., 2012, Finger et al., 2012). Ergänzend ist auf Grundlage der vorliegenden Daten davon auszugehen, dass es sich bei der Katarakt um eine Komorbidität handelt, die das durch die Grunderkrankung bereits reduzierte Sehvermögen betroffener Personen weiter verschlechtert. Der Grund hierfür kann darin gesehen werden, dass die Kataraktchirurgie ein fester Bestandteil der medizinischen Versorgung in westlichen Industrienationen wie Deutschland darstellt

Diskussion

und flächendeckend eingesetzt wird. Auch in fortgeschrittenem Erkrankungsstadium können hierdurch gute Behandlungsergebnisse erbracht werden, sodass bei den Betroffenen eine gute Sehleistung wiederhergestellt werden kann.

Lediglich bei 57% der Personen, bei denen zum Zeitpunkt der Erblindung eine Katarakt vorlag, zeigte sich diese beidseitig ausgeprägt, während 42% der Betroffenen eine einseitige Katarakt aufwiesen. Bei der Katarakt handelt es sich in den meisten Fällen um eine altersbedingte Trübung der Augenlinsen, die sich ab dem 60. Lebensjahr infolge von physiologischen Alterungsprozessen der Linse in der Regel beidseitig ausgeprägt darstellt. Auch die Katarakt infolge von Grunderkrankungen wie Diabetes mellitus oder der Einnahme von Medikamenten wie Glucocorticoiden ist regelhaft beidseitig ausgeprägt. Es kann daher diskutiert werden, dass bei streng einseitigem Vorliegen einer Katarakt – wie bei 42% der Personen der Fall – entweder bereits eine operative Versorgung der Gegenseite stattgefunden hatte oder aber jedoch die Katarakt in diesen Fällen eine traumatische oder operative Genese hatte und sich aus diesem Grund nicht beidseitig ausgeprägt zeigte. Abschließend eruiert werden kann dies jedoch auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht.

In 1% der Fälle war die Katarakt die zur Erblindung führende Pathologie, absolut betrachtet handelt es sich hierbei um 5 Personen im beobachteten 11-Jahres-Zeitraum. Bei all diesen Personen hatte die Katarakt bereits ein fortgeschrittenes Krankheitsstadium erreicht, dementsprechend eingeschränkt zeigte sich der Visus der Betroffenen: Alle aufgrund einer Katarakt erblindeten Personen bekamen das Landesblindengeld aufgrund einer Visusminderung $\leq 1/50$ zugesprochen. Den Betroffenen wurde seitens des Landesblindenspezialisten die Durchführung einer Katarakt-Operation dringend empfohlen, da hierdurch die Sehleistung mit hoher Wahrscheinlichkeit hätte beträchtlich gesteigert werden können. Dennoch bekamen die Betroffenen das Landesblindengeld – zunächst befristet – zugesprochen, da in Deutschland niemand zur Durchführung eines medizinischen Eingriffes verpflichtet werden kann und formal zum Zeitpunkt der Begutachtung die Kriterien zum Erhalt von Landesblindengeld erfüllt wurden. In einem zweiten Schritt erfolgte eine Nachbegutachtung in der Regel nach ein bis zwei Jahren, um zu eruieren, ob die Betroffenen ihre Katarakt operativ versorgen ließen. War dies nicht der Fall und versicherten die Betroffenen glaubhaft, auch in Zukunft keine Katarakt-Operation durchführen lassen zu wollen, so wurde das Landesblindengeld dauerhaft genehmigt.

5.2.6 Führende Pathologien bei Erblindung

Die jeweils führende Pathologie bei Vorliegen mehrerer Pathologien wurde durch einen Facharzt für Augenheilkunde ermittelt. 59,3% der Erblindungsfälle zeigten sich monokausal, während in 40,3% der Fälle eine multifaktorielle Genese der Erblindung zugrunde lag. Über alle Altersgruppen hinweg betrachtet zeigte sich die AMD mit 43,3% als häufigste Erblindungsursache, gefolgt von Offenwinkelglaukom, diabetischen Augenerkrankungen, angeborenen Fehlbildungen und Retinitis pigmentosa, wie in Abb. 17 in Kapitel 4.2.2 in vorliegender Arbeit dargestellt. Für die unterschiedlichen Altersgruppen ergab sich jedoch eine charakteristische Verteilung der führenden Erblindungsursachen. Hierauf, sowie auf die Charakteristika der führenden Pathologien wird folgend detailliert eingegangen.

5.2.6.1 Altersbedingte Makuladegeneration

Die AMD stellt eine ophthalmologische Erkrankung des höheren Alters und über alle Altersgruppen hinweg betrachtet die häufigste Erblindungsursache in Rheinland-Pfalz dar. Das ermittelte Durchschnittsalter der an AMD Erblindeten liegt mit 83,4 Jahren deutlich über dem Durchschnittsalter anderer Erkrankungen und zeigte sich im zeitlichen Verlauf über den beobachteten 11-Jahres-Zeitraum als konstant. Claessen et al. ermittelten 2020 in Sachsen ein nahezu identisches Durchschnittsalter von an AMD erblindeten Personen (Claessen et al., 2021). Während die AMD in der Altersgruppe der über 60-Jährigen die mit großem Abstand häufigste Erblindungsursache in Rheinland-Pfalz darstellt, spielt sie in den Altersgruppen unter 60 Jahren eine untergeordnete Rolle. Lediglich 0,5% aller aufgrund AMD erblindeten Personen waren 60 Jahre oder jünger, keiner jünger als 50 Jahre alt. Dass fortgeschrittene und damit potenziell zu Erblindung führende AMD-Erkrankungen im Alter unter 65 Jahren äußerst selten sind, konnten Colijn et al. bereits 2017 in ihrer Metaanalyse zeigen (Colijn et al., 2017).

Des Weiteren zeigte sich ein inhomogenes Geschlechterverhältnis: 70,5% der aufgrund einer AMD erblindeten Personen waren weiblich. Diese Dominanz des weiblichen Geschlechtes kann am ehesten im Rahmen der per se höheren Lebenserwartung von Frauen erklärt werden, die bei einer stark altersabhängigen, ophthalmologischen Erkrankung wie der AMD von Relevanz erscheint. Die vorliegenden Daten decken sich somit mit Daten großer Registerstudien aus dem Rheinland und Baden-Württemberg, welche ebenfalls zeigen konnten, dass vor allem

Diskussion

ältere Menschen und insbesondere Frauen von der AMD betroffen sind (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017, Finger et al., 2012, Claessen et al., 2012).

Die Daten zeigen, dass die AMD sowohl die bei multifaktorieller Erblindung am häufigsten vorliegende als auch die am häufigsten zu Erblindung führende Augenerkrankung in Rheinland-Pfalz darstellt: 51,9% der Erblindeten wiesen eine AMD auf, in 43,3% aller Erblindungsfälle stellte die AMD die zu Erblindung führende Pathologie dar. Diese Daten stehen im Einklang mit denen anderer populationsbasierter Studien in Deutschland, die zum gleichen Ergebnis kamen (Claessen et al., 2021, Mauschitz et al., 2019, Claessen et al., 2012, Finger et al., 2011b) und unterstreichen die Relevanz, die die AMD im Hinblick auf Erblindung in Rheinland-Pfalz und Deutschland hat. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Zum einen handelt es sich bei der AMD um eine Erkrankung, die in Deutschland mit einer Bevölkerungsprävalenz von circa 9% (Schuster et al., 2019) weit verbreitet ist und bereits als Volkskrankheit bezeichnet werden kann, zum anderen erscheinen altersabhängige Erkrankungen vor dem Hintergrund des fortschreitenden demographischen Wandels in den westlichen Industrienationen wie Deutschland als besonders relevant.

Wie in Kapitel 4.2.2.1 beschrieben, nahm der Anteil der nicht-exsudativen Verlaufsform der AMD an der Gesamterblindung in Rheinland-Pfalz im beobachteten Zeitraum deutlich zu, während der Anteil der exsudativen Verlaufsform zurückging. Diese Entwicklung kann am ehesten auf die flächendeckende Einführung der IVOM-Therapie mit VEGF-Inhibitoren in Deutschland ab dem Jahr 2007 zurückgeführt werden. Zu einer kontinuierlichen Abnahme der exsudativen Verlaufsform kam es im zeitlichen Verlauf jedoch erst ab den Jahren 2011/2012, was darauf zurückzuführen ist, dass entsprechende Strukturen für den Einsatz der neu eingeführten Anti-VEGF-Therapie in Deutschland zunächst etabliert werden mussten und nicht von 2007 an von einer flächendeckenden Versorgung in Deutschland gesprochen werden kann. Es erscheint des Weiteren wahrscheinlich, dass auch optimierte diagnostische Methoden wie die optische Kohärenztomographie (OCT) und die Fluoreszenzangiographie (FLA) zum Rückgang der exsudativen Verlaufsform der AMD beigetragen haben. Sie ermöglichen die frühzeitige Diagnose einer exsudativen AMD und infolgedessen auch eine frühzeitige, adäquate Behandlung mittels IVOM-Therapie, sodass das Fortschreiten

Diskussion

der Erkrankung und die damit verbundenen Visus- und Gesichtsfeldeinschränkungen im Idealfall verhindert werden können. Insgesamt scheint das Zusammenspiel von verbesserter Diagnostik und Einführung der Anti-VEGF-Therapie ursächlich für den deutlichen Rückgang der exsudativen Verlaufsform der AMD zu sein.

Im zeitlichen Verlauf zeigte sich ebenfalls, dass der prozentuale Anteil der AMD insgesamt als führende Pathologie an der Erblindung im Zeitraum zwischen 2007 und 2017 deutlich zunahm: Erblindeten im Zeitraum 2007/2008 45% aller Betroffenen aufgrund einer AMD, so lag der Anteil im Jahr 2017 bei 64%. Auch Finger et al. zeigten 2012 im Rheinland einen ähnlichen Trend auf (Finger et al., 2012). Die beobachtete Zunahme der AMD an der Gesamterblindung deckt sich mit den Prognosen einer großen europäischen Metaanalyse, die trotz neuer Therapieoptionen für die kommenden zwei Dekaden europaweit einen starken Zuwachs an AMD-Patienten erwartet. Grund hierfür kann in der Alterung der Gesellschaft im Rahmen des demographischen Wandels gesehen werden, die in ihrem Effekt den der neu etablierten Therapieoptionen überwiegen wird (Colijn et al., 2017). So zeigten Schuster et al. 2019 in ihrer Hochrechnung auf Basis von Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS), dass die Anzahl der Personen in Deutschland mit AMD im Frühstadium zwischen 2002 und 2017 um 22%, die Anzahl derer mit AMD im Spätstadium um 34% im gleichen Zeitraum zunahm (Schuster et al., 2019). Die Daten dieser Arbeit bestätigen diesen Trend und zeigen des Weiteren, dass auch der Anteil der AMD an der Gesamterblindung immer weiter zunimmt.

Wie in Kapitel 4.3.2.1 in vorliegender Arbeit beschrieben, wurde bei 24% aller Personen, die aufgrund einer AMD erblindeten, keine Unterscheidung zwischen exsudativer und trockener AMD getroffen, was in Abb. 24 in Kapitel 4.2.2.1 zu erkennen ist. Dies betraf 15% der vor Ort durch den Landesblindenspezialisten an der Universitätsmedizin Mainz begutachteten Personen, während dies in der Gruppe derer, deren Gutachten auf Basis einer ambulanten Begutachtung durch einen niedergelassenen Facharzt für Augenheilkunde entschieden wurde, in 69% der Fälle war. Wie in Kapitel 5.1.1 in vorliegender Arbeit erläutert, führte unter anderem dieser qualitative Unterschied zwischen den beiden Gutachtenformen im Verlauf zu einer Verlagerung weg von der Begutachtung nach Aktenlage hin zur Begutachtung auf Basis einer Untersuchung durch den Landesblindenspezialisten vor Ort.

5.2.6.2 Offenwinkelglaukom

Ebenso wie die AMD, zeigt sich auch das Offenwinkelglaukom als altersabhängige Augenerkrankung mit Schwerpunkt im höheren Erkrankungsalter. Das ermittelte Durchschnittsalter bei Erblindung aufgrund eines Offenwinkelglaukoms lag bei 76,9 Jahren und steht somit im Einklang mit den Daten von Claessen et al. aus Sachsen, die ein Durchschnittsalter von 79,3 Jahren bei Erblindung aufgrund eines Glaukoms ermittelten (Claessen et al., 2021).

Auf Basis von Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie zeigten Hohn et al. 2018, dass die Prävalenz des Glaukoms mit zunehmendem Alter in der Bevölkerung Deutschlands steigt, mit steigendem Alter erhöht sich demnach auch das Risiko an einem Offenwinkelglaukom zu erkranken (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Die vorliegenden Daten ergänzen dies und zeigen, dass Glaukomerkrankungen insbesondere im hohen Alter eine Erblindungsgrund darstellen: 17,2% der über 65-Jährigen erblindeten aufgrund eines Offenwinkelglaukom. Doch auch in der Altersgruppe der zwischen 20- und 65-Jährigen stellt das Offenwinkelglaukom bereits einen relevanten Erblindungsgrund dar. Diese Erkenntnis steht im Einklang mit Ergebnissen des Gesundheitssurveys des Robert Koch Instituts aus dem Jahr 2005, im Rahmen dessen festgestellt wurde, dass das Risiko an einem Glaukom zu erkranken bereits ab dem 40. Lebensjahr kontinuierlich und in relevantem Ausmaß zunimmt (Robert Koch-Institut und Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Auch die Tatsache, dass das Vorliegen vaskulärer Risikofaktoren, welche in ihrer Prävalenz mit zunehmendem Alter steigen, zu den wichtigsten Risikofaktoren des Glaukoms gehören (Walter und Plange, 2017), erklärt, weshalb besonders ältere Menschen an einem Offenwinkelglaukom erkranken und infolge dessen erblinden.

In der Gruppe der unter 20-Jährigen erblindete keine Person aufgrund eines kongenitalen oder juvenilen Offenwinkelglaukoms. Grund hierfür ist in der Tatsache zu sehen, dass es sich bei dieser Erkrankung meist um eine langsam progrediente Augenerkrankung des höheren Alters handelt. Wie in Kapitel 2.1.2.4 in vorliegender Arbeit beschrieben, wird das Offenwinkelglaukom aufgrund der Schmerzfreiheit der Betroffenen und der oft erst in späten Krankheitsstadien auftretenden Symptomatik in der Regel auch erst spät diagnostiziert.

Diskussion

Die Daten zeigen, dass das Offenwinkelglaukom als führende Pathologie ursächlich für 15,8% aller Erblindungsfälle im beobachteten Zeitraum zwischen 2007 und 2017 ist und es somit die zweithäufigste Erblindungsursache hinter der AMD, sowie auch die zweithäufigste vorliegende Pathologie bei multifaktorieller Erblindung darstellt. Die vorliegenden Daten stehen folglich im Einklang mit Daten von Finger et al., die zeigen konnten, dass der Anteil des Offenwinkelglaukoms an der Gesamterblindung im Rheinland im Jahr 2006 15% betrug (Finger et al., 2012). Im zeitlichen Verlauf variierte der Anteil des Offenwinkelglaukoms als führende Pathologie, wie in Abb. 18 in Kapitel 4.2.2 in vorliegender Arbeit ersichtlich. Vergleicht man jedoch die Jahre 2007 und 2017, so kann ein leichter Rückgang des Anteils des Offenwinkelglaukoms an den Neuerblindungen beobachtet werden: Erblindeten 2007 22% der Personen aufgrund eines Offenwinkelglaukoms, so waren es im Jahr 2017 18% aller Betroffenen. Einen ähnlichen Trend zeigten auch Claessen et al. in Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg und Finger et al. im Rheinland auf (Claessen et al., 2021, Claessen et al., 2012, Finger et al., 2012). Gründe hierfür können am ehesten in der Optimierung von diagnostischen Verfahren und der damit verbundenen frühzeitigen Diagnosestellung, sowie der Entwicklung neuer medikamentöser Ansätze in der antiglaukomatösen Lokaltherapie gesehen werden, wobei Prostaglandinderivate besonders relevant erscheinen. Auch die verbesserte operative Versorgung von Glaukompatienten kann als ursächlich angesehen werden (Claessen et al., 2021, Finger et al., 2012).

Dem Großteil der aufgrund eines Offenwinkelglaukom erblindeten Personen (60,8%) wurde das Landesblindengeld aufgrund einer Sehschärfe $\leq 1/50$ zugesprochen, ein deutlich geringerer Anteil (39,2%) erhielt das Landesblindengeld aufgrund einer dieser Visusminderung gleichzusetzenden Gesichtsfeldeinschränkung, nachgewiesen durch Perimetrie. Dies legt die Vermutung nahe, dass der Großteil der betroffenen Personen erst in weit fortgeschrittenem Krankheitsstadium erblindeten, da es bei Vorliegen eines Offenwinkelglaukoms charakteristischerweise erst spät zu einer Einschränkung des zentralen Gesichtsfeldes kommt, im Rahmen dessen die Sehschärfe dann stark reduziert erscheint (Walter und Plange, 2017). Bei dem Anteil der Patienten, die das Landesblindengeldes aufgrund ihrer Gesichtsfeldeinschränkung zugesprochen bekamen, handelt es sich demnach aller Wahrscheinlichkeit nach um Personen in einem früheren Krankheitsstadium mit für das Glaukom typischem asymmetrischen Gesichtsfelddefekt nasal oder Bogenskotom.

Diskussion

Das Geschlechterverhältnis bei Erblindung aufgrund eines Offenwinkelglaukoms zeigte sich inhomogen: 62% der erblindeten Personen waren weiblich. Diese Tatsache erklärt sich am ehesten anhand der per se höheren Lebenserwartung von Frauen, die bei Vorliegen einer altersabhängigen ophthalmologischen Erkrankung wie dem Offenwinkelglaukom von Relevanz erscheint. Ein ähnlicher Effekt in Bezug auf die Dominanz des weiblichen Geschlechts konnte auch bei der AMD beobachtet werden. Die Dominanz des weiblichen Geschlechts bei Erblindung aufgrund eines Offenwinkelglaukoms erscheint im Vergleich zur AMD jedoch geringer ausgeprägt, was durch das geringere Durchschnittsalter bei Erblindung aufgrund eines Offenwinkelglaukoms erklärt werden kann.

5.2.6.3 Diabetische Augenerkrankungen

Auch diabetische Augenerkrankungen zeigten sich als altersabhängige ophthalmologische Erkrankungen, allerdings lag das Durchschnittsalter bei Erblindung mit 70 Jahren deutlich unter dem der AMD und des Offenwinkelglaukoms. Bestätigung finden die vorliegenden Daten in den Daten von Claessen et. al aus Sachsen, die 2020 ein Durchschnittsalter von 73,3 Jahren bei Erblindung aufgrund einer diabetischen Augenerkrankung ermittelten (Claessen et al., 2021). Während bei den über 65-Jährigen 9,3% der Erblindungen auf diabetische Augenerkrankungen zurückzuführen waren, lag der Anteil in der Gruppe der 20- bis 65-Jährigen bei 14,5%. In beiden Altersgruppen stellen diabetische Augenerkrankungen somit die dritthäufigste und damit verbunden eine relevante Erblindungsursache dar.

Im Vergleich zu AMD und Offenwinkelglaukom, die vor allem in der Gruppe der über 65-Jährigen als besonders relevante Erblindungsursache in Erscheinung treten, haben diabetische Augenerkrankungen vor allem in der Altersgruppe der 20- bis 65-Jährigen einen relevanten Anteil an der Gesamterblindung. Das durchschnittliche Erkrankungsalter lag mit 70 Jahren nur knapp über dem regulären Renteneintrittsalter, welches in Deutschland zwischen 65 und 67 Jahren liegt. Geht man von einem durchschnittlichen Renteneintrittsalter von 66 Jahren aus, so erblindeten rund 31% der Betroffenen noch vor regulärem Renteneintrittsalter. Somit liegt die Vermutung nahe, dass Erblindung aufgrund diabetischer Augenerkrankungen im Gegensatz zu anderen häufigen altersabhängigen Erblindungsursachen wie AMD und Offenwinkelglaukom auch als Ursache für Arbeitsunfähigkeit von Relevanz ist. Auch im Vergleich zu anderen ophthalmologischen Erkrankungen, die bereits in jüngerem Alter zu

Diskussion

Erblindung führen können, wie beispielsweise Retinitis pigmentosa, stellen diabetische Augenerkrankungen aufgrund der deutlich höheren Prävalenz die relevantere Erblindungsursache im erwerbsfähigen Alter dar. Deutschlandweit sowie international betrachtet ist die valide Datenlage zu diesem Sachverhalt allerdings spärlich.

Das Geschlechterverhältnis zeigte sich ausgeglichen, eine klare Prädominanz eines Geschlechtes konnte nicht beobachtet werden. Begründet wird diese Tatsache am ehesten damit, dass diabetische Augenerkrankungen zwar ebenfalls eine altersabhängige ophthalmologische Erkrankung darstellen, das Durchschnittsalter bei Erblindung jedoch mit 70 Jahren unterhalb der durchschnittlichen Lebenserwartung beider Geschlechter liegt. Eher überraschend erscheint das ausgeglichene Geschlechterverhältnis vor der Tatsache, dass die Inzidenz eines Diabetes Mellitus Typ 2 in allen Altersgruppen bei Männern höher ist als bei Frauen (Robert Koch-Institut, 2019). Es kann, wie in Kap. 5.2.2 in vorliegender Arbeit bereits erläutert, diskutiert werden, ob bei Männern grundsätzlich eine eher ablehnende Haltung gegenüber der Inanspruchnahme finanzieller Unterstützung besteht und infolgedessen der Anteil der Männer, die einen Antrag auf Landesblindengeld stellen, per se geringer ist als der Anteil der Frauen. Final geklärt werden kann diese Annahme anhand der vorliegenden Daten allerdings nicht.

10,2% aller multifaktoriellen Erblindungen zwischen 2007 und 2017 waren ursächlich auf diabetische Augenerkrankungen zurückzuführen. Dies steht im Einklang mit Daten von Finger et al. aus dem Jahr 2012, die im Rheinland einen Anteil diabetischer Augenerkrankungen an der Gesamterblindung von 10% bestimmten (Finger et al., 2012). Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass es sich bei Diabetes mit einer Bevölkerungsprävalenz von 9,2% in Deutschland um eine Volkskrankheit handelt und 15-20% aller Diabetiker in Deutschland unter einer diabetischen Augenerkrankung leiden, erscheint der Anteil an der Gesamterblindung verhältnismäßig gering (Robert Koch-Institut, 2019, Hesse et al., 2001). Als Gründe hierfür können Verbesserungen in Screening und Therapie, sowie insbesondere die engmaschige Anbindung von Diabetikern an niedergelassene Haus- und Augenärzte im Rahmen des Disease-Management-Programms (DMP) und die damit verbunden regelmäßig durchgeführten Kontrolluntersuchungen erachtet werden. Durch regelmäßige augenärztliche Untersuchung von an Diabetes erkrankten Personen wird eine frühzeitige Diagnosestellung einer diabetischer Retinopathie und des Makulaödems ermöglicht,

Diskussion

die Erfolgsaussicht einer sich anschließenden Behandlung steigt dabei je früher Gefäßveränderungen der Netzhaut erkannt werden (Bundesärztekammer et al., 2015).

Im zeitlichen Verlauf zeigte sich der Anteil der diabetischen Augenerkrankungen an der Gesamterblindung in Rheinland-Pfalz variabel, er blieb jedoch im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2017 auf ähnlichem Niveau konstant, wie Abb. 18 in Kapitel 4.2.2 zeigt.

5.2.6.4 Angeborene Fehlbildungen

Der Altersdurchschnitt der aufgrund einer angeborenen Fehlbildung erblindeten Personen lag mit 30,7 Jahren deutlich unter dem aller anderen Erblindungsursachen. Im zeitlichen Verlauf variierte das Durchschnittsalter wie in Abb. 28b in vorliegender Arbeit ersichtlich zum Teil erheblich, was dadurch zu erklären ist, dass unter der Hauptgruppe der angeborenen Fehlbildungen eine Vielzahl an verschiedenen Erkrankungen subsummiert wurden. Alle Erkrankungen weisen das gemeinsame Charakteristikum auf, dass sie bereits bei Geburt vorlagen. Dennoch haben die verschiedenen zugrundeliegenden Pathologien unterschiedliche Krankheitsverläufe und führen infolgedessen in unterschiedlichen Krankheitsstadien und Alter zu Erblindung. Absolut betrachtet erblindeten zwischen 2007 und 2017 40 Personen aufgrund einer angeborenen Fehlbildung. Da es sich somit um eine im Vergleich zu anderen Erblindungsursachen verhältnismäßig kleine Kohorte handelt, ist das ermittelte Durchschnittsalter in den entsprechenden Jahren stark abhängig davon, welche Pathologien bei den Personen, die im entsprechenden Jahr Anträge auf Landesblindengeld stellten, zugrunde lagen.

Es muss davon ausgegangen werden, dass besonders in der Gruppe der Personen mit angeborener Erblindung die Anträge auf Erhalt von Landesblindengeld verspätet gestellt wurden und somit die Bestimmung des Erblindungsalters der Betroffenen nicht präzise erfolgen konnte. Als Grund hierfür sind zum einen die diagnostischen Schwierigkeiten insbesondere bei jungen Patienten im Säuglings- und Kleinkindesalter aufzuführen, die aus der fehlenden Möglichkeit der Mitarbeit der Patienten bei der Untersuchung resultieren. Herkömmliche Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Sehleistung wie Perimetrie und Visusbestimmung sind in dieser Altersgruppe nicht durchführbar. Notwendige Zusatzuntersuchungen wie beispielsweise die Messung

Diskussion

visuell evozierter Potenziale können zur Diagnose von Blindheit im Säuglings- und Kleinkindesalter beitragen, verzögern jedoch den Diagnosezeitpunkt. Auch die Tatsache, dass bei Kindern mit hochgradiger Sehbehinderung der Prozess der Akzeptanz durch Eltern und Angehörige sicherlich einige Zeit in Anspruch nimmt, kann dazu beitragen, dass besonders in dieser Gruppe Anträge verspätet gestellt werden. Die vorliegenden Daten zeigen, dass angeborene Fehlbildungen in der Altersgruppe der unter 20-Jährigen mit 64,7% die mit großem Abstand häufigste Erblindungsursache darstellen. In dieser Altersgruppe finden sich als für die Erblindung ursächliche angeborene Fehlbildung Mikro- bzw. Anophthalmus, angeborene Optikusaplasien und -hypoplasien, das kongenitale Glaukome sowie Frühgeborenenretinopathien mit ausgeprägten Befunden und hohen Krankheitsstadien (Stadium 4b und 5). Hierbei handelt es sich somit um Erkrankungen, die entweder unmittelbar zu Erblindung führen oder aber rasch progredient verlaufen. Auch in der Gruppe der 20- bis 65-Jährigen erblindeten mit 23,1% die meisten Personen aufgrund einer angeborenen Fehlbildung. In dieser Altersgruppe finden sich als zugrunde liegende Pathologien Netzhautdystrophien, Frühgeborenenretinopathien mit Spätkomplikationen, Makuladegenerationen im Rahmen eines M.Stargardt, okulärer Albinismus, sowie die Spätfolgen von kongenitalen Glaukomen.

Bei den über 65-Jährigen spielen angeborene Fehlbildungen mit 0,5% eine zu untergeordnete Rolle. Zwei Personen, die aufgrund angeborener Fehlbildungen erblindeten, waren im Jahr der Antragsstellung älter als 65 Jahre. Die beiden zugrunde liegenden Pathologien bei diesen Patienten waren zum einen M.Stargardt, zum anderen ein kongenitales Glaukom. Es wiesen somit beide Patienten Pathologien auf, die üblicherweise vor dem 65. Lebensjahr zu Erblindung führen. Infolgedessen muss davon ausgegangen werden, dass diese beiden Patienten bereits früher erblindeten, den Antrag auf Landesblindengeld jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt stellten.

Frühgeborenenretinopathie, M.Stargardt und der okuläre Albinismus waren mit je 15% anteilig die häufigsten angeborenen Fehlbildungen, die zwischen 2007 und 2017 in Rheinland-Pfalz zu Erblindung führten. Im Folgenden wird detailliert auf diese Pathologien eingegangen.

5.1.6.4.1 Frühgeborenenretinopathie

Die Frühgeborenenretinopathie ist eine schwerwiegende ophthalmologische Erkrankung früh- beziehungsweise unreif geborener Kinder, die im Rahmen eines konsequenten Screeningprogramms in Deutschland prinzipiell frühzeitig erkannt und therapiert werden kann. Betroffene einer hochgradig ausgeprägten Frühgeborenenretinopathie erblinden dennoch oft noch im Kleinkindesalter. In höherem Alter können Spätkomplikationen wie Myopie, Amblyopie und Netzhautablösung zu Erblindung führen (Walter und Plange, 2017).

Die zweigipflige Altersverteilung von Erblindung aufgrund einer Frühgeborenenretinopathie spiegelt sich in den erhobenen Daten wider: Die Hälfte der insgesamt 6 aufgrund einer Frühgeborenenretinopathie erblindeten Personen erblindeten im Alter zwischen 0 und 10 Jahren, sodass davon ausgegangen werden kann, dass es sich bei diesen Personen um ausgeprägte Befunde in einem hohen Erkrankungsstadium handelt. Die andere Hälfte erblindete im Alter zwischen 25 und 45 Jahren, wobei bei all diesen Personen zum Zeitpunkt der Begutachtung ein Zustand nach Netzhautablösung vorlag, sodass wiederum ausgegangen werden kann, dass es sich bei der Netzhautablösung um eine Spätfolge einer bestehenden Frühgeborenenretinopathie handelt.

Sofern eine Netzhautablösung ursächlich für die Erblindung der betroffenen Person war, diese jedoch auf eine vorliegende Frühgeborenenretinopathie zurückzuführen war, wurde in der vorliegenden Arbeit als entsprechende Erblindungsursache die Frühgeborenenretinopathie definiert und nicht die Netzhautablösung selbst als eigenständige Erkrankung.

5.2.6.4.2 M.Stargard

Absolut betrachtet erblindeten 6 Personen aufgrund eines M.Stargard. Dabei handelt es sich um eine autosomal rezessive, juvenile Makuladystrophie, die nach wie vor nicht ursächlich therapiert werden kann. Betroffene erleiden früh einen erheblichen Visusverlust, der durch die Verordnung von vergrößernden Sehhilfen über eine gewisse Dauer hinweg kompensiert werden kann (Walter und Plange, 2017), bis die Kompensation durch Sehhilfen nicht mehr ausreichend ist und die Betroffenen

Diskussion

funktionell erblinden. Dies spiegelt sich darin wider, dass 5 der 6 betroffenen Personen im Alter zwischen 35 und 55 Jahren erblindeten.

5.2.6.4.3 Okulärer Albinismus

Zum gleichen Anteil wie Frühgeborenenretinopathie und M.Stargard stellte ein x-chromosomal vererbter okulärer Albinismus die angeborene Erblindungsursache dar. Dabei handelt es sich um einen kongenitalen Enzymdefekt der Tyrosinkinase, infolgedessen kein Melanin synthetisiert werden kann. Betroffene leiden unter einer Makulahypoplasie mit stark eingeschränkter Sehschärfe und Photophobie. Auch ein begleitender Nystagmus kann vorliegen. Eine ursächliche Behandlung ist nicht möglich, durch Blendschutz und Sehhilfen wie Lupen oder Bildschirmlesegeräte kann der Visusverlust kompensiert werden (Walter und Plange, 2017). Das Erblindungsalter der Betroffenen variierte zwischen 25 und 55 Jahren. Bei allen Erblindungsfällen wurde ein Nystagmus beschrieben, was darauf hindeutet, dass das zusätzliche Vorliegen dieser Komplikation und die damit verbundene höhere Beeinträchtigung eine wesentliche Rolle bei der Qualifikation der Betroffenen für den Erhalt von Landeblindengeld spielt.

5.2.6.5 Retinitis pigmentosa

Die Retinitis pigmentosa stellt eine ophthalmologische Erblindungsursache des mittleren Alters dar, das ermittelte Durchschnittsalter der Betroffenen lag mit 48,3 Jahren deutlich unter dem Durchschnittsalter aller Erblindeten und zeigte sich, wie in Abbildung 29b in Kapitel 4.2.2.5 in vorliegender Arbeit ersichtlich, als im zeitlichen Verlauf annähernd konstant. Für das Jahr 2017 konnte kein Durchschnittsalter bestimmt werden, da in diesem Jahr keine Person aufgrund einer Retinitis pigmentosa erblindete.

Wie Abbildung 29a in Kapitel 4.2.2.5 zeigt, erblindeten mit 69,3% der Großteil der aufgrund Retinitis pigmentosa erblindeten Personen im Alter zwischen 21 und 60 Jahren, was dadurch zu erklären ist, dass es sich bei der Retinitis pigmentosa um eine progredient verlaufende Erkrankung handelt, die zu einer im Verlauf stetig schlechter werdenden Sehleistung bei den Betroffenen führt und nicht ursächlich therapierbar ist. Die Betroffenen erreichen in der Regel in mittlerem Alter das Stadium, in dem die Sehleistung so stark eingeschränkt ist, dass sie funktionell erblinden. Lediglich 7,7% erblindeten im Alter unter 20 Jahren, sodass davon auszugehen ist, dass es sich bei

Diskussion

diesen Personen um Personen mit rapidem Krankheitsverlauf handelt. 23% der Betroffenen erblindeten hingegen zwischen 71 und 90 Jahren. Ob es sich bei diesen Erblindungsfällen letztlich um Personen mit langsam progredientem Krankheitsverlauf oder um solche handelt, die den Antrag auf Landesblindengeld verspätet stellten, konnte auf Grundlage der Gutachten nicht abschließend eruiert werden.

Mit einer Prävalenz von 1:4000 ist die Retinitis pigmentosa die häufigste hereditäre Netzhautdystrophie in Deutschland (Grehn, 2019). In der Altersgruppe der 0- bis 19-Jährigen erblindeten 11,8% aufgrund einer Retinitis pigmentosa, in der Altersgruppe der 20- bis 65-Jährigen 15,4%, sodass es sich in beiden Altersgruppen um die zweithäufigste Erblindungsursache und somit um eine Erblindungsursache mit großer Relevanz handelt (Vgl. Abb.19 und 20 in Kapitel 4.2.2). Die vorliegenden Daten zeigen, dass zwischen 2007 und 2017 5,2% aller Personen aufgrund einer Retinitis pigmentosa erblindeten. Finger et al. konnten 2012 einen ähnlich hohen Anteil an der Gesamterblindung in Deutschland aufzeigen. Demnach lag der Anteil der Retinitis pigmentosa an den Neuerblindungen bei 7%, wobei auch andere erbliche ophthalmologische Netzhautdystrophien in dieser Gruppe inkludiert waren und sich die Differenz am ehesten durch diese Tatsache erklären lässt (Finger et al., 2012). Es ist davon auszugehen, dass der Anteil der Retinitis pigmentosa auch weiterhin auf gleichem Niveau konstant bleiben wird, da nach wie vor keine ursächliche Therapie für diese Erkrankung existiert.

Charakteristisch für den Verlauf einer Retinitis pigmentosa ist die fortschreitende konzentrische Gesichtsfeldeinschränkung, während das zentrale Gesichtsfeld, dann auch „Flintenröhrengesichtsfeld“ genannt, für lange Zeit erhalten bleibt. Erst im fortgeschrittenen Erkrankungsstadium kommt es letztlich zu starken Einschränkungen der Sehschärfe beziehungsweise zur vollständigen Erblindung der Betroffenen (Walter und Plange, 2017). Diese Tatsache erklärt, weshalb mit 88,5% die deutliche Mehrheit der aufgrund einer Retinitis pigmentosa erblindeten Personen das Landesblindengeld aufgrund ihrer Gesichtsfeldeinschränkung zugesprochen wurde. 11,5% erhielten das Landesblindengeld aufgrund ihrer Visusminderung, wobei bei allen Personen dieser Gruppe die Sehschärfe bereits auf das Erkennen von Handbewegungen oder Fingerzeichen reduziert erschien und somit die Durchführung einer Perimetrie scheiterte beziehungsweise die Untersuchungsergebnisse der Perimetrie nicht valide auswertbar erschienen.

5.2.6.6 Pathologische Myopie

Das Durchschnittsalter von aufgrund einer pathologischen Myopie erblindeten Personen lag im Jahr der Antragsstellung bei 75 Jahren und damit unterhalb dessen der AMD und des Offenwinkelglaukoms. Dennoch zeigte sich auch die pathologische Myopie als altersabhängige ophthalmologische Erkrankung. Hopf et al. konnten bereits 2019 auf Basis von Daten der Gutenberg-Gesundheitsstudie im Rhein-Main-Gebiet zeigen, dass die Prävalenz der myopen Makulopathie sowohl mit steigendem Alter als auch mit steigender Ausprägung einer vorliegenden Myopie ansteigt (Hopf et al., 2019). Die vorliegenden Daten ergänzen dies und zeigen, dass die pathologische Myopie bei multifaktorieller Erblindung ausschließlich in der Altersgruppe der über 65-Jährigen eine zentrale Rolle als führende Pathologie spielt. In dieser Altersgruppe erblindeten 4,3% aller Betroffenen aufgrund einer pathologischen Myopie, während diese in den Altersgruppen der 20- bis 65-Jährigen und der unter 20-Jährigen eine zu vernachlässigbare Rolle spielte. Wie in Abb. 30a in Kapitel 4.2.2.6 ersichtlich, erblindete der Großteil der aufgrund einer pathologischen Myopie erblindeten Personen im hohen Alter zwischen 81 und 90 Jahren, keine Person erblindete in einem Alter unter 40 Jahren. Diese Erkenntnis deckt sich ebenfalls mit den Daten von Hopf et al., die zeigen konnten, dass im Alter unter 45 Jahren kein Patient eine hochgradige myope Makulopathie im Stadium 3 oder 4 aufwies (Hopf et al., 2019).

Das Durchschnittsalter zeigte sich im zeitlichen Verlauf wie in Abb. 30b in Kapitel 4.2.2.6 ersichtlich inkonstant. Diese Schwankungen sind am ehesten im Rahmen der geringen Anzahl an aufgrund einer pathologischen Myopie erblindeten Personen zu erklären. Bei einer kleinen Kohorte fallen interindividuelle Schwankungen hinsichtlich des Erblindungsalters bei wie hier erfolgter Aufschlüsselung in 2-Jahres-Schritten deutlich stärker ins Gewicht, als dies bei einer großen Kohorte der Fall ist.

Das Geschlechterverhältnis zeigte sich inhomogen: 78% der aufgrund einer pathologischen Myopie erblindeten Personen waren weiblich. Diese Tatsache erklärt sich am ehesten aufgrund des Effektes der per se höheren Lebenserwartung von Frauen, die bei Vorliegen einer stark altersabhängigen ophthalmologischen Erkrankung wie der pathologischen Myopie von Relevanz erscheint. Ein ähnlicher Effekt im Bezug auf die Geschlechterverteilung konnte ebenso bei der AMD und dem Offenwinkelglaukom beobachtet werden.

Insgesamt erblindeten im Zeitraum zwischen 2007 und 2017 18 Personen mit einer pathologischen Myopie als führende Pathologie bei multifaktorieller Erblindung. Dies

Diskussion

entspricht 3,8% aller Betroffenen in diesem Zeitraum. Die vorliegenden Daten stehen somit im Einklang mit denen von Finger et al. aus dem Jahr 2012, die im Rheinland einen Anteil der pathologischen Myopie an der Gesamterblindung in Höhe von 5% bestimmen konnten (Finger et al., 2012). Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass von einer Prävalenz der myopen Makulopathie in Deutschland von 0,5% in der Altersgruppe zwischen 35 und 74 Jahren ausgegangen werden kann (Hopf et al., 2019), erscheint der Anteil der pathologischen Myopie an der Gesamterblindung eher gering. Es ist davon auszugehen, dass die in Deutschland etablierte Versorgung der Erkrankung durch vitreoretinal-chirurgische Eingriffe und die Fortschritte der letzten Jahrzehnte auf diesem Gebiet ihren Anteil hieran tragen, was im Einklang mit der seit 1997 beobachteten sinkenden Tendenz bei Erblindung aufgrund pathologischer Myopie steht (Finger et al., 2012).

Der überwiegenden Mehrheit der Betroffenen (72,2%) wurde das Landesblindengeld aufgrund einer Sehschärfe $\leq 1/50$ zugesprochen. Dies deckt sich mit der Tatsache, dass die Veränderungen im Bereich der Makula bei Vorliegen einer myopen Makulopathie charakteristischerweise mit einer Visusreduktion bis hin zur Erblindung einhergehen. Je fortgeschrittener dabei die Veränderungen sind, desto stärker ist die daraus resultierende Visuseinschränkung (Hopf et al., 2019).

5.2.6.7 Ischämische Optikusneuropathie

Das Durchschnittsalter bei Erblindung aufgrund einer ischämischer Optikusneuropathie lag im Jahr der Antragsstellung bei 62,2 Jahren. Keiner der Betroffenen erblindete in einem Alter unter 40 Jahren, sodass auch bei der ischämischen Optikusneuropathie von einer altersabhängigen ophthalmologischen Pathologie gesprochen werden kann. Erklärt wird dies durch die Tatsache, dass es sich bei der Unterform der arteriosklerotischen ischämischen Optikusneuropathie um eine Gefäßerkrankung der kleinen Gefäße handelt („small vessel disease“), die in ihrer Genese den klassischen vaskulären Risikofaktoren unterliegt: arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und Nikotinabusus (Walter und Plange, 2017). Davon zu differenzieren ist die arteriitische ischämische Optikusneuropathie, die durch Riesenzellarteriitis und M.Horton verursacht wird.

5.2.6.8 Zentrale Erblindung

Bei zentralen oder auch zerebralen Erblindungsursachen handelt es sich definitionsgemäß um Schädigungen des zentralen, postchiasmatischen Anteils der Sehbahn, des primären Kortex im Bereich der Brodmann Areale 17 und V1 oder des visuellen Assoziationskortex (Karnath et al., 2006). Bis zum Jahr 2015 berechtigten zentrale Erblindungsursachen, beispielsweise infolge einer schweren frühkindlichen Hirnschädigung, nicht zum Bezug von Landesblindengeld. Am 11.08.2015 gab das Bundessozialgericht jedoch seine bisherige Rechtsprechung auf. Es gab der Klage der Mutter eines 10-jährigen Kindes mit hypoxischem Hirnschaden statt, deren Antrag auf Erhalt von Landesblindengeld zuvor durch den Freistaat Bayern abgelehnt wurde. Die Entscheidung wurde zum einen mit dem in Artikel 3 Absatz 1 und 3 des Grundgesetzbuches festgeschriebenen Aspekt der Gleichbehandlung behinderter Menschen begründet, zum anderen wurden „prozessuale Gründe“ angeführt, denn bei mehrfach schwerbehinderten Kindern könne eine spezifische Störung des Sehvermögens, wie nach bisheriger Rechtsprechung gefordert, medizinisch kaum verlässlich festgestellt beziehungsweise nachgewiesen werden (Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz, 2015). Das Urteil legte den Grundstein dafür, dass seit dem Jahr 2015 deutschlandweit Landesblindengeld auch bei zentralen Erblindungsursachen gewährt werden kann.

Insgesamt erblindeten in Rheinland-Pfalz 1,6% aller Personen im beobachteten Zeitraum mit zentraler Erblindung als führende Pathologie, absolut betrachtet handelt es sich somit um 6 Personen. Aus dem oben dargelegten Kontext heraus erklärt sich, weshalb vor dem Jahr 2015 keine Erblindung aufgrund zentraler Erblindungsursachen dokumentiert wurde. Es ist des Weiteren davon auszugehen, dass ein nicht unerheblicher Anteil an Personen in der Zeit zwischen dem Urteilsspruch 2015 und dem Endpunkt des Beobachtungszeitraumes der Studie im Jahr 2017 noch keine Kenntnis über die Änderung der Gesetzesgrundlage hatten und dementsprechend trotz bestehendem Anspruch auf Blindengeld noch keinen Antrag einreichten. Wie groß dieser Anteil an Personen ist, kann auf Grundlage der erhobenen Daten nicht final geklärt werden.

Das Durchschnittsalter im Jahr der Erblindung lag bei 42,6 Jahren. Aufgrund der Tatsache, dass eine Genehmigung des Landesblindengeldes aufgrund zentraler Erblindung erst ab 2015 möglich war und Betroffene somit vor diesem Jahr entweder

Diskussion

erst gar keinen Antrag einreichen, oder aber der Antrag abgelehnt werden musste, ist das ermittelte Durchschnittsalter als nicht repräsentativ zu erachten. Dennoch zeigte sich, dass zentrale Erblindung mit 11,8% in der Altersgruppe der 0- bis 19-Jährigen hinter den angeborenen Fehlbildungen und der Retinitis pigmentosa die dritthäufigste Erblindungsursache darstellen und somit als relevante Erblindungsursache in jungem Alter erachtet werden müssen. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass zentrale Erblindungsursachen nicht selten bereits kon- oder perinatal vorliegen, beispielsweise im Rahmen komplexer angeborener Syndrome, bei hypoxischer Hirnschädigung unter der Geburt oder im Rahmen kindlicher Epilepsien entstehen, erscheint dies schlüssig. Vorliegende Pathologien bei zentraler Erblindung in dieser Altersgruppe waren Syndromleiden sowie kongenitale, strukturelle Epilepsien. In der Altersgruppe der 20- bis 65-Jährigen erblindeten 1,7% aller Betroffenen aufgrund einer zentralen Erblindungsursache, wobei die Daten zeigen, dass es sich hierbei primär um Personen handelt, bei denen eine epileptische Genese oder aber ein ischämischer Insult vorlag. In der Altersgruppe der über 65-Jährigen spielen zentrale Erblindungsursachen eine untergeordnete Rolle.

Grundsätzlich findet sich bei Vorliegen einer zentralen Erblindung, die häufig nicht als isolierte Schädigung, sondern oft in Kombination mit komplex-neurologischen Ausfallerscheinungen auftritt, das Problem, dass herkömmliche Untersuchungsmethoden wie Perimetrie oder Visusmessung zu keinen validen Ergebnissen führen, meist aufgrund der Tatsache, dass betroffene Patienten nicht in der Lage sind im erforderlichen Maß mitzuarbeiten. Die vorliegenden Daten zeigen, dass lediglich bei 2 der insgesamt 6 Personen mit zentraler Erblindung eine herkömmliche Diagnostik mittels Visusbestimmung und Perimetrie erfolgen konnte. Bei allen anderen Patienten war die Durchführung zusätzlicher diagnostischer Verfahren wie beispielsweise der Messung visuell evozierter Potenziale zur validen Diagnosesicherung nötig.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass aus fachlicher und ethischer Sicht die Änderungen der Gesetzesgrundlage hin zur Genehmigung von Landesblindengeld auch bei zentraler Erblindung lange überfällig erschien, denn faktisch sind die betroffenen Personen blind – funktionell und nun auch im Sinne des Gesetzes, unabhängig von der Lokalisation der Schädigung im Verlauf der Sehbahn. Die Genehmigung staatlicher Unterstützung abhängig von der unmittelbaren Lokalisation der Schädigung zu machen erschien über lange Zeit hinweg bereits nicht mehr zeitgemäß. Es ist davon auszugehen, dass Betroffenen hierdurch nicht selten die

Chance auf eine ihrer Behinderung entsprechenden, individuellen Förderung aufgrund des Mangels an finanziellen Mitteln verwehrt blieb.

5.2.8 Abgelehnte Anträge

Insgesamt wurden im Zeitraum zwischen 2007 und 2017 251 Anträge auf Erhalt von Landesblindengeld im Rahmen der Blindengeldbegutachtung abgelehnt. Das Verhältnis von genehmigten zu abgelehnten Anträgen beträgt demnach 2:1. Die überwiegende Mehrheit der abgelehnten Anträge (90,8%) wurden auf Grundlage einer ophthalmologischen Untersuchung durch den Landesblindenarzt abgelehnt. Grund hierfür ist am ehesten in den Qualitätsunterschieden zwischen den unterschiedlichen Gutachtenformen zu sehen: Wie in Kapitel 5.1.1 in vorliegender Arbeit erläutert, zeigten insbesondere Gutachten auf Grundlage von ambulanten Untersuchungsergebnissen häufig eine deutlich geringere Qualität. Damit den betroffenen Personen nicht auf Grundlage fehlerhafter oder nicht auswertbarer ambulanter Untersuchungsergebnisse der Bezug von Landesblindengeld verwehrt wurde, fand in den entsprechenden Fällen dann eine erneute Begutachtung durch den Landesblindenarzt statt.

Rund $\frac{3}{4}$ der Anträge wurden abgelehnt, da die betroffenen Personen die Kriterien zum Erhalt von Landesblindengeld nicht erfüllten, in einem Viertel der Fälle erfolgte die Ablehnung, weil die Angaben der Patienten in der ophthalmologischen Untersuchung durch den Landesblindenarzt oder die Angaben in den ambulanten Untersuchungsergebnissen einer Plausibilitätsprüfung durch den Landesblindenarzt nicht Stand hielten. Der im Verhältnis hohe Anteil an aus Plausibilitätsgründen abgelehnter Anträge legt die Vermutung nahe, dass Antragsteller in nicht unerheblichem Ausmaß falsche Angaben machten, um sich für die finanziellen Leistungen in Form von Landesblindengeld oder Vorteile durch die Einstufung in das Schwerbehindertenmerkmal „BL“ zu qualifizieren.

Betrachtet man die vorliegenden Pathologien bei Patienten mit abgelehntem Antrag auf Landesblindengeld, so zeigten sich die gleichen Pathologien wie auch bei Patienten mit genehmigtem Antrag von Relevanz: AMD, Offenwinkelglaukom, Katarakt, diabetische Augenerkrankungen, pathologische Myopie und ischämische Optikusneuropathie. Wie bei den genehmigten Gutachten zeigte sich auch bei den abgelehnten Gutachten die AMD als die am häufigsten vorliegende Pathologie.

Diskussion

Auffällig hingegen erscheint, dass insbesondere diabetische Augenerkrankungen und die pathologische Myopie bei den abgelehnten Anträgen im Vergleich zu den genehmigten Anträgen häufiger vorlagen (Vgl. Abb. 15 und 16 in Kapitel 4.1.2). Bei den diabetischen Augenerkrankungen zeigte sich zudem im Verhältnis deutlich häufiger eine einseitige Ausprägung der Schädigung, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Betroffenen aufgrund des zweiten, weniger stark geschädigten Auges die Kriterien für den Erhalt von Landesblindengeld in diesen Fällen nicht erfüllten. Weshalb auch die pathologische Myopie bei den abgelehnten Anträgen im Verhältnis zu den anderen Erkrankungen deutlich häufiger auftrat, kann anhand der vorliegenden Daten nicht final geklärt werden.

6. Zusammenfassung

Erbblindung stellt eine aus medizinischer und gesellschaftlicher Sicht schwerwiegende Einschränkung des täglichen Lebens dar, die insbesondere vor dem Hintergrund der weiter alternden deutschen Gesellschaft künftig weiter an Relevanz gewinnen wird. Dennoch sind in Deutschland nur wenige Daten aus repräsentativen Studien zur Prävalenz und Inzidenz von Blindheit in der deutschen Bevölkerung, sowie zu den zugrundeliegenden Erblindungsursachen vorliegend. Aus diesem Grund betrachtet die vorliegende Arbeit die Entwicklung der Häufigkeit von Erblindung im Bundesland Rheinland-Pfalz, sowie den Zusammenhang zwischen Erblindung und Alter und Geschlecht. Ferner betrachtet werden die zugrundeliegenden Erblindungsursachen und deren Entwicklung über einen Beobachtungszeitraum von 2007 bis 2017.

Die Datenbasis dieser Arbeit bilden die an der Universitäts-Augenklinik Mainz durchgeführten Blindengeldgutachten der Jahre 2007 bis 2017. Retrospektiv wurden alle Anträge zum Bezug von Blindengeld von in Rheinland-Pfalz lebenden Personen hinsichtlich vorliegender und führender Pathologien, demographischer Daten, Sehschärfe und Perimetriebefunde ausgewertet. Absolute und relative Häufigkeiten wurden berechnet, wie auch die Punktprävalenz in Rheinland-Pfalz bestimmt. Zeitliche Trendanalysen wurden mittels Korrelationsanalysen durchgeführt.

Das Durchschnittsalter der Betroffenen bei Erblindung lag bei 72 Jahren, wobei mehrheitlich Frauen erblindeten (61,5%). Über den Gesamtzeitraum betrachtet erblindeten 43,3% aller Betroffenen aufgrund einer AMD, 15,8% an einem Offenwinkelglaukom, 10,2% an diabetischen Augenerkrankungen, 8,0% an angeborenen Fehlbildungen, 5,3% an Retinitis pigmentosa und 3,8% aufgrund einer pathologischen Myopie. In den Altersgruppen unter 65 Jahren dominierten angeborene Fehlbildungen, Retinitis pigmentosa und diabetische Augenerkrankungen, während in der Altersgruppe der über 65-Jährigen sich die AMD, das Offenwinkelglaukom und diabetische Augenerkrankungen von besonderer Relevanz zeigten. Der Anteil der nicht-exsudativen Verlaufsform der AMD an der Gesamterblindung nahm im beobachteten Zeitraum deutlich zu, während der Anteil der exsudativen AMD abnahm. Während die Punktprävalenz von Erblindung in Rheinland-Pfalz berechnet auf Basis von Daten des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz im Jahr 2007 bei 0,137% lag, nahm diese im Verlauf des

Zusammenfassung

Beobachtungszeitraum kontinuierlich ab und lag 2017 bei 0,116%. Ein ähnlicher Trend konnte bei der auf Grundlage der an der Universitäts-Augenklinik Mainz erstellten Blindengeldgutachten berechneten Inzidenz beobachtet werden. Ferner zeigte sich die Notwendigkeit der Blindengeldbegutachtung an zentraler Stelle durch den Landesblindendenarzt, denn trotz der im Landesblindengesetz klar definierten Kriterien zum Erhalt von Blindengeld und größtenteils bereits erfolgter ambulanter Begutachtung durch einen niedergelassenen Augenarzt mussten letztlich 32,1 % der beim Landesblindendenarzt zur Begutachtung eingegangenen Anträge abgelehnt werden.

Es konnte gezeigt werden, dass Erblindung primär ein Problem des höheren Alters darstellt, von dem Frauen deutlich häufiger betroffen sind als Männer. AMD, Offenwinkelglaukom und diabetische Augenerkrankungen stellen dabei die relevanten Erblindungsursachen in Rheinland-Pfalz dar und zeigten sich alle als altersabhängige Erblindungsursachen. Während der Anteil der nicht-exsudativen Verlaufsform der AMD im beobachteten Zeitraum deutlich zunahm, konnte eine Abnahme der exsudativen Verlaufsform beobachtet werden, was auf die Einführung der Therapie mit VEGF-Inhibitoren in Deutschland ab dem Jahr 2007 zurückgeführt werden kann. Sowohl Prävalenz als auch Inzidenz von Erblindung zeigten sich im beobachteten Zeitraum regredient, wobei diese Entwicklung im Gegensatz zu der aufgrund des demographischen Wandels und des im Alter steigenden Risikos einer Erblindung erwarteten Zunahme der Erblindungsfälle in Deutschland steht.

Zusammenfassend stellen Erblindung und hochgradige Sehbehinderung heute und sicherlich auch zukünftig medizinisch, sozioökonomisch und gesellschaftlich betrachtet hochrelevantes Problem dar, das einer validen statistischen Aufarbeitung auf Bundesebene und damit verbunden auch einer Datenerfassung an zentraler Stelle in Deutschland bedarf.

7. Literaturverzeichnis

- BOURNE, R. R., STEVENS, G. A., WHITE, R. A., SMITH, J. L., FLAXMAN, S. R., PRICE, H., JONAS, J. B., KEEFFE, J., LEASHER, J., NAIDOO, K., PESUDOVS, K., RESNIKOFF, S. & TAYLOR, H. R. 2013. Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *The Lancet Global Health*, 1, e339-349.
- BOURNE, R. R. A., FLAXMAN, S. R., BRAITHWAITE, T., CICINELLI, M. V., DAS, A., JONAS, J. B., KEEFFE, J., KEMPEN, J. H., LEASHER, J., LIMBURG, H., NAIDOO, K., PESUDOVS, K., RESNIKOFF, S., SILVESTER, A., STEVENS, G. A., TAHHAN, N., WONG, T. Y. & TAYLOR, H. R. 2017. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 5, e888-897.
- BUNCE, C., XING, W. & WORMALD, R. 2010. Causes of blind and partial sight certifications in England and Wales: April 2007–March 2008. *Eye*, 24, 1692-1699.
- BUNDESÄRZTEKAMMER, KASSENÄRZTLICHE BUNDESVEREINIGUNG & AWMF 2015. *Nationale Versorgungsleitlinie Prävention und Therapie von Netzhautkomplikationen bei Diabetes - Langfassung*.
- BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND VERBRAUCHERSCHUTZ. 2015. *Urteil des 9. Senats des Bundessozialgerichtes zu Aktenzeichen B 9 BL 1/14 R* [Online]. Rechtsprechung im Internet. Link: <https://www.rechtsprechung-im-internet.de/jportal/portal/t/105x/page/bsjrsprod.psm1?doc.hl=1&doc.id=KSRE128971512&documentnumber=3&numberofresults=4&doctype=juris-r&showdoccase=1&doc.part=K¶mfromHL=true#focuspoint> [Zugriff am 10.03.2021].
- CHUVARAYAN, Y., FINGER, R. P. & KOBERLEIN-NEU, J. 2019. Economic burden of blindness and visual impairment in Germany from a societal perspective: a cost-of-illness study. *The European Journal of Health Economics* 115-127.
- CLAESSEN, H., GENZ, J., BERTRAM, B., TRAUTNER, C., GIANI, G., ZÖLLNER, I. & ICKS, A. 2012. Evidence for a considerable decrease in total and cause-specific incidences of blindness in Germany. *European Journal of Epidemiology*, 27, 519-524.
- CLAESSEN, H., KVITKINA, T., NARRES, M., TRAUTNER, C., BERTRAM, B. & ICKS, A. 2021. Markedly decreasing incidence of cause-specific blindness in Saxony (Eastern Germany). *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 259, 1089-1101.
- COLIJN, J. M., BUITENDIJK, G. H. S., PROKOFYEVA, E., ALVES, D., CACHULO, M. L., KHAWAJA, A. P., COUGNARD-GREGOIRE, A., MERLE, B. M. J., KORB, C., ERKE, M. G., BRON, A., ANASTASOPOULOS, E., MEESTER-SMOOR, M. A., SEGATO, T., PIERMAROCCHI, S., DE JONG, P. T. V. M.,

- VINGERLING, J. R., TOPOUZIS, F., CREUZOT-GARCHER, C., BERTELSEN, G., PFEIFFER, N., FLETCHER, A. E., FOSTER, P. J., SILVA, R., KOROBELNIK, J.-F., DELCOURT, C., KLAVER, C. C. W., AJANA, S., ARANGO-GONZALEZ, B., ARNDT, V., BHATIA, V., BHATTACHARYA, S. S., BIARNÉS, M., BORRELL, A., BÜHREN, S., CALADO, S. M., COLIJN, J. M., COUGNARD-GRÉGOIRE, A., DAMMEIER, S., DE JONG, E. K., DE LA CERDA, B., DELCOURT, C., DEN HOLLANDER, A. I., DIAZ-CORRALES, F. J., DIETHER, S., EMRI, E., ENDERMANN, T., FERRARO, L. L., GARCIA, M., HEESTERBEEK, T. J., HONISCH, S., HOYNG, C. B., KERSTEN, E., KILGER, E., KLAVER, C. C. W., LANGEN, H., LENGYEL, I., LUTHERT, P., MAUGEAIS, C., MEESTER-SMOOR, M., MERLE, B. M. J., MONÉS, J., NOGOCEKE, E., PETO, T., POOL, F. M., RODRÍGUEZ, E., UEFFING, M., ULRICH BARTZ-SCHMIDT, K. U., VAN LEEUWEN, E. M., VERZIJDEN, T., ZUMBANSEN, M., ACAR, N., ANASTOSOPOULOS, E., AZUARA-BLANCO, A., BERGEN, A., BERTELSEN, G., BINQUET, C., BIRD, A., BRÉTILLON, L., BRON, A., BUITENDIJK, G., CACHULO, M. L., CHAKRAVARTHY, U., CHAN, M., CHANG, P., COLIJN, J., COUGNARD-GRÉGOIRE, A., CREUZOT-GARCHER, C., CUMBERLAND, P., CUNHA-VAZ, J., DAIEN, V., DEAK, G., DELCOURT, C., DELYFER, M.-N., DEN HOLLANDER, A., DIETZEL, M., ERKE, M. G., FAUSER, S., FINGER, R., FLETCHER, A., et al. 2017. Prevalence of Age-Related Macular Degeneration in Europe: The Past and the Future. *Ophthalmology*, 124, 1753-1763.
- DEUTSCHE OPHTHALMOLOGISCHE GESELLSCHAFT & BERUFSVERBAND DER AUGENÄRZTE DEUTSCHLANDS. 2020. Leitlinie von DOG und BVA: Bewertung von Risikofaktoren für das Auftreten des Offenwinkelglaukoms.
- FARBER, M. D. 2003. National Registry for the Blind in Israel: estimation of prevalence and incidence rates and causes of blindness. *Ophthalmic Epidemiology*, 10, 267-277.
- FEILCHENFELD, W. 1931. Die Blinden im Deutschen Reich nach der Gebrechlichenzählung von 1925/26. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*
- FINGER, R. P. 2007. Blindheit in Deutschland: Dimensionen und Perspektiven. *Der Ophthalmologe*, 104, 839-844.
- FINGER, R. P., BERTRAM, B., WOLFRAM, C. & HOLZ, F. G. 2012. Blindness and visual impairment in Germany: a slight fall in prevalence. *Deutsches Ärzteblatt International* 109, 484-489.
- FINGER, R. P., FIMMERS, R., HOLZ, F. G. & SCHOLL, H. P. 2011a. Incidence of blindness and severe visual impairment in Germany: projections for 2030. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52, 4381-4389.
- FINGER, R. P., FIMMERS, R., HOLZ, F. G. & SCHOLL, H. P. 2011b. Prevalence and causes of registered blindness in the largest federal state of Germany. *British Journal of Ophthalmology*, 95, 1061-1067.
- FLAXMAN, S. R., BOURNE, R. R. A., RESNIKOFF, S., ACKLAND, P., BRAITHWAITE, T., CICINELLI, M. V., DAS, A., JONAS, J. B., KEEFFE, J.,

Literaturverzeichnis

- KEMPEN, J. H., LEASHER, J., LIMBURG, H., NAIDOO, K., PESUDOVS, K., SILVESTER, A., STEVENS, G. A., TAHHAN, N., WONG, T. Y. & TAYLOR, H. R. 2017. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 5, e1221-1234.
- GREHN, F. 2019. *Augenheilkunde* Berlin, Springer Verlag
- HESSE, L., GRUSSER, M., HOFFSTADT, K., JORGENS, V., HARTMANN, P. & KROLL, P. 2001. [Population-based study of diabetic retinopathy in Wolfsburg]. *Der Ophthalmologe*, 98, 1065-1068.
- HOHN, R., NICKELS, S., SCHUSTER, A. K., WILD, P. S., MUNZEL, T., LACKNER, K. J., SCHMIDTMANN, I., BEUTEL, M. & PFEIFFER, N. 2018. Prevalence of glaucoma in Germany: results from the Gutenberg Health Study. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 256, 1695-1702.
- HOPF, S., KORB, C., NICKELS, S., SCHULZ, A., MUNZEL, T., WILD, P. S., MICHAL, M., SCHMIDTMANN, I., LACKNER, K. J., PFEIFFER, N. & SCHUSTER, A. K. 2019. Prevalence of myopic maculopathy in the German population: results from the Gutenberg health study. *British Journal of Ophthalmology*, 9, 1254-1259.
- KAPETANAKIS, V. V., CHAN, M. P., FOSTER, P. J., COOK, D. G., OWEN, C. G. & RUDNICKA, A. R. 2016. Global variations and time trends in the prevalence of primary open angle glaucoma (POAG): a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Ophthalmology*, 100, 86-93.
- KARNATH, H. O., HARTJE, W. & ZIEGLER, W. 2006. *Kognitive Neurologie*, Stuttgart, Georg Thieme Verlag.
- KLETTNER, A., LINGELBACH, G., SCHMIDT, P., SAHMLAND, I., ROHRSCHEIDER, K., RUDOLF, W., GEESE, N. & WAHL, H. W. 2018. *Blindheit in der Gesellschaft: Historischer Wandel und interdisziplinäre Zugänge* Frankfurt am Main Campus Verlag
- KNAUER, C. & PFEIFFER, N. 2006. Erblindung in Deutschland – heute und 2030. *Der Ophthalmologe*, 103, 735-741.
- KÖBERLEIN, J., BEIFUS, K., SCHAFFERT, C. & FINGER, R. P. 2013. The economic burden of visual impairment and blindness: a systematic review. *BMJ Open*, 3.
- KRUMPASZKY, H. G., HAAS, A., KLAUSS, V. & SELBMANN, H. K. 1997. Neuerblindungen in Württemberg-Hohenzollern. *Der Ophthalmologe*, 94, 234-236.
- KRUMPASZKY, H. G. & KLAUSS, V. 1996. Epidemiology of blindness and eye disease. *Ophthalmologica*, 210, 1-84.
- MAGNUS, H. F. 1883. *Die Blindheit, ihre Entstehung und ihre Verhütung* J.U. Kern's Verlag (Max Müller).

- MAUSCHITZ, M. M., LI, J. Q., LARSEN, P. P., KOBERLEIN-NEU, J., HOLZ, F. G., BRETELER, M. M. B. & FINGER, R. P. 2019. Epidemiologie hochgradiger Sehbehinderung und Blindheit älterer Menschen in Deutschland *Der Ophthalmologe*, 116, 201-212.
- MINISTERIUM DER JUSTIZ RHEINLAND-PFALZ. 1995. *Landesblindengeldgesetz, Fassung vom 05.12.2017* [Online]. Landesrecht online.
Link:http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/hw9/page/bsrlpprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-BliGGRPrahen&doc.part=X&doc.price=0.0&doc.hl=0#focuspoint [Zugriff am 04.12.2019].
- OTTO, H. 1926. *Grundriss des Blindenwesens* Berlin, Julius Springer Verlag
- R CORE TEAM 2013. R: A language and environment for statistical computing
Vienna, Austria R Foundation for statistical computing.
- RESNIKOFF, S., PASCOLINI, D., ETYA'ALE, D., KOCUR, I., PARARAJASEGARAM, R., POKHAREL, G. P. & MARIOTTI, S. P. 2004. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bulletin of the World Health Organization*, 82, 844-851.
- ROBERT KOCH-INSTITUT 2014. *Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes - Gesundheitliche Lage der Männer in Deutschland*.
- ROBERT KOCH-INSTITUT 2019. Diabetes in Deutschland - Bericht der Nationalen Diabetes-Surveillance 2019.
- ROBERT KOCH-INSTITUT & STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) 2017. *Gesundheitsberichtserstattung des Bundes - Blindheit und Sehbehinderung* Berlin
- SCHMÖGER, E. 1966. Blinden- und Sehschwachenwesen. *Der Augenarzt*
- SCHRADER, W. F. 2006. Altersbedingte Makuladegeneration: Sozioökonomische Zeitbombe in der alternden Gesellschaft. *Der Ophthalmologe*, 103, 742-748.
- SCHUSTER, A. K., WOLFRAM, C., PFEIFFER, N. & FINGER, R. P. 2019. Augenheilkunde 2019 – Wo stehen wir? : Eine Betrachtung der Versorgungssituation in Deutschland *Der Ophthalmologe*, 116, 829-837.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) 2018. *Statistik der schwerbehinderten Menschen, Kurzbericht 2017* Wiesbaden
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) 2019. *Bevölkerung im Wandel - Annahmen und Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung* Wiesbaden
- STATISTISCHES REICHSAMT 1930. Die Ergebnisse der Reichsgebrechlichenzählung 1925/1926. *Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich*, 49.

Literaturverzeichnis

- THAM, Y. C., LI, X., WONG, T. Y., QUIGLEY, H. A., AUNG, T. & CHENG, C. Y. 2014. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*, 121, 2081-2090.
- TRAUTNER, C., HAASTERT, B., RICHTER, B., BERGER, M. & GIANI, G. 2003. Incidence of blindness in southern Germany due to glaucoma and degenerative conditions. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 44, 1031-1034.
- WALTER, P. & PLANGE, N. 2017. *Basiswissen Augenheilkunde* Berlin Springer Verlag
- WILLIAMS, R. A., BRODY, B. L., THOMAS, R. G., KAPLAN, R. M. & BROWN, S. I. 1998. The psychosocial impact of macular degeneration. *Archives of Ophthalmology*, 116, 514-520.
- WOLFRAM, C., SCHUSTER, A. K., ELFLEIN, H. M., NICKELS, S., SCHULZ, A., WILD, P. S., BEUTEL, M. E., BLETTNER, M., MUNZEL, T., LACKNER, K. J. & PFEIFFER, N. 2019. The Prevalence of Visual Impairment in the Adult Population. *Deutsches Ärzteblatt International* 116, 289-295.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) 2012. *Global Data On Visual Impairments 2010*.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) 2013. Universal Eye Health - A Global Action Plan 2014 - 2019. *Resolution of the Sixty-sixth World Health Assembly*.
- XU, L., WANG, Y., LI, Y., WANG, Y., CUI, T., LI, J. & JONAS, J. B. 2006. Causes of blindness and visual impairment in urban and rural areas in Beijing: the Beijing Eye Study. *Ophthalmology*, 113, 1134.e1-11.

8. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben:

Ein besonderer Dank gebührt dem Direktor der Augenklinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz für die Überlassung des Themas meiner Arbeit.

Der größte Dank gebührt meinem Doktorvater und Betreuer für die herausragende Betreuung und seine Unterstützung bei der Datenerhebung, der statistischen Auswertung der Daten, sowie beim Verfassen und Korrigieren dieser Arbeit. Mit sehr viel Geduld und Engagement führte er mich in das wissenschaftliche Arbeiten ein und trug zu einem entscheidenden Teil zum Gelingen dieser Arbeit bei.

Besonders bedanken möchte ich mich zudem bei meiner Familie, die mich auf meinem bisherigen Lebensweg immer bedingungslos unterstützt hat.