

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. H. Busse

**Erfolgsanalyse zur chirurgischen Behandlung der
rhegmatogenen Ablatio retinae durch externe
Plombenaufnähe: Eine Auswertung des Patientengutes der
Universitäts-Augenklinik Münster über den Zeitraum von
1980-2001**

INAUGURAL – DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae dentium
der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von:

Steffen Freiburg

aus Arnsberg

2010

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-
Universität Münster

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. med. W. Schmitz
1. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr. H. Busse
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. H. Gerding
Tag der mündlichen Prüfung:	12.07.10

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. H. Busse
Referent: Univ.-Prof. Dr. H. Busse
Koreferent: Prof. Dr. H. Gerding

Zusammenfassung

„Erfolgsanalyse zur chirurgischen Behandlung der rhegmatogenen Ablatio retinae durch externe Plombenaufnäher: Eine Auswertung des Patientengutes der Universitäts-Augenklinik Münster über den Zeitraum von 1980-2001.“

Freiburg, Steffen

Gegenstand dieser Untersuchung war die retrospektive Analyse der Ergebnisse von 4325 Netzhautoperationen, die im Zeitraum von 1980-2001 an der Universitätsklinik Münster vorgenommen wurden. Als Erfolg wurde eine zirkulär trockene Anlage der Netzhaut nach dem primären operativen Eingriff gewertet. Das Patientengut schloss traumatisch- und nicht-traumatisch bedingte Netzhautablösungen mit ein.

83,98% (n=3632) der insgesamt 4325 Netzhautoperationen endeten erfolgreich. Bei einer nicht-traumatisch bedingten Ablatio (n=3956) beträgt die Erfolgsrate 84,02% (n=3324). Der Erfolg ist bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung altersabhängig ($p < 0,05$, einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA)) und sinkt mit zunehmendem Alter. Die Erfolgsrate bei Netzhautablösungen ohne Makulabeteiligung ist statistisch signifikant höher als bei Ablösungen mit einer Beteiligung der Makula ($p < 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson). Ebenso wirkt sich eine Lochanzahl > 1 statistisch signifikant negativ auf die Erfolgsrate aus. Das Besondere dieser Arbeit ist in der hohen Fallzahl von insgesamt 4325 Netzhautoperationen zu sehen. Insgesamt entsprechen die Ergebnisse den international bekannten Erfolgsraten, die von einer durchschnittlichen Erfolgsrate von ca. 80% sprechen. Abweichende Ergebnisse findet die randomisierte, kontrollierte multizentrische Studie zur Netzhautablösung von Heimann et al. [22]. Diese berichtet von einer Erfolgsrate von 63,6%.

Tag der mündlichen Prüfung: 12.07.10

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Fragestellung	1
2. Ätiologie und Pathogenese	2
2.1 RHEGMATOGENE ODER LOCHBEDINGTE ABLATIO RETINAE.....	3
2.2 TRAKTIV-BEDINGTE ABLATIO RETINAE.....	3
2.3 EXSUDATIVE- ODER SERÖSE ABLATIO.....	4
3. Therapie	4
3.1 KRYO- UND LASERKOAGULATION.....	5
3.2 THERAPIE DURCH EXTERNE PLOMBENAUFNÄHUNG (RADIÄR, LIMBUSPARALLEL, CERCLAGE).....	5
3.3 PNEUMATISCHE RETINOPEXIE.....	6
3.4 VITREKTOMIE.....	7
4. Komplikationen	8
4.1 MANGELNDER LOCHVERSCHLUSS.....	8
4.2 PROLIFERATIVE VITREORETINOPATHIE.....	8
4.3 DIPLOPIE.....	8
4.3 EPIRETINALE GLIOSE (“MAKULA PUCKER”).....	9
5. Material und Methoden	9
6. Ergebnisse	12
6.1 ALTERSVERTEILUNG.....	12
6.1.1 <i>Patienten insgesamt</i>	12
6.1.2 <i>Altersverteilung bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung</i>	13
6.2 GESCHLECHTSVERTEILUNG.....	15
6.2.1 <i>Patienten insgesamt</i>	15
6.2.2 <i>Nicht-traumatisch bedingte Netzhautablösung</i>	16
6.3 REFRAKTION UND NETZHAUTDEGENERATION.....	16
6.4 PROPHYLAXE VON NETZHAUTDEGENERATIONEN.....	18

6.5 LINSENSTATUS UND ERFOLGSRATE DER PLOMBENCHIRURGIE BEI NICHT-TRAUMATISCH BEDINGTER NETZHAUTABLÖSUNG	19
6.6 ERFOLGSRATE DER PLOMBENCHIRURGIE IN RELATION ZUR SUBJEKTIVEN PRÄOPERATIVEN SYMPTOMATIK UND ZUR PRÄOPERATIVEN MAKULABETEILIGUNG	20
6.7 MAKULAABLÖSUNG BEI NICHT-TRAUMATISCH BEDINGTER NETZHAUTABLÖSUNG	24
6.8 NETZHAUTFORAMEN	31
6.8.1 <i>Netzhautforamen und Ablatiogröße bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung.....</i>	<i>31</i>
6.9 VERWENDETE PLOMBEN BEI NICHT-TRAUMATISCH BEDINGTER ABLATIO RETINAE	38
6.10 PUNKTION.....	40
6.11 OPERATIONSERFOLG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ANZAHL DER OPERATIVEN EINGRIFFE	41
7. Diskussion.....	41
7.1 ALTERS- UND GESCHLECHTSVERTEILUNG.....	43
7.2 REFRAKTION UND NETZHAUTDEGENERATION	44
7.3 APHAKIE-ABLATIO	46
7.4 TYPISCHE SYMPTOME BEI DER AUFNAHME, MAKULAABLÖSUNG.....	47
7.5 NETZHAUTFORAMEN	48
7.6 VERWENDETE PLOMBEN.....	49
7.7 PUNKTION.....	51
8. Abbildungsverzeichnis.....	53
8. Literaturverzeichnis.....	56
9. Danksagung	63
10. Tabellarischer Lebenslauf.....	64

1. Einleitung und Fragestellung

Es gibt ein großes Angebot fachlicher Literatur über Netzhautablösung. Die ersten Beobachtungen reichen bis ins Jahr 1722 zurück, wo Maitre-Jan und 1740 Morgagni Netzhautablösungen bei Tieren beobachteten. Erste klinische Feststellungen totaler Netzhautablösungen wurden von Beer 1817 an Hand des amaurotischen Katzenauges beschrieben. Heute sind vor allem die Arbeiten von Gonin, Custodis, Meyer-Schwickerath, Lincoff und Schepens von Bedeutung und zum Teil Grundlage des therapeutischen Vorgehens [18].

Laut H. Freyler [18] hat das Goninsche Prinzip, der sorgfältigen Aufdeckung aller vorhandenen Netzhautdefekte und der operative Defektverschluss als einzige erfolgreiche Therapie, nichts an Bedeutung verloren. Unter Einhaltung dieser beiden Regeln liegt die Erfolgsaussicht, seiner Meinung nach, bei 85-90 %. Nach Heimann et al [22] liegt die Erfolgsrate bei ca. 65%. Gonin war unbestritten der erste, der den Netzhautdefekt als primäre Ursache der spontanen „idiopathischen“ Netzhautabhebung und die Notwendigkeit der operativen Versorgung von Netzhautrissen erkannte. [40, 29, 18]

Custodis Ziel war es, eine Annäherung des Pigmentepithels an die Neuroretina mittels Eindellung der Sklera zu erreichen. Er erreichte dies durch das Aufnähen einer Polyvinolplombe auf die Sklera über dem Defektbereich. Laut Custodis bedeutet Plombe in diesem Zusammenhang, dass „in einem Defekt der Netzhaut, wie bei einer Zahnkaries etwas hineingeschoben wird und dadurch der Defekt geschlossen wird“ (1970) (zitiert nach Freyler [18]). Die sog. Plombenoperation nach Custodis findet auch heute noch in verschiedenen Modifikationen Anwendung. Mit dieser Methode konnte Custodis bereits 84% der Netzhautablösungen heilen. Hauptkomplikation der Technik nach Custodis war, dass durch die Verletzung der Sklera, hervorgerufen durch die verwendete Diathermie zusammen mit dem Plombendruck, häufig Drucknekrosen der Sklera auftraten. [18]

Meyer-Schwickerath (1954) versuchte dieses Problem durch die Lichtkoagulation zu lösen. Die Lichtkoagulation wurde entweder sofort nach der Aufnähung der Plombe oder 1-2 Tage später durchgeführt. Nachteilig bei dieser Xenon-Lichttherapie war ein zusätzlicher operativer Eingriff unter Lokalanästhesie, der häufig trotz Anästhesie, sehr

schmerzhaft für die Patienten war, abgesehen von den technischen Schwierigkeiten der ersten Xenon-Koagulatoren. [18]

Einen weiteren Versuch zur Verbesserung der Erfolgsrate, durch Minimierung des Operationstraumas, unternahm Lincoff. Er ersetzte die Diathermiekoagulation durch Kryotherapie und reduzierte so das Risiko einer Skleranekrose. Außerdem benutzte Lincoff keine Polyvinolplombe (siehe Custodis) sondern einen Silikonschwamm. Dieser hat bessere elastische Eigenschaften und ist besser verträglich. [18, 50]

Schepens führte 1957 erstmals Plombenanwendung durch Implantation in einer Skleratasche aus. Hier ist wichtig zu bedenken, dass Schepens Taschen für lokale, radiäre und limbusparallele Plomben präpariert hat und diese Technik auch für die Cerclage Verwendung fand. Dieses Cerclage-Element führte jedoch zu Ulzerationen der Sklera und 1960 wurde sie aufgrund der Infektionsgefahr durch ein Silikonband ersetzt, das ohne Präparation einer Skleratasche aufgenäht wurde [18, 17]

Besonders in den letzten 22 Jahren sind die Erfolgsaussichten durch die Einführung der Vitrektomie, der gezielten Gas/Luftinstallation, der Verwendung verschiedener Plombenkombinationen usw. weiter gestiegen. [53]

Das Thema meiner Arbeit beschäftigt sich mit dem Erfolg der Chirurgischen Behandlung der Ablatio retinae durch externe Plombenaufnäher unter Berücksichtigung verschiedener prognostischer Parameter: Lochgröße, Alter, Ausdehnung usw.. Grundlage sind hierbei die durchgeführten Netzhautoperationen der Universitäts-Augenklinik Münster im Zeitraum von 1980-2001. Es wurden 4325 Netzhautablösungen therapiert.

2. Ätiologie und Pathogenese

Unter physiologischen Bedingungen liegt die Neuroretina dem Pigmentepithel direkt auf. Bei einer Netzhautablösung (Amotio-, Ablatio retinae) kommt es zur Ablösung der sensorischen Netzhaut vom retinalen Pigmentepithel und zur Flüssigkeitsansammlung zwischen diesen beiden Strukturen. [43] Bei Nichtbehandlung droht im schlimmsten Falle die Erblindung des betroffenen Auges, da es zu nutritiven Störungen in der Neuroretina und schließlich zur Nekrose kommt. [43, 47, 15]

Unterschieden werden drei Hauptformen:

- Rhegmatogene oder lochbedingte Ablatio retinae
- Traktiv-bedingte Ablatio retinae
- Exsudative- oder seröse Ablatio retinae

2.1 Rhegmatogene oder lochbedingte Ablatio retinae

Bei der lochbedingten Ablatio retinae gelangt Flüssigkeit durch einen retinalen Defekt in den subretinalen Raum, und somit kommt es zur Abhebung der Netzhaut in den Glaskörperraum hinein. [43] Aber nicht jedes Loch hat eine Netzhautablösung zur Folge. Eine Ablatio retinae entsteht nur dann wenn der Glaskörper an den Lochrändern Zug ausübt und teilweise verflüssigt ist, so dass Flüssigkeit durch das Loch in den subretinalen Raum fließen kann. Also spielt der Glaskörper bei der Entstehung der Netzhautablösung eine entscheidende Rolle. [39] Die Ablatio kann zwar spontan durch eine Selbstheilungslinie stabilisiert werden, nachteilig ist aber, dass dann der abgehobene Netzhautanteil funktionell verloren geht und dass mit einer solchen Selbstlimitierung nicht sicher zu rechnen ist.

2.2 Traktiv-bedingte Ablatio retinae

Bei der traktiven Netzhautablösung führt die Kontraktion neugebildeter fibröser Stränge im Glaskörperraum zur Abhebung der neurosensorischen Netzhaut.

Hauptursachen hierfür sind:

- Proliferative diabetische Retinopathie
- Idiopathische proliferative Vitreoretinopathie (PVR)
- Perforierende Verletzungen mit sekundärer Proliferation
- Andere proliferative Vitreoretinopathien

Sie entsteht also durch Narbengewebe, das an der Netzhaut zieht. Es ist möglich das eine rhegmatogene Ablatio retinae von traktiv entstandenen Löchern ausgeht (Kombinierte Traktion) und auch umgekehrt, dass eine primär rhegmatogene Ablatio retinae sekundäre Proliferation zur Folge hat und in eine traktive Ablatio übergeht. [14]

2.3 Exsudative- oder seröse Ablatio

Subretinale Veränderungen können Exsudationen und eine Schädigung des retinalen Pigmentepithels zur Folge haben, so dass chorioidale Flüssigkeit in den subretinalen Raum gelangt. Die exsudative Ablatio kann mehrere Ursachen haben.

- Intraokulare Tumore
- Entzündliche Erkrankungen
- Netzhautgefäßerkrankungen
- Systemische Erkrankungen

Wichtigste Differentialdiagnose hierbei sind chorioidale Tumore, die auch zu subretinalen Exsudationen führen können, wie das Melanoblastom der Uvea oder chorioidale Metastasen. [43, 14]

3. Therapie

Netzhautlöcher oder –risse können innerhalb von Stunden zur Ablatio retinae führen. Zeichen einer Netzhautablösung sind unter anderem: plötzliches Auftreten von Blitzen, plötzliche Sehverschlechterung, Sehen eines Russregens, Einschränkung des Gesichtsfeldes usw. Die Therapie sollte so früh wie möglich erfolgen. Je mehr Zeit vergeht desto wahrscheinlicher ist der Untergang von Photorezeptoren und desto unwahrscheinlicher ist eine Erholung der Netzhautfunktion. [18, 17, 43, 16, 30]

Bei den Therapien unterscheidet man extraokuläre und intraokuläre Eingriffe.

Die extraokulären Eingriffe zielen auf eine lokale Eindellung des Auges im Bereich der Netzhautdefekte ab und versuchen dadurch der Traktion am Lochrand entgegenzuwirken und einen Kontakt des Lochrandes zum retinalen Pigmentepithel zu erreichen. Diese extraokulären Methoden zählen zu den „älteren“ Verfahren, geprägt vor allem durch Jules Gonin. [12] Zu den neueren intraokulären Eingriffen zählen die pneumatische Retinopexie und die Vitrektomie. [34, 9] Insbesondere die Vitrektomie scheint gegenüber der traditionell orientierten Plombentherapie bei den Behandlern immer mehr an Beliebtheit zu gewinnen, obwohl die Plombentherapie klare Vorteile bei jungen Patienten mit klarer und einfacher Lochsituation hat [26].

Das Prinzip der chirurgischen Netzhautoperationen beruht darauf, durch den Lochverschluss zu verhindern, dass weitere Flüssigkeit vom Glaskörperraum in den subretinalen Raum gelangt und die Netzhaut dem retinalen Pigmentepithel wieder anzulegen. [14]

Die Wahl des jeweiligen Therapieverfahrens ist unter anderem abhängig von der Ablatioart (rhegmatogen, traktiv, exsudativ), Lochanzahl, Lochtyp, Höhe der Abhebung, die präoperative Dauer der Ablatio, der Zustand des Auges (Trauma, Aphakie, Pseudophakie).

3.1 Kryo- und Laserkoagulation

Die Kryo- und Laserkoagulationen werden im Sinne einer prophylaktischen Behandlung zur Vermeidung der Entstehung einer Ablatio retinae eingesetzt. Beide Verfahren versuchen über eine iatrogen verursachte Nekrose und Narbenbildung eine adhäsive Wirkung zwischen Pigmentepithel und Netzhaut herzustellen.

Während die Laserkoagulation hauptsächlich zur Therapie von degenerativen Netzhautarealen und kleineren isolierten Löchern verwendet wird, nutzt man die Kryotherapie sowohl zur Behandlung von degenerativen Netzhautarealen und kleineren Netzhautlöchern als auch während einer Plombenoperation. Beide Methoden haben dasselbe Prinzip, nämlich eine gezielte Narbenbildung zu provozieren, um die Netzhaut wieder an das retinale Pigmentepithel bzw. die Choroidea zu binden. In dem einen Fall mit Kälteapplikation und im anderen durch Nutzung energiereichem Lichtes (Hitzewirkung). [18, 43, 14]

Bei größeren Netzhautlöchern, angehobenen Lochrändern oder einer ausgebildeten Ablatio retinae führen diese Behandlungsmethoden allein zu keiner Heilung.

3.2 Therapie durch externe Plombenaufnäher (radiär, limbusparallel, Cerclage)

Bei allen operativen Behandlungen gilt grundsätzlich, dass alle Netzhautlöcher lokalisiert und therapiert werden müssen. [18, 14, 12] Ein Netzhautloch ist verschlossen,

wenn die Lochränder mit dem retinalen Pigmentepithel adhäsiv verbunden sind. Etwa 80-90% aller primären, rhegmatogenen Netzhautablösungen lassen sich mit einer einfachen Plomben- oder Cerclagetechnik versorgen (zitiert nach Hoerauf et al [26]). Die Wahl der jeweiligen Plombe ist unter anderem abhängig von der Lochlokalisierung, von der Lochanzahl, als auch vom Lochtyp. [26]

Klassische Indikation für die radiäre Plombe ist das Hufeisenforamen, für die limbusparallele Plombe Oradialysen und nebeneinander liegende Foramina, die durch eine radiäre Plombe nicht zu versorgen sind. Die Cerclage kommt klassischerweise bei multiplen Foramina oder bei aphaken Patienten zum Einsatz. [26]

Trotz neuerer Verfahren (Vitrektomie, pneumatische Retinopexie) hat die Plombenchirurgie immer noch eine große Bedeutung und zeigt insbesondere bei einfachen Netzhautablösungen gute Ergebnisse, so dass eine Hinterfragung der allgemeinen Tendenz -hin zur Vitrektomie- angebracht ist. [26, 25] Bei komplizierteren Ablösungen und auch bei multiplen Foramina stellt die primäre Vitrektomie eine Alternative dar. Hinsichtlich der Ergebnisse sind in diesem Falle beide Methoden effektive Therapiemöglichkeiten, zeigen jedoch Unterschiede bezüglich der Häufigkeit des Auftretens von intra- und postoperativen Komplikationen. [26, 1, 22] Als weitere Alternative zur konservativen Plombentherapie entwickelte 1979 Lincoff, Kreissig und Höpping die Ballonplombe [13] Diese Behandlungsart fand bei Ablösungen mit geringerer Ausdehnung und einem Netzhautloch oder einer Gruppe von eng zusammenliegenden Netzhautdefekten Anwendung, hat sich aber in der klinischen Behandlung von Netzhautablösungen nicht durchsetzen können. Bei dieser Methode wird ein auffüllbarer Silikonballon zum Netzhautdefekt vorgeschoben um dort mittels Lufteinfüllung eine Impression zu erzeugen. [35]

3.3 Pneumatische Retinopexie

Die pneumatische Retinopexie wurde schon von Rosengren 1939 und anderen Autoren beschrieben – wenngleich sie nicht immer unter diesem Namen firmierte. 1986 wurde die Retinopexie von Hilton und Grizzard beschrieben. Bei dieser Behandlungsmethode

werden Luft oder bestimmte Gase (z.B. SF₆) in den Glaskörper vor die abgelöste Retina injiziert. Dies bewirkt eine intraokulare Tamponade. In der Regel wird die Retinopexie mit Kryo- oder Laserkoagulation kombiniert. [14, 42]

Während dieses Therapieverfahren in den USA das häufigste primäre Operationsverfahren ist, konnte es sich in Europa kaum durchsetzen.

„Der wesentliche Grund für diese enormen Differenzen ist in der unterschiedlichen Organisationsstruktur der vitreoretinalen Versorgung zu sehen. In den USA wird die vitreoretinale Chirurgie überwiegend an ambulanten Zentren ohne ständig verfügbaren Zugang zu einem Operationsbereich durchgeführt. Die pneumatische Retinopexie ermöglicht als ambulanter, auch außerhalb eines voll ausgestatteten OP-Bereichs durchzuführender Eingriff, hier trotzdem eine schnelle operative Versorgung...“ „Im Gegensatz dazu werden in Europa Netzhautablösungen überwiegend an Zentren mit Möglichkeit einer operativen Notfallversorgung überwiesen. Da mit der Buckelchirurgie bessere primäre anatomische Erfolgsquoten als mit der pneumatischen Retinopexie zu erzielen sind, ist die Buckelchirurgie hier nach wie vor das mit Abstand populärste Verfahren“ (zitiert nach Hoerauf et al [26]).

3.4 Vitrektomie

Die pars plana Vitrektomie wurde 1970 als weitere Alternative zur konservativen Plombentherapie durch Machemer et al vorgestellt. [54] Bei dieser Behandlungsmethode handelt es sich um eine mikrochirurgische Entfernung des Glaskörpers und eine anatomisch korrekte Wiederanlagerung der abgelösten Netzhaut. [41] Zu Beginn wurde sie in der Therapie von den Netzhautablösungen eingesetzt, deren Heilung durch alleinige Plombenversorgung fraglich war, z.B. bei großen Löchern, Löchern die hinter dem Äquator liegen, Netzhautablösungen mit Makulabeteiligung, proliferierende Viteroretinopathie (PVR), pseudophaken und aphaken Patienten. [42]

Neuere Studien zeigen keine signifikanten Unterschiede in der Therapie von unkomplizierten Netzhautablösungen bei aphaken und pseudophaken Patienten. Vielmehr scheinen anderen Faktoren bei der Entscheidung der Therapiewahl wichtiger zu sein, wie die Patientenmitarbeit, die Kosten, die Erfahrung des Operateurs und die Verfügbarkeit der notwendigen Instrumente. [2, 10, 8]

Zu einem anderen Schluss kommt die SPR-Studie von Heimann et al [22] bei der pseudophake Patienten eine geringere primäre Erfolgsrate zeigen.

Die wachsende Popularität der primären Vitrektomie ist durch folgende Faktoren zu erklären: Vereinfachung der Versorgung komplizierter Ausgangsbefunde, Verbesserung der intraoperativen Visualisierung der Fundusperipherie, Vermeidung typischer Komplikationen der Buckelchirurgie (Plombenerosion/-infektion, Doppelbilder, Aderhautschwellung und -blutung). [21]

4. Komplikationen

Trotz innovativer Therapieverfahren und der Verbesserung der herkömmlichen Behandlungsmethoden ist ein komplikationsloser Verlauf nicht zu garantieren. Zu möglichen Komplikationen zählen...

4.1 Mangelnder Lochverschluss

Dieses Problem betrifft vor allem hochblasige Netzhautablösungen. Bei diesen projiziert sich der Defekt nicht genau auf die Stelle der Sklera, auf die sich die Netzhaut nach Wiederanlegung zurücklegt. Dadurch kommt es unter Umständen zu einem insuffizienten Lochverschluss mit der Folge einer Rest-Ablatio oder Re-Ablatio. [17] Weitere unterschiedliche Ursachen sind möglich.

4.2 Proliferative Vitreoretinopathie

Nach einer Netzhautoperation sind proliferative Glaskörper- und Netzhautveränderung keine seltenen Erscheinungen, bedingt durch die Aussaat von Pigmentepithelzellen in den Glaskörper. Diese Veränderungen können in ihrer Ausprägung stark variieren und bis hin zur multiplen Sternfalten und Windenblüten-Ablatio führen. [16]

4.3 Diplopie

Bei konventioneller Plombenversorgung (v.a. Cerclage) liegt die Rate der Patienten, die 6 Monate nach der Operation an Doppelbilder leiden, ca. bei 4-8%. [38, 16] Bei der Vitrektomie scheint das Risiko einer Diplopie nicht gegeben zu sein. Hieraus folgt, dass nach der Ablatio-OP eine orthoptische Untersuchung erfolgen sollte, um frühzeitig eine

Therapie (Refraktionsausgleich, Kontaktlinse, Prismenkorrektur, Korrektur einer Aniseikonie) einleiten zu können. Gegebenenfalls ist auf eine vorübergehende Fahruntüchtigkeit hinzuweisen. [38, 16, 40]

4.3 Epiretinale Gliose (“Makula pucker”)

Ein „Macula pucker“ ist durch eine zellophanartige oder sternförmige epiretinale Membranbildung am hinteren Pol gekennzeichnet. Diese Membranbildung führt bei sonst anliegender Netzhaut zu einer Retinafältelung bis hin zu einem Makulaödem. Therapeutisch helfen hierbei nur glaskörperchirurgische Eingriffe. [49, 27] (membrane-peeling)

5. Material und Methoden

Grundlage dieser Studie über Netzhautablösungen sind die Patienten, die im Zeitraum von 1980 – 2001 an der Univeristäts-Augenklinik in Münster therapiert wurden. Insgesamt wurden 4325 Patienten(-augen) ausgewertet.

Zur Aufnahme der Patientendaten stand ein Erfassungsbogen mit verschiedenen Bearbeitungskriterien zur Verfügung. Die Patientendaten wurden durch Zahlencodes verschlüsselt und in ein definiertes Datenblatt der Software „Excel“ (Microsoft Excel 2000) übertragen. Primär erfasste Daten wurden in das Programm SPSS übertragen. Mit diesem wurden, durch Ermittlung von 95% Konfidenzintervallen ($\alpha = 5\%$) für den Parameter p einer Binominalverteilung, Signifikanzen bezüglich des postoperativen Erfolges (zirkulär trocken anliegende Netzhaut nach dem Ersteingriff) untersucht. Die Patienten wurden in Gruppen aufgeteilt. Es wurde zwischen traumatisch bedingter und nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung unterschieden. Die nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen wurden weiter in Aphakie, Pseudophakie und Phakie differenziert. Die traumatisch bedingten Netzhautablösungen wurden nicht weiter berücksichtigt. Die verschiedenen Kriterien des Erfassungsbogens sind folgend aufgeführt:

- Patientencode
- Alter

- Geschlecht
- Frühgeburt
- Schwangerschaftswoche
- Beatmungstage
- Allgemeine Anamnese
- Phake Augen: 1 = $\geq +2.25$
 - 2 = +2.0 bis -0.25
 - 3 = -0.5 bis -2.5
 - 4 = -2.75 bis -8.25
 - 5 = ≥ -8.5
- Aphake/Pseudophake Augen und jeweilige Refraktion im phaken Status bzw. vor Linsenverlust
- Zeitspanne zwischen Linsenoperation und Netzhautablösung
- Linsenluxation
- Zustand nach Yag-Laserbehandlung der Linsenkapsel
- Netzhautprophylaxe vor OP am jetzt betroffenen Auge oder am Partnerauge
- Vorherige Ablatio am anderen Auge
- Ablatio in der Familie
- Contusio bulbi vor OP
- Glaukom vor OP
- Uveitis vor OP
- Augenanamnese
- Anzahl der Tage mit subjektiven Symptomen vor OP
- Anzahl der Tage mit subjektiver Sehverschlechterung vor OP
- Visus vor OP
- Makula mitbetroffen
- Ablösungsgröße
- Meridian der Ablatio
- Anzahl der Netzhautforamina
- Uhrzeitstunde des höchsten Netzhautloches
- Netzhautloch- bzw. Netzhautrisstyp
- Verwendete Plombe bei OP

- Punktion während OP und Form der Punktion
- Tonisierung und Art der Tonzierung während OP
- Glaskörperblutung vor OP
- Glaskörperblutung während OP
- Bulbushypotonie nach OP
- Aderhautabhebung nach OP
- Anzahl der Tage bis zur Netzhautanlage
- Visus nach OP
- Postoperative Glaskörperblutung
- Postoperative Komplikationen
- Postoperative Glaskörperkomplikationen
- Postoperativ keine direkte Netzhautanlage
- Sekundär nach zuvor postoperativer Anlage, Re-Ablatio und Anzahl der Tage bis zur erneuten Ablösung
- Epiretinale Gliose nach OP
- Abnahme der Plombenimpression
- Plombeninfektion
- Weiteres operatives Verfahren bei postoperativ nicht anliegender Netzhaut
- Erfolg/Misserfolg
- Operationsmonat

6. Ergebnisse

6.1 Altersverteilung

6.1.1 Patienten insgesamt

Das Durchschnittsalter (=Mittelwert) der 4325 untersuchten Patientenaugen lag bei 55 Jahren. Abb.1 zeigt die jeweilige Verteilung der Patienten(-augen) auf die verschiedenen Altersgruppen. Tabelle 1. zeigt, dass der Erfolg ab 71-90 Jahren von durchschnittlich 77,68 % auf durchschnittlich 74,07% fällt. Die unterschiedlichen Erfolgsraten bei den Altersgruppen sind laut der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) statistisch signifikant ($p < 0,05$). Als Erfolg wurde eine zirkulär trockene Anlage der Netzhaut nach dem ersten Eingriff gewertet.

Altersverteilung	Anzahl	Anzahl in %	Erfolg	Miss erfolg	Erfolg in %	Misserfolg in %	Durschn. alter	Stabw	Max	Min	Median
0-10	40	0,92%	34	6	85,00%	15,00%	6	4	10	0	8,0
11-20	244	5,64%	210	34	86,07%	13,93%	17	2	20	11	17,0
21-30	349	8,07%	300	49	85,96%	14,04%	25	3	30	21	25,0
31-40	293	6,77%	247	46	84,30%	15,70%	36	3	40	31	35,0
41-50	481	11,12%	412	69	85,65%	14,35%	46	3	50	41	46,0
51-60	934	21,60%	810	124	86,72%	13,28%	56	3	60	51	56,0
61-70	1128	26,08%	958	170	84,93%	15,07%	65	3	70	61	65,0
71-80	717	16,58%	557	160	77,68%	22,32%	75	3	80	71	74,0
81-90	135	3,12%	100	35	74,07%	25,93%	84	2	90	81	83,0
91-100	4	0,09%	4	0	100,00%	0,00%	92	2	95	91	91,5
Summe	4325	100%	3632	693	83,98%	16,02%	55	18	95	0	59,0

Tabelle 1: Operationserfolg bei verschiedenen Altersgruppen in 10 Jahresabständen bei allen therapierten Augen

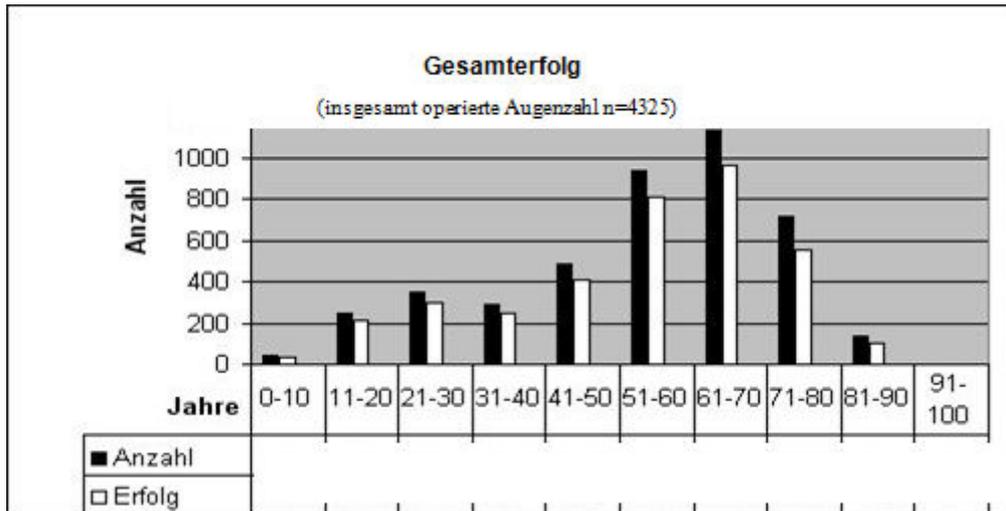


Abb. 1: Graphische Darstellung des Operationserfolges bei verschiedenen Altersgruppen in 10 Jahresabständen bei allen therapierten Augen

6.1.2 Altersverteilung bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

Bei denjenigen Patienten, bei denen es ohne Trauma zur Netzhautablösung kam, lag das Durchschnittsalter (=Mittelwert) bei 57 Jahren, also 2 Jahre höher als beim Gesamtgut. Tabelle 2 zeigt die jeweiligen Ergebnisse in tabellarischer Form. In Abb. 2 sind die Ergebnisse im Säulendiagramm dargestellt. Laut der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) zeigen sich bezüglich des Erfolges signifikante Unterschiede bei den verschiedenen Altersgruppen ($p < 0,05$).

Altersverteilung	Anzahl	Anzahl in %	Erfolg	Misserfolg	Erfolg in %	Miss erfolg in %	Durchsch. alter	Stabw	Max	Min	Median
0-10	26	0,66%	21	5	80,77%	19,23%	5	4,10	10	0	6,00
11-20	154	3,89%	134	20	87,01%	12,99%	17	2,36	20	11	17,00
21-30	281	7,10%	243	38	86,48%	13,52%	26	2,81	30	21	26,00
31-40	255	6,45%	216	39	84,71%	15,29%	35	2,96	40	31	35,00
41-50	416	10,52%	359	57	86,30%	13,70%	46	3,01	50	41	46,00
51-60	880	22,24%	765	115	86,93%	13,07%	56	2,89	60	51	57,00
61-70	1100	27,81%	934	166	84,91%	15,09%	65	2,85	70	61	65,00
71-80	706	17,85%	549	157	77,76%	22,24%	75	2,71	80	71	74,00
81-90	134	3,39%	99	35	73,88%	26,12%	84	2,33	90	81	83,00
91-100	4	0,10%	4	0	100,00%	0,00%	92	1,89	95	91	91,50
Summe	3956	91,47%	3324	632	84,02%	15,98%	57	17,33	95	0	60,00

Tabelle 2: Operationserfolg bei verschiedenen Altersgruppen in 10 Jahresabständen bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

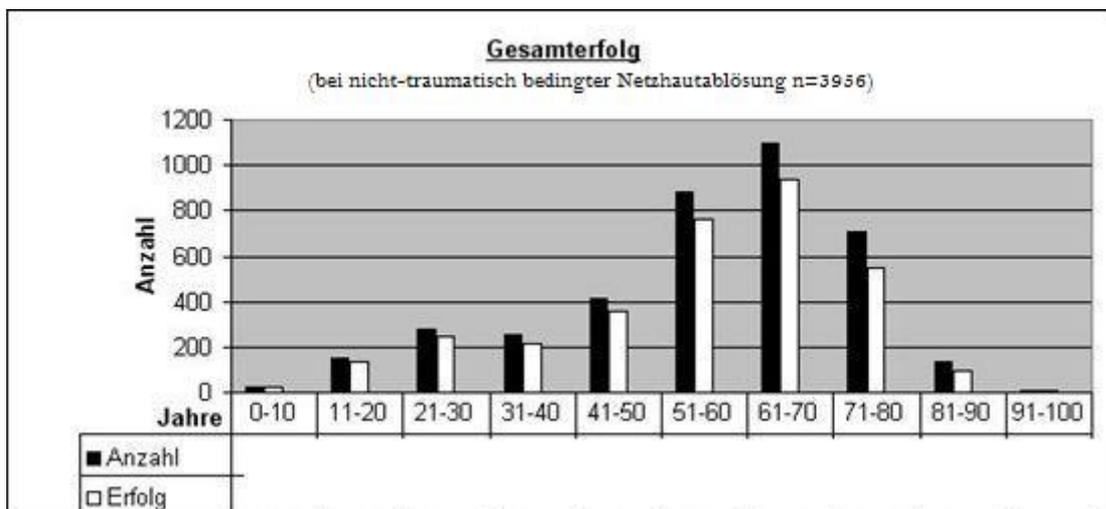


Abb. 2: Graphische Darstellung des Operationserfolges bei verschiedenen Altersgruppen in 10 Jahresabständen bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

6.2 Geschlechtsverteilung

6.2.1 Patienten insgesamt

Von den 4325 durchgeführten Netzhautoperationen waren 3632 (83,98%) erfolgreich und 693 nicht erfolgreich, das heißt, die Netzhaut lag in 16,02% der Fälle, nach dem ersten Eingriff laut Akteneintrag, zirkulär nicht trocken an. Von 1980-2001 wurden insgesamt 2371 (54,82%) Augen bei Männern und 1954 (45,18%) Augen bei Frauen operiert. Abb. 3 und 4 zeigen die jeweiligen Ergebnisse.

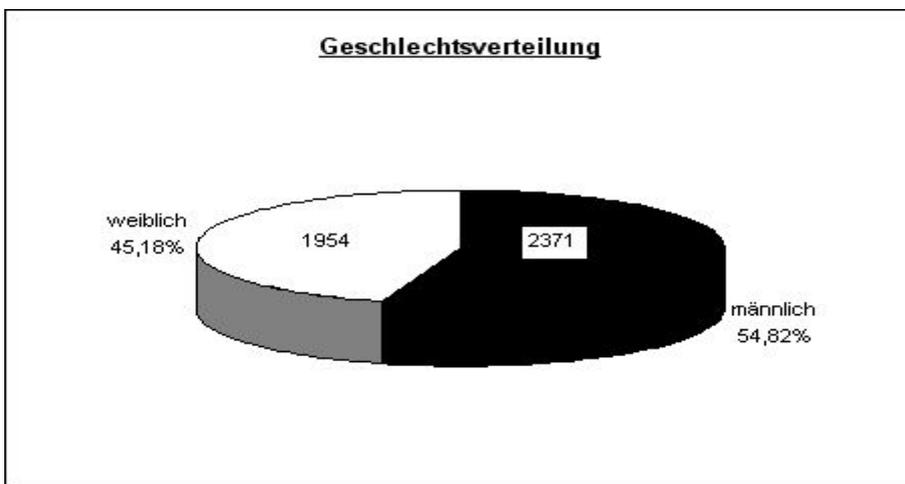


Abb. 3: Gesamtzahl der behandelten Augen, aufgeteilt in männlich und weiblich

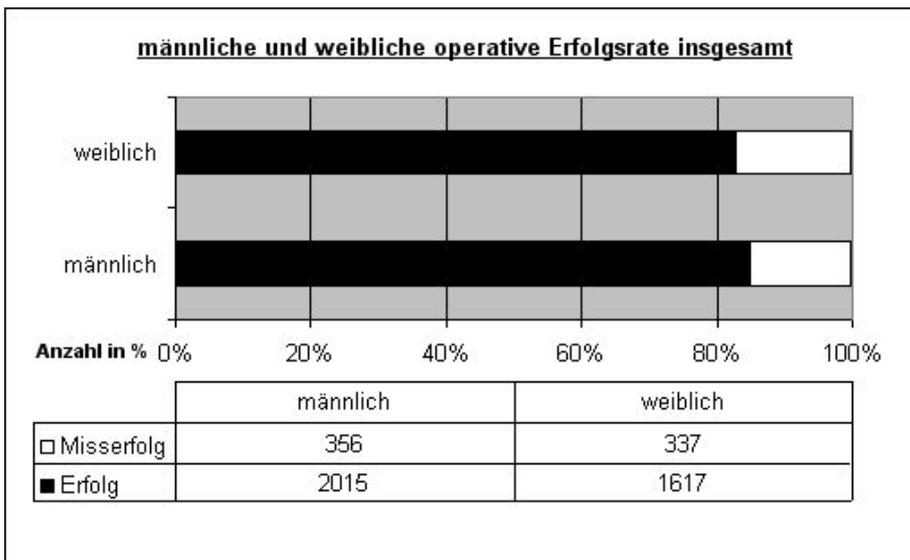


Abb. 4: Operationserfolg bzw. -misserfolg, nach Geschlecht

Die Erfolgsrate der Plombenchirurgie ist beim männlichen Geschlecht statistisch nicht signifikant höher als beim weiblichen Geschlecht ($p=0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

6.2.2 Nicht-traumatisch bedingte Netzhautablösung

Die folgende Tabelle zeigt die Geschlechtsverteilung für diejenigen Patienten bei denen kein Trauma für die Ablösung der Netzhaut verantwortlich war. Bei einer nicht-traumatisch bedingten Ablatio retinae ist die Erfolgsrate beim männlichen Geschlecht, nach dem 2-seitigen Chi-Quadrat-Test nach Pearson, statistisch signifikant höher als beim weiblichen Geschlecht ($p=0,03$).

	Anzahl	Anzahl in %	Erfolg	Misserfolg	Erfolg in %	Misserfolg in %	
Gesamt	3956	91,47%	3324	632	84,02%	15,98%	
männlich	2051	51,85%	1748	303	85,23%	14,77%	p-wert
Weiblich	1905	48,15%	1576	329	82,73%	17,27%	0,03

Tabelle 3: Operationserfolg bzw. –misserfolg bei Männern und Frauen (nicht-traumatisch bedingte Netzhautablösung)

6.3 Refraktion und Netzhautdegeneration

Von den 3956 Patienten bei denen kein Trauma verantwortlich für die Netzhautablösung war, konnte bei 2891 Patienten die Refraktion aufgrund der Datenlage mit ausreichender Sicherheit erhoben werden. Aus Abb. 5 wird deutlich, dass 1011 Patienten myop bzw. hoch myop waren. Die unterschiedlichen Erfolgsraten im Bereich von +2 bis -0,25 und den myopen von -2,75 bis -8,0 sind statistisch signifikant ($p<0,05$). Die verschiedenen Ergebnisse zwischen -0,5 bis -2,5 und den hoch myopen $>-8,5$ sind statistisch nicht signifikant ($p>0,05$). Ebenso ergeben auch die unterschiedlichen Zahlen zwischen den myopen -2,75 bis -8,0 und den hoch myopen $>-8,5$ keine Signifikanz ($p>0,05$).

Ergänzend wurde bei den 2891 Patienten(-augen) ermittelt, ob degenerative Netzhautareale vorlagen oder nicht. Tabelle 4 und Abb. 6 stellen die Ergebnisse dar.

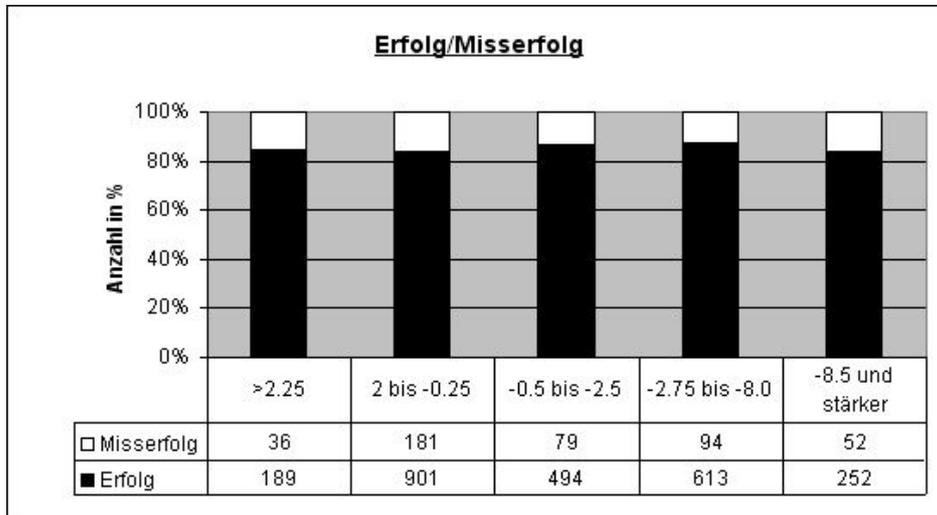


Abb. 5: Operativer Erfolg bei den verschieden gewählten Refraktionsbereichen

Refraktion	deg. NH-Areale	keine deg. NH-Areale	deg.Areale in %	keine deg.Areale in %
≥ 2.25	35	190	15,56%	84,44%
2 bis -0.25	256	826	23,66%	76,34%
-0.5 bis -2.5	141	432	24,61%	75,39%
-2.75 bis -8.25	227	480	32,11%	67,89%
≥ -8.5	105	199	34,54%	65,46%
Summe	764	2127	26,43%	73,57%

Tabelle 4: Refraktionsbereich bei Patienten mit oder ohne periphere Netzhautdegenerationen

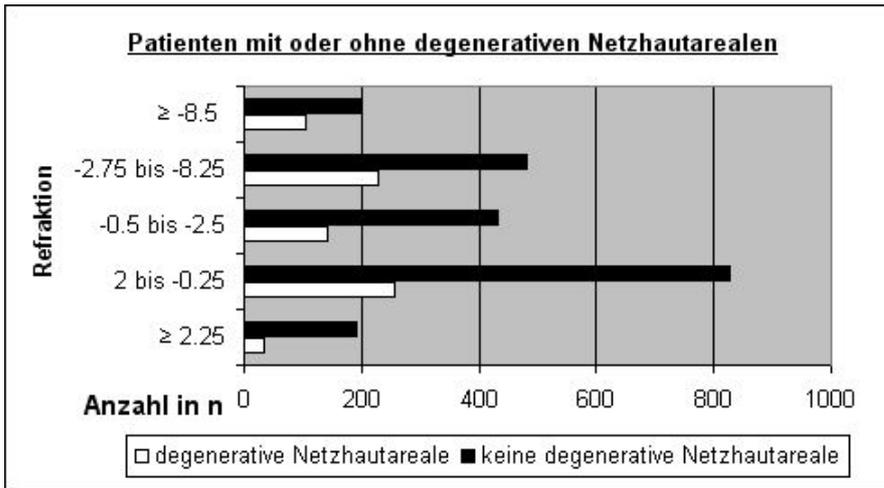


Abb 6. Graphische Darstellung der Refraktionsbereiche bei Patienten mit oder ohne periphere Netzhautdegenerationen

6.4 Prophylaxe von Netzhautdegenerationen

Von den 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen erhielten 337 (8,52%) eine Prophylaxe in Form einer Kryo-, Laserkoagulation oder einer Kombination von beiden am jeweiligen Ablatioauge vor dem Auftreten der Ablatio. 664 (16,78%) Patienten erhielten eine prophylaktische Koagulation am anderen Auge nach der Feststellung einer Ablatio am Partnerauge. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 für das betroffene Auge dargestellt. Abb. 7 zeigt die Verteilung der verwendeten prophylaktischen Maßnahmen am Ablatioauge, verteilt auf die verschiedenen Refraktionsbereiche.

NH-Prophylaxe am betroffenen Auge	Anzahl	Anzahl in %	Erfolg	Misserfolg	Erfolg in %	Misserfolg in %	p-Wert
laser	127	3,21%	99	28	77,95%	22,05%	
kryo	207	5,23%	183	24	88,41%	11,59%	
kombination	3	0,08%	2	1	66,67%	33,33%	
Summe	337	8,52%	210	127	62,31%	37,69%	

Tabelle 5: Netzhautprophylaxe am Ablatioauge bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

Die Kryotherapie als Möglichkeit der Netzhautprophylaxe hat eine statistisch signifikant höhere Erfolgsrate im Bezug auf die Plombenoperation als eine Lasertherapie ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

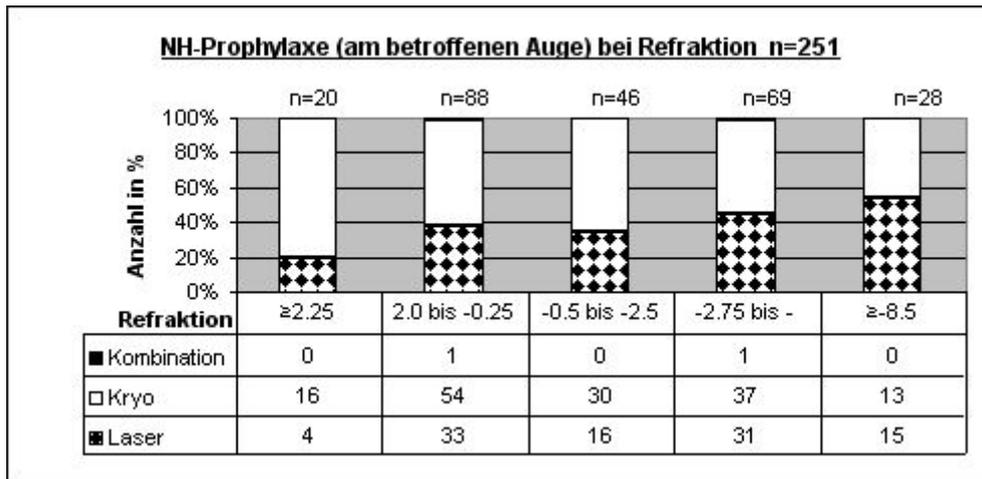


Abb. 7: Nethautprophylaxe bei den verschiedenen Refraktionsbereichen bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

6.5 Linsenstatus und Erfolgsrate der Plombenchirurgie bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

469 Patienten(-augen) (11,86%), bei denen kein Trauma für die Ablösung der Netzhaut verantwortlich war ($n=3956$), hatten zuvor eine Linsenoperation ohne intraokulares Implantat, 333 Patienten(-augen) (8,42%) hatten eine Cataract-Chirurgie mit Implantation einer Intraokularlinse bekommen. 3151 (79,71%) hatten keine Linsenoperation. Diese 3 Gruppen wurden miteinander verglichen, um signifikante Unterschiede zu ermitteln. In Tabelle 6 sind die jeweiligen Ergebnisse der unterschiedlichen Gruppen aufgelistet.

	ERFOLG	Anzahl in n	Anzahl in %	Durschn.alter (=Mittelwert)	STABW	Median	Minimum	Maximum
Aphak	nein	85	18,1%	62,53	17,424	67,00	9	89
	ja	384	81,9%	61,75	15,247	64,00	6	95
	Insgesamt	469		61,89	15,647	65,00	6	95
Pseudo- phak	nein	57	17,1%	66,74	15,514	71,00	10	89
	ja	276	82,9%	65,91	11,387	67,00	26	90
	Insgesamt	333		66,05	12,170	67,00	10	90
Phak	nein	490	15,6%	57,60	17,632	61,00	0	89
	ja	2.661	84,4%	54,22	17,525	58,00	0	92
	Insgesamt	3.151		54,75	17,582	59,00	0	92

Tabelle 6: Erfolgsrate, Durchschnittsalter und Linsenstatus bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

Die höhere Erfolgsrate bei Phakie im Vergleich zur Aphakie oder Pseudophakie ist statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Außerdem ist die Erfolgsrate bei Aphakie, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, statistisch nicht signifikant höher als bei Pseudophakie ($p > 0,05$).

6.6 Erfolgsrate der Plombenchirurgie in Relation zur subjektiven präoperativen Symptomatik und zur präoperativen Makulabeteiligung

Bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung ($n=3956$) klagten 2623 (66,33%) über typische Beschwerden wie Lichtblitze, schwarze Punkte und Rußregen. 1333 (33,70%) äußerten keine subjektiven Beschwerden. Bei den Fällen mit typischer Symptomatik lag die durchschnittliche Beschwerdedauer bei 21,65 Tagen (Standardabweichung: 69,40). In Tabelle 7 sind die unterschiedlichen Erfolgsraten dargestellt. Laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson ist die Erfolgsrate der Plombenchirurgie bei Patienten mit wahrgenommener typischer Symptomatik in der Vorgeschichte statistisch (hoch) signifikant höher als bei fehlender subjektiver Symptomatik ($p < 0,01$).

	Anzahl	Anzahl in %	Erfolg	Misserfolg	Erfolg in %	Misserfolg in %
mit typischer Symptomatik	2623	66,30%	2236	387	85,25%	14,75%
ohne typische Symptomatik	1333	33,70%	1088	245	81,62%	18,38%
Summe	3956	100,00%	3324	632	84,02%	15,98%

Tabelle 7: Operative Erfolgsrate bei subjektiver, präoperativer Symptomatik, nicht-traumatische Netzhautablösung

In Abb. 8 sind die Patienten mit typischer Symptomatik auf die jeweilige Beschwerdedauer verteilt und auf Erfolgsunterschiede überprüft worden. Außerdem sind in Abb. 9 die jeweiligen Veränderungen bezüglich der Lochanzahl und der Ablatiogröße dargestellt.

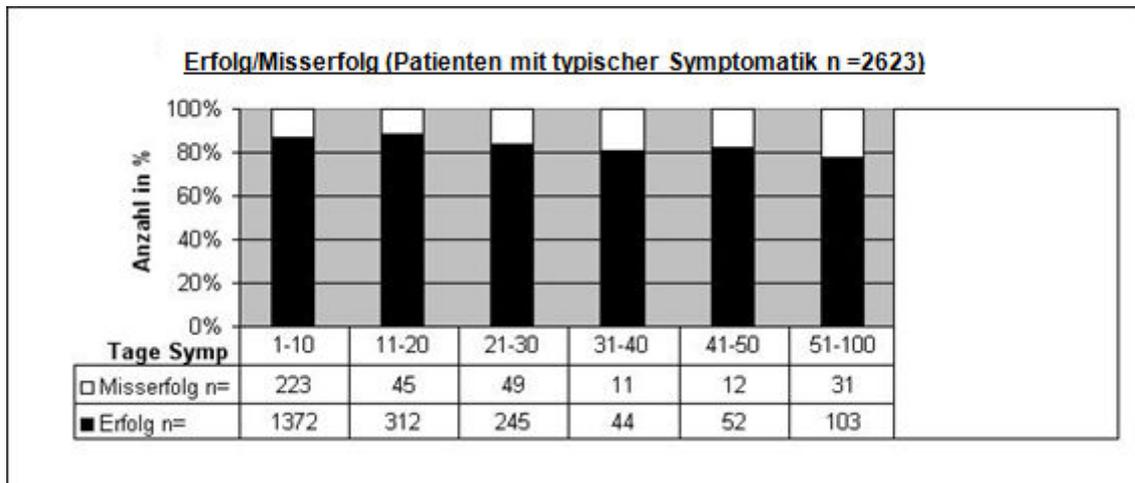


Abb. 8: Operative Erfolgsrate bei präoperativer Symptomatik, nicht-traumatische Netzhautablösung verteilt auf die Beschwerdedauer in Tagesabständen

Die Dauer der wahrgenommenen Symptomatik hat keinen statistisch signifikanten Einfluss auf den Erfolg der Plombenoperation ($p > 0,05$, einfaktorielles Varianzanalyse (ANOVA)).

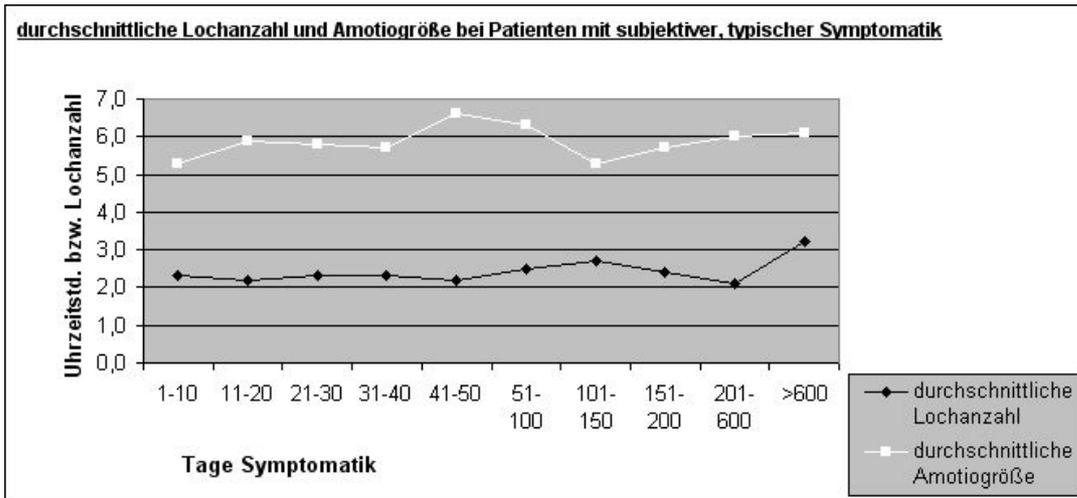


Abb. 9: Durchschnittliche Lochanzahl in n und durchschnittliche Ablatiogröße in Uhrzeitstunden bei Patienten mit typischer Symptomatik, nicht-traumatische Netzhautablösung

Von denjenigen Patienten, die über typische Symptomatik (n=2623) geklagt hatten, hatten 1467 Patienten (55,93%) eine Netzhautablösung mit Makulabeteiligung. Bei 1156 (50,04%) Patienten war die Makula nicht abgelöst (sobald die Ablatio die Makula berührt hatte, galt dies als Makulaablösung). Bei den Patienten ohne subjektive Symptomatik (n=1333) wurde bei 667 (50,04%) eine abgelöste Makula diagnostiziert. Bei 664 (49,81%) lag die Makula an. Abb. 10 und 11 stellen die gefundenen Ergebnisse in Form eines Säulendiagramms graphisch dar.

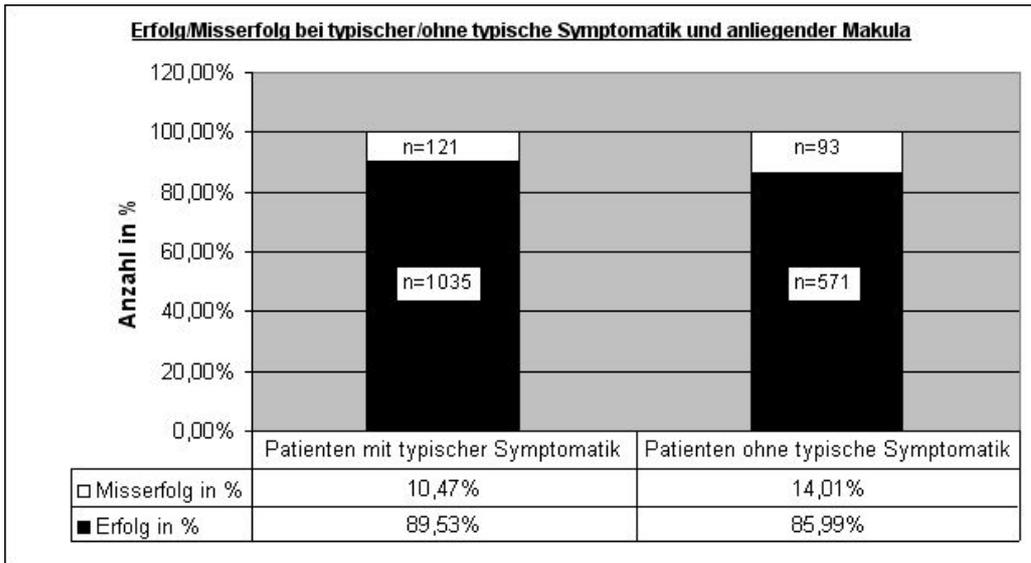


Abb. 10: Operativer Erfolg bei Patienten mit und ohne subjektive Symptomatik und anliegender Makula, nicht-traumatische Netzhautablösung

Die Erfolgsrate der Plombenchirurgie ist bei Patienten mit typischer Symptomatik in der Vorgeschichte und anliegender Makula statistisch nicht signifikant höher als bei fehlender subjektiver Symptomatik ($p=0,213$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

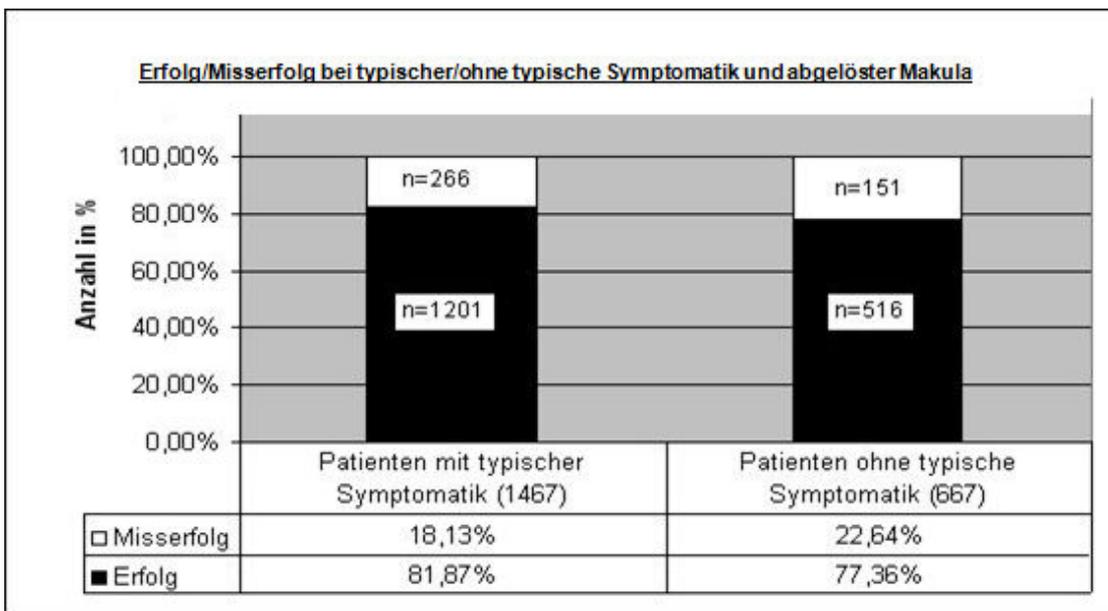


Abb. 11: Operative Erfolgsrate mit und ohne subjektive Symptomatik und abgelöster Makula, nicht-traumatische Netzhautablösung

Die Erfolgsrate der Plombenchirurgie ist bei Patienten mit typischer Symptomatik in der Vorgeschichte und abgelöster Makula statistisch signifikant höher als bei fehlender Symptomatik ($p=0,014$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

6.7 Makulaablösung bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

Von den 3956 untersuchten Patienten(-augen) mit einer nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösung hatten 53,94% ($n=2134$) eine Makulabeteiligung (=Die Ablatio reichte bis zum Rand der Makula). Die Erfolgsrate bei anliegender Makula ist signifikant höher als in den Fällen mit Makulaablösung ($p<0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Tabelle 8 stellt die Ergebnisse für die Patienten, die einen Visusverlust bemerkt hatten und für diejenigen, bei denen es wirklich zu einer Makulaablösung kam, dar.

	bemerkter Visusverlust	kein wahrgenommener Visusverlust	Makulabeteiligung	ohne Makulabeteiligung
Anzahl	1912	2044	2134	1820
Anzahl in %	48,33%	51,67%	53,94%	46,01%
Erfolg	1598	1726	1717	1606
Misserfolg	314	318	417	214
Erfolg in %	83,6%	84,4%	80,5%	88,2%
Misserfolg %	16,4%	15,6%	19,5%	11,8%

Tabelle 8: Operative Erfolgsrate bei Visusverlust, keinem wahrgenommenem Visusverlust und tatsächlicher Makulabeteiligung bzw. ohne Makulabeteiligung bei nicht-traumatischer Netzhautablösung

Abbildung 12 stellt die Erfolgsrate der Plombenchirurgie in Abhängigkeit von der Dauer des Visusverlustes bei Makulaablösung graphisch dar. Abbildung 13 zeigt die durchschnittliche Lochanzahl im Vergleich zur durchschnittlichen Ablatiogröße bei Beteiligung der Makula.

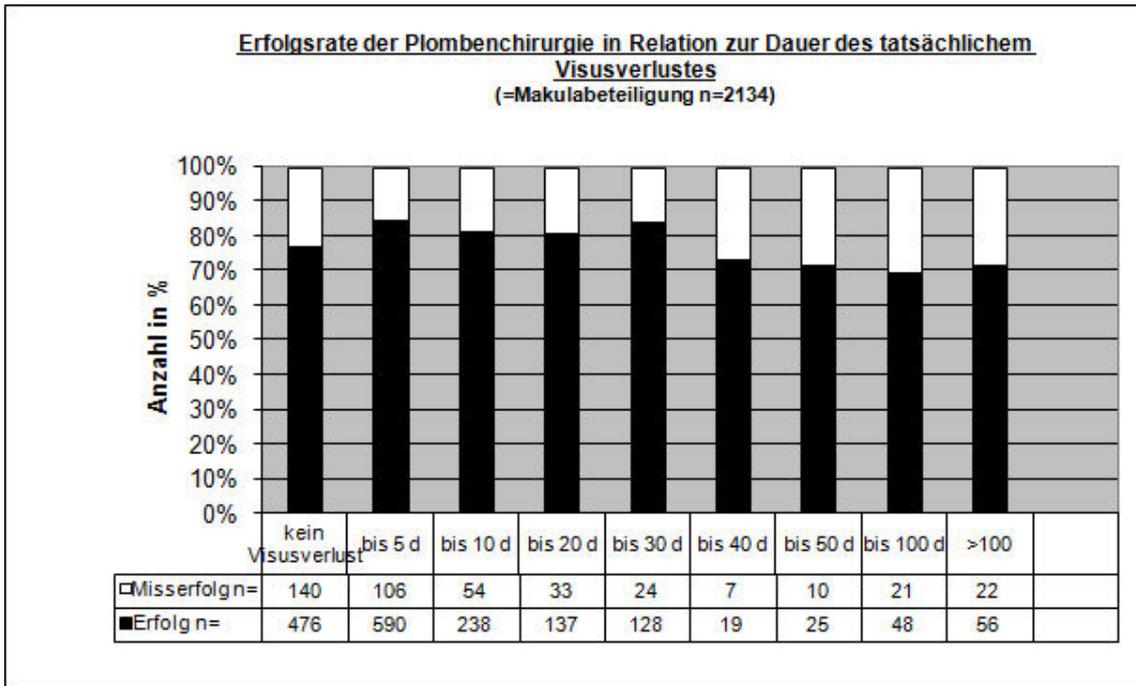


Abb. 12: Operative Erfolgsrate bei tatsächlichem Visusverlust, aufgeteilt nach der Dauer des Visusverlustes in Tagen, nicht-traumatische Netzhautablösung

Die Dauer des Visusverlustes hat, laut der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA), keinen statistisch relevanten Einfluss auf die Erfolgsrate ($p > 0,05$).

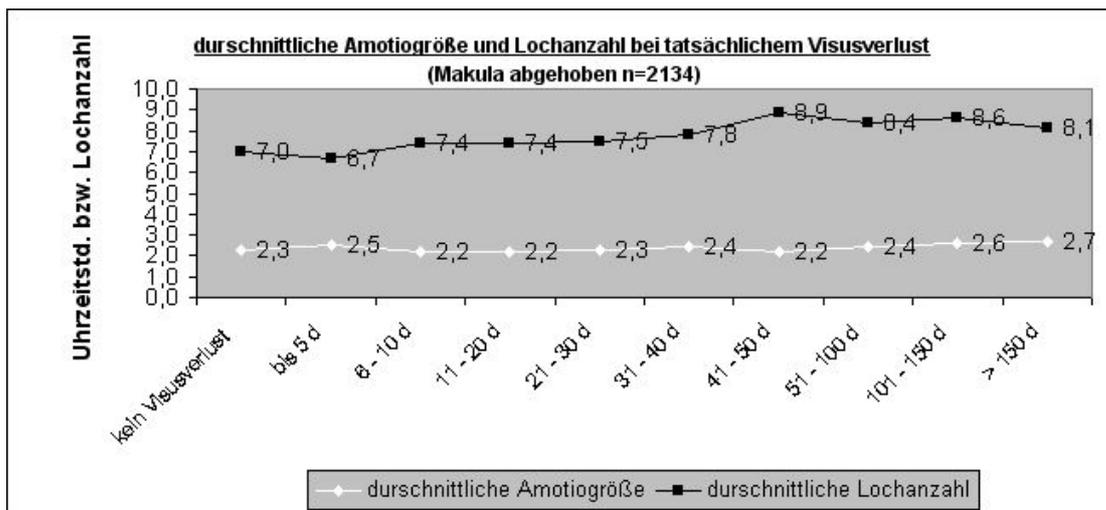


Abb. 13: Ausdehnung der Ablatio retinae in Uhrzeitstunden und Lochanzahl in Relation zur Dauer des tatsächlichem Visusverlustes, nicht-traumatische Netzhautablösung

Die nun folgende Abbildung vergleicht die jeweilige Ausdehnung der Netzhautablösung in Uhrzeitstunden bei den Fällen mit und ohne Makulabeteiligung. Es wird deutlich, dass bei den Patienten mit Makulabeteiligung keineswegs der Trend zur größeren Ausdehnung kontinuierlich zunimmt, wie zu erwarten wäre.

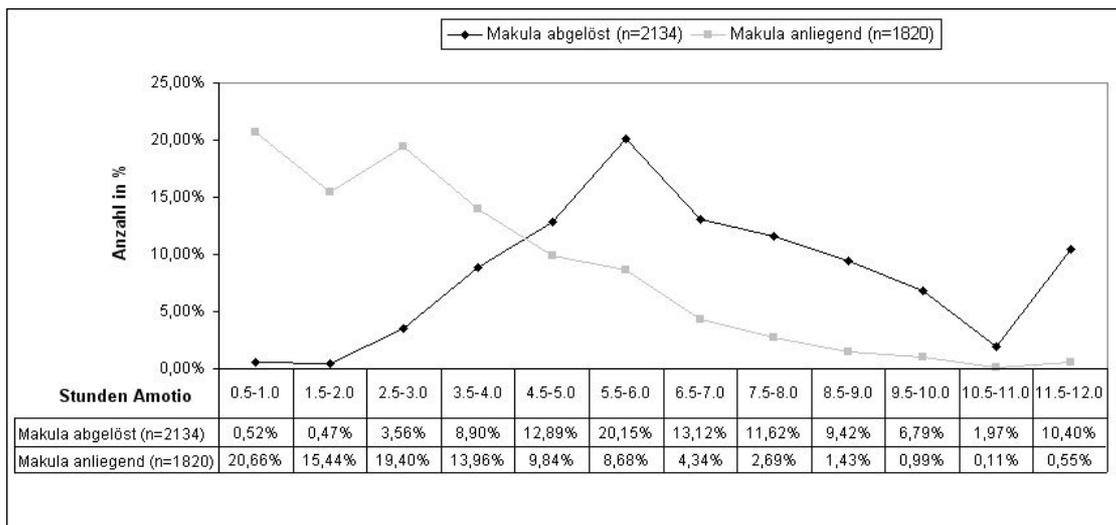


Abb. 14: Statistische Verteilung der Ausdehnung der Ablatio retinae in der Gruppe mit und ohne Makulabeteiligung nach der Ausdehnung der Netzhautablösung in Uhrzeitstunden, nicht-traumatische Netzhautablösung

Tabelle 9 beschäftigt sich mit dem präoperativem Visus bei einer nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösung. Abbildung 15 stellt die Ergebnisse in Form eines Säulendiagramms graphisch dar.

prä OP-Visus	Anzahl insgesamt	Anzahl in %	Makula abgelöst	Anzahl in %	Makula anliegend	Anzahl in %
1.0	342	8,65%	20	0,51%	322	8,14%
0.9	117	2,96%	8	0,20%	109	2,76%
0.8	261	6,60%	33	0,83%	228	5,76%
0.7	155	3,92%	27	0,68%	128	3,24%
0.6	216	5,46%	36	0,91%	180	4,55%
0.5	199	5,03%	56	1,42%	143	3,61%
0.4	265	6,70%	87	2,20%	178	4,50%
0.3	217	5,49%	108	2,73%	109	2,76%
0.2	234	5,92%	134	3,39%	100	2,53%
0.1	321	8,11%	229	5,79%	92	2,33%
0.05	249	6,29%	209	5,28%	40	1,01%
0.04	136	3,44%	115	2,91%	21	0,53%
0.03	130	3,29%	110	2,78%	20	0,51%
0.02	69	1,74%	62	1,57%	7	0,18%
0.01	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Fingerzeichen	136	3,44%	123	3,11%	13	0,33%
Handbewegungen	546	13,80%	492	12,44%	54	1,37%
Lichtschein	225	5,69%	213	5,38%	12	0,30%

Tabelle 9: Präoperativer Visus bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung, aufgeteilt in die Gruppe mit und ohne Makulaablösung

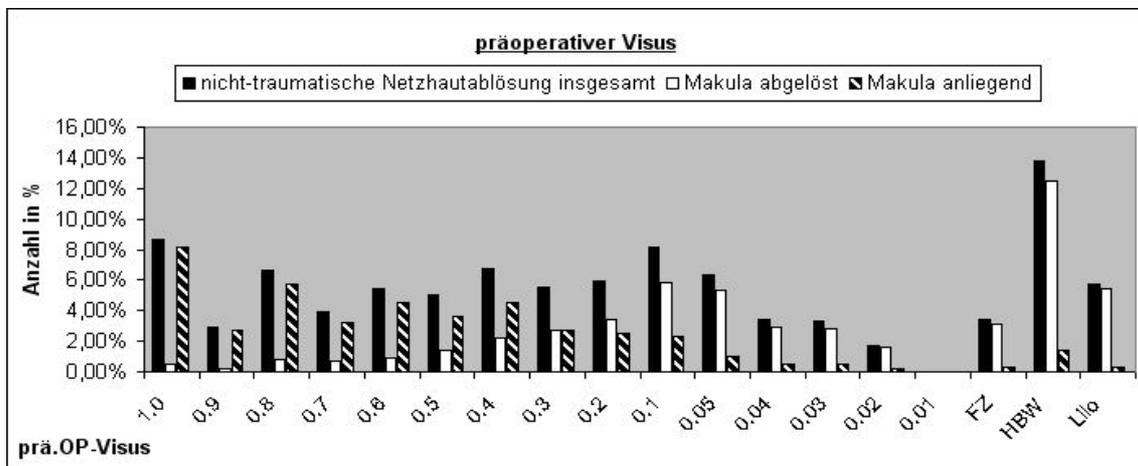


Abb. 15: Graphische Darstellung des präoperativen Visus bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung, aufgeteilt in die Gruppe mit und ohne Makulaablösung

Bei der Betrachtung dieser Ergebnisse ist besonders zu erwähnen, dass in den Fällen mit vollem Visus 0,51% eine Makulaablösung haben. Dieser Widerspruch ist dadurch zu erklären, dass die Ablatio wahrscheinlich direkt bis unmittelbar zur Fovea vorgedrungen ist, sie aber noch nicht komplett abgelöst hatte. Die Fovea ist die Stelle des schärfsten

Sehens, während die Makula sich perifoveolar weiter ausbreitet. In unserer Auswertung wird jede Ablösung, die die Makula berührt als Makulaablösung gewertet. Tabelle 10 und Abb. 16 zeigen den jeweiligen postoperativen Visus für die verschiedenen Gruppen.

post OP-Visus	Anzahl insgesamt	Anzahl in %	Makula abgelöst	Anzahl in %	Makula anliegend	Anzahl in %
1.0	148	3,74%	80	2,02%	68	1,72%
0.9	60	1,52%	32	0,81%	28	0,71%
0.8	216	5,46%	115	2,91%	101	2,55%
0.7	201	5,08%	105	2,65%	96	2,43%
0.6	275	6,95%	152	3,84%	123	3,11%
0.5	317	8,01%	168	4,25%	149	3,77%
0.4	447	11,30%	246	6,22%	201	5,08%
0.3	398	10,06%	211	5,33%	187	4,73%
0.2	485	12,26%	261	6,60%	224	5,66%
0.1	548	13,85%	297	7,51%	251	6,34%
0.05	359	9,07%	193	4,88%	166	4,20%
0.04	122	3,08%	66	1,67%	56	1,42%
0.03	79	2,00%	45	1,14%	34	0,86%
0.02	23	0,58%	13	0,33%	10	0,25%
0.01	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Fingerzeichen	59	1,49%	31	0,78%	28	0,71%
Handbewegungen	110	2,78%	59	1,49%	51	1,29%
Lichtschein	73	1,85%	43	1,09%	30	0,76%

Tabelle 10: Postoperativer Visus bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung, aufgeteilt in die Gruppe mit und ohne Makulaablösung

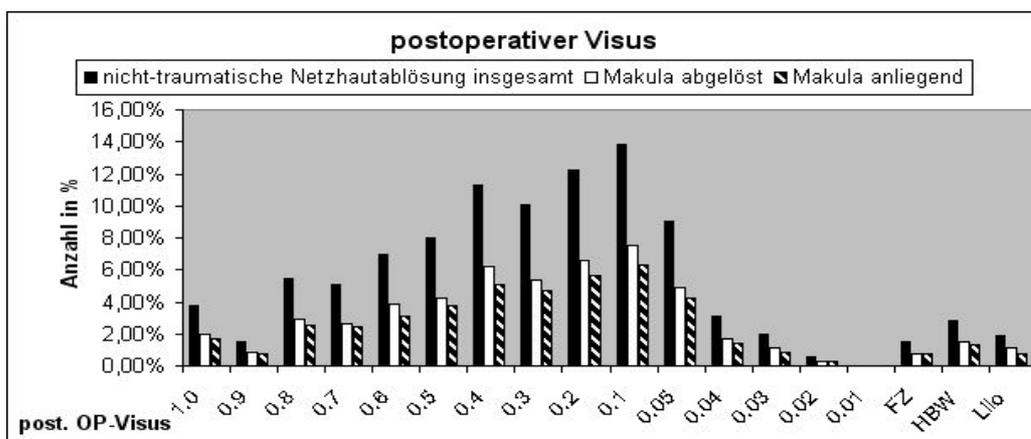


Abb. 16: Graphische Darstellung des postoperativen Visus bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung, aufgeteilt in die Gruppe mit und ohne Makulaablösung

Von den 3956 traumatisch bedingten Netzhautablösungen waren 3151 Patienten(-augen) zum Zeitpunkt der Untersuchung phak. Von diesen Patienten(-augen) hatten die Hälfte (51,89%) eine Makulaablösung, die andere Hälfte (48,05%) nicht (Tabelle 11). Laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson ist die Erfolgswahrscheinlichkeit bei einer Makulabeteiligung statistisch signifikant geringer als bei anliegender Makula ($p < 0,01$).

Bei den im Zeitraum von 1980 – 2001 behandelten aphaken Patienten(-augen) ($n=469$), bei denen kein Trauma ursächlich für die Ablatio retinae war, hatten 62,47% eine Ablösung der Makula (Tabelle 12). Hier zeigen diejenigen Patienten(-augen) mit einer Makulaablösung schlechtere Erfolgsprognosen als die Patienten(-augen) ohne Beteiligung der Makula ($p < 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

Bei den 333 pseudophaken, nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen, war in 61,56% (entspricht 205 Patienten(-augen)) die Makula mitbeteiligt (Tabelle 13). Von diesen 205 Fällen wurden 81,95% erfolgreich operiert. 84,38% der 128 Patienten(-augen), die keine Makulabeteiligung hatten, wurden erfolgreich operiert ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

	geklagter Visusverlust	kein wahrgenommener Visusverlust	Makulabeteiligung	ohne Makulabeteiligung
Anzahl	1514	1637	1635	1514
Anzahl in %	48,05%	51,95%	51,89%	48,05%
Erfolg	1264	1397	1316	1344
Misserfolg	250	240	319	170
Erfolg in %	83,49%	85,34%	80,49%	88,77%
Misserfolg in %	16,51%	14,66%	19,51%	11,23%

Tabelle 11: Operative Erfolgsrate bei Visusverlust, keinem Visusverlust und tatsächlicher Makulabeteiligung bzw. ohne Makulaablösung, bei den phaken Patienten, nicht-traumatische Netzhautablösung

	geklagter Visusverlust	kein wahrgenommener Visusverlust	Makulabeteiligung	ohne Makulabeteiligung
Anzahl	272	197	293	176
Anzahl%	58,00%	42,00%	62,47%	37,53%
Erfolg	223	161	232	152
Misserfolg	49	36	61	24
Erfolg%	81,99%	81,73%	79,18%	86,36%
Misserfolg%	18,01%	18,27%	20,82%	13,64%

Tabelle 12: Operative Erfolgsrate bei Visusverlust, keinem Visusverlust und tatsächlicher Makulabeteiligung bzw. ohne Makulaablösung bei Aphakie, nicht-traumatische Netzhautablösung

	geklagter Visusverlust	kein wahrgenommener Visusverlust	Makulabeteiligung	ohne Makulabeteiligung
Anzahl	125	208	205	128
Anzahl in %	37,54%	62,46%	61,56%	38,44%
Erfolg	110	166	168	108
Misserfolg	15	42	37	20
Erfolg in %	88,00%	79,81%	81,95%	84,38%
Misserfolg%	12,00%	20,19%	18,05%	15,63%

Tabelle 13: Operative Erfolgsrate bei Visusverlust, keinem Visusverlust und tatsächlicher Makulabeteiligung bzw. ohne Makulaablösung bei Pseudophakie, nicht-traumatische Netzhautablösung

6.8 Netzhautforamen

Hauptsächlich kamen Rundlöcher, Hufeisenforamen oder deren Kombination vor. Tabelle 14 zeigt die jeweiligen Ergebnisse bei allen untersuchten Patienten (n=4325) unabhängig von der Lochanzahl.

			ERFOLG		Gesamt
			nein	ja	
Lochtyp	Hufeisenforamen	Anzahl	203	1290	1493
		Anzahl in %	16,6%	86,4%	40,8%
	Rundloch	Anzahl	221	1120	1341
		Anzahl in %	16,5%	83,5%	36,7%
	Kombination (Rund+Hufeisen)	Anzahl	120	703	823
		Anzahl in %	14,6%	85,4	22,5%
Gesamt	Anzahl		544	3113	3657
	Anzahl in %		14,9%	85,1%	84,6%

Tabelle 14: Operative Erfolgsrate bei Hufeisenforamen, Rundloch und der Kombination aus Rundloch und Hufeisenforamen, Patienten insgesamt (n=4325)

6.8.1 Netzhautforamen und Ablatiogröße bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

Die folgenden Tabellen (15-27) zeigen die Verteilung der 3 Lochtypen in den Fällen einer nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösung (n=3956).

<u>Hufeisenforamen</u>							
Lochanzahl	1	2	3	4	5	>5	Summe
Anzahl von Patienten	993	267	90	40	16	13	1419
Mittelwert <u>Amotio h</u>	4,8	5,3	5,4	5,7	7,2	6,0	
Erfolg	859	231	82	31	11	8	1222
Misserfolg	134	36	8	9	5	5	197
Erfolg in %	86,51%	86,52%	91,11%	77,50%	68,75%	61,54%	86,12%
Misserfolg %	13,49%	13,48%	8,89%	22,50%	31,25%	38,46%	13,88%

Tabelle 15: Operative Erfolgsrate bei Hufeisenforamen

Rundloch							
Lochanzahl	1	2	3	4	5	>5	Summe
Anzahl von Patienten	524	303	181	111	54	71	1244
Mittelwert Amotio h	5,6	5,4	5,6	5,3	6,0	5,6	
Erfolg	435	256	152	94	46	58	1041
Misserfolg	89	47	29	17	8	13	203
Erfolg in %	83,02%	84,49%	83,98%	84,68%	85,19%	81,69%	83,68%
Misserfolg in %	16,98%	15,51%	16,02%	15,32%	14,81%	18,31%	16,32%

Tabelle 16: Operative Erfolgsrate bei Rundloch

Rundforamen								
+Hufeisenforamen								
Lochzahl	2	3	4	5	6	7	>7	Summe
Anzahl von Patienten	224	211	128	68	47	29	50	757
Mittelwert Amotio h	5,8	6,0	6,2	6,3	5,8	5,4	7,4	
Erfolg	192	183	110	57	41	26	36	645
Misserfolg	32	28	18	11	6	3	14	112
Erfolg in %	85,71%	86,73%	85,94%	83,82%	87,23%	89,66%	72,00%	85,20%
Misserfolg in %	14,29%	13,27%	14,06%	16,18%	12,77%	10,34%	28,00%	14,80%

Tabelle 17: Operative Erfolgsrate bei der Kombination aus Rundloch und Hufeisenforamen

Die unterschiedlichen Ergebnisse zwischen Rundloch und Hufeisenforamen sind statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$). Die unterschiedlichen Erfolge zwischen Rundloch und der Kombination sind statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$). Dasselbe gilt, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, für den Vergleich von Hufeisenforamen mit der Kombination aus beidem ($p = 0,408$)

Abbildung 17 zeigt die unterschiedlichen Erfolge bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung unabhängig vom Lochtyp aber abhängig von der Lochanzahl.

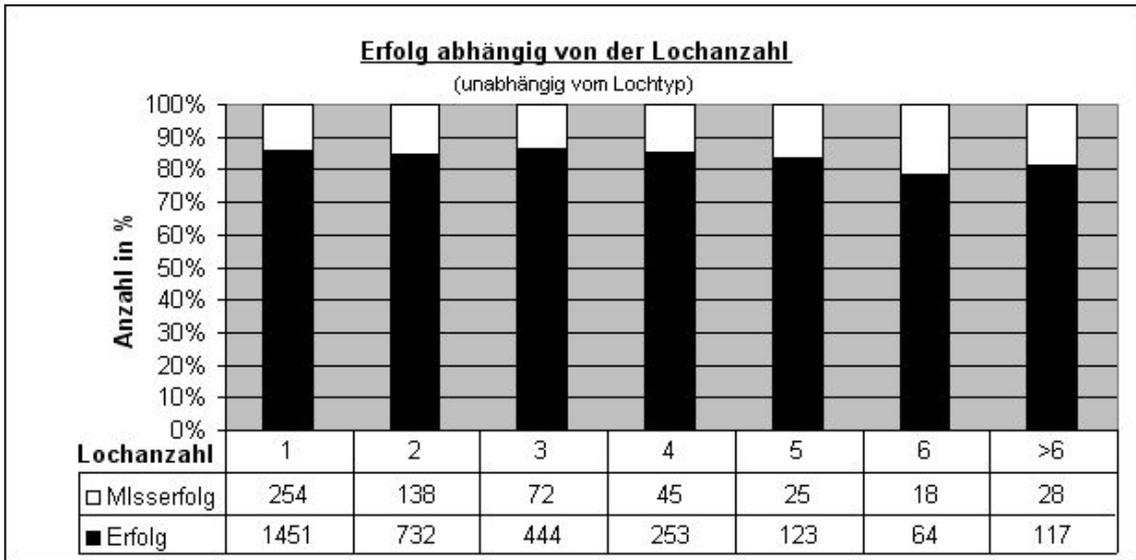


Abb. 17: Operative Erfolgsrate in Abhängigkeit von der Lochanzahl, nicht-traumatisch bedingte Netzhautablösung

Die Erfolgsrate bei einer Lochanzahl = 1 ist statistisch (hoch) signifikant höher als bei einer Lochanzahl > 3 ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Ebenso ist die Erfolgsrate bei einer Lochanzahl = 2, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, statistisch signifikant höher als bei einer Lochanzahl > 3 ($p < 0,05$).

In Abbildung 18 zeigt sich die jeweilige Ablatiogröße bei den verschiedenen Lochtypen unabhängig von der Lochanzahl.

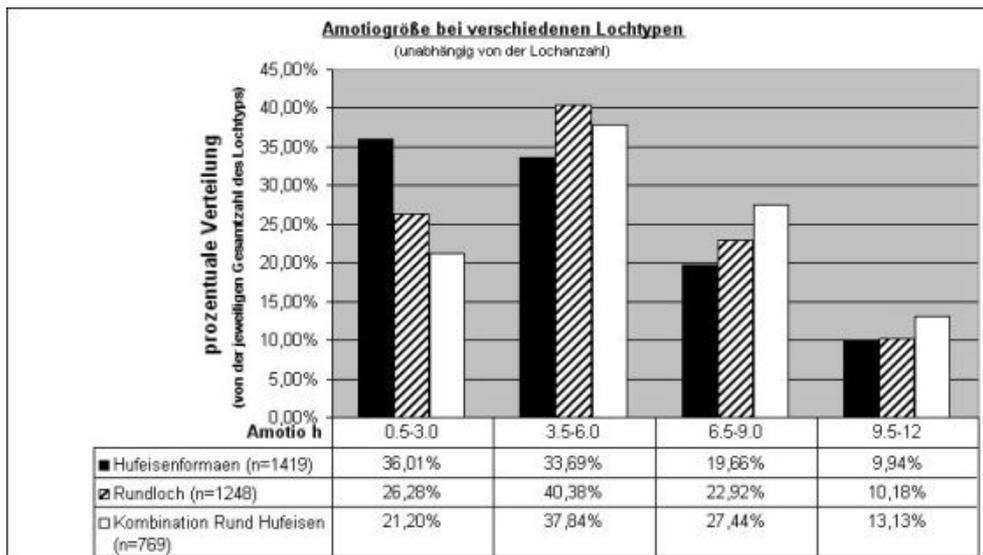


Abb. 18: Prozentuale Verteilung der Lochtypen auf die klassifizierte Ablatiogrößen

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse die sich bei einer Lochanzahl = 1 ergeben (also nur für Rundloch und Hufeisenforamen).

(Lochzahl = 1)	0.5-3.0	3.5-6.0	6.5-9.0	9.5-12	% 0.5-3.0	% 3.5-6.0	% 6.5-9.0	% 9.5-12.0
Huf.foramen	380	329	181	94	38,27%	33,13%	18,23%	9,47%
Rundloch	134	209	122	58	25,57%	39,89%	23,28%	11,07%

Tabelle 18: Prozentuale Verteilung der Lochtypen auf die klassifizierten Ablatiogrößen (Lochanzahl=1)

Von den 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen, waren 3151 zum Untersuchungszeitpunkt noch phak, das heisst ohne Cat-Extraktion. Die folgenden 3 Tabellen (19-21) stellen die Ergebnisse bezüglich des Lochtyps dar.

Hufeisenforamen							
Lochanzahl	1	2	3	4	5	>5	Summe
Anzahl von Patienten	809	213	72	27	15	10	1146
Mittelwert Amotio h	4,5	5,0	5,3	4,9	7,3	6,4	
Erfolg	712	185	65	23	10	8	1003
Misserfolg	97	28	7	4	5	2	143
Erfolg in %	88,01%	86,85%	90,28%	85,19%	66,67%	80,00%	87,52%
Misserfolg %	11,99%	13,15%	9,72%	14,81%	33,33%	20,00%	12,48%

Tabelle 19: Operative Erfolgsrate bei Hufeisenforamen

Rundloch							
Lochanzahl	1	2	3	4	5	>5	Summe
Anzahl von Patienten	409	236	144	89	40	63	981
Mittelwert Amotio h	5,5	4,9	5,3	5	5,5	5,5	
Erfolg	339	202	121	75	33	54	824
Misserfolg	70	34	23	14	7	9	157
Erfolg in %	82,89%	85,59%	84,03%	84,27%	82,50%	85,71%	84,00%
Misserfolg in %	17,11%	14,41%	15,97%	15,73%	17,50%	14,29%	16,00%

Tabelle 20: Operative Erfolgsrate bei Rundloch

Rundforamen								
+Hufeisenforamen								
Lochzahl	2	3	4	5	6	7	>7	Summe
Anzahl von Patienten	175	172	99	58	36	28	45	613
Mittelwert Amotio h	5,3	5,7	5,9	6,1	5,3	5,3	7,2	
Erfolg	153	147	84	47	31	26	31	519
Misserfolg	22	25	15	11	5	2	14	94
Erfolg in %	87,43%	85,47%	84,85%	81,03%	86,11%	92,86%	68,89%	84,67%
Misserfolg in %	12,57%	14,53%	15,15%	18,97%	13,89%	7,14%	31,11%	15,33%

Tabelle 21: Operative Erfolgsrate bei der Kombination aus Rundloch und Hufeisenforamen

Vergleicht man das Hufeisenforamen mit dem Rundloch so zeigt sich, dass das Hufeisenforamen eine statistisch signifikant höhere Erfolgsrate hat ($p < 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

Tabelle 22-24 zeigt die Häufigkeitsverteilung der 3 Lochformen bei den 469 aphaken Patienten(-augen) bei denen kein Trauma der Grund für die Ablatio retinae war.

Hufeisenforamen				
Lochanzahl	1	2	>2	Summe
Anzahl von Patienten	94	27	19	140
Mittelwert Ablatio h	6,4	6,3	6,7	
Erfolg	72	18	15	111
Misserfolg	22	9	4	29
Erfolg in %	76,60%	88,89%	78,95%	79,29%
Misserfolg %	23,40%	11,11%	21,05%	20,71%

Tabelle 22: Operative Erfolgsrate bei Hufeisenforamen

Rundloch				
Lochanzahl	1	2	>2	Summe
Anzahl von Patienten	66	50	59	175
Mittelwert Ablatio h	5,9	7,2	7,0	
Erfolg	55	42	46	143
Misserfolg	11	8	13	32
Erfolg in %	83,33%	84,00%	77,97%	81,71%
Misserfolg in %	16,67%	16,00%	22,03%	18,29%

Tabelle 23: Operative Erfolgsrate bei Rundloch

Kombination				
Lochanzahl	2	3	>3	Summe
Anzahl von Patienten	31	28	45	104
Mittelwert Ablatio h	7,5	7,3	7,4	
Erfolg	27	26	41	94
Misserfolg	4	2	4	10
Erfolg in %	87,10%	92,86%	91,11%	90,38%
Misserfolg in %	12,90%	7,14%	8,89%	9,62%

Tabelle 24: Operative Erfolgsrate bei der Kombination aus Rundloch und Hufeisenforamen

Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfolgsraten im Bezug auf die Lochtypen untereinander mittels des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson (zweiseitig) zeigt sich, dass das Hufeisenforamen eine statistisch signifikant niedrigere Erfolgsrate hat als die Kombination.

In den Tabellen 25-27 werden die Häufigkeitsverteilung der 3 Lochformen für die 333 pseudophaken nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen dargestellt.

Hufeisenforamen			
Lochanzahl	1	>1	Summe
Anzahl von Patienten	87	42	129
Mittelwert Ablatio h	5,6	5,6	
Erfolg	72	33	105
Misserfolg	15	9	24
Erfolg in %	82,76%	78,75%	81,40%
Misserfolg %	17,24%	21,43%	18,60%

Tabelle 25: Operative Erfolgsrate bei Hufeisenforamen

Rundloch			
Lochanzahl	1	>1	Summe
Anzahl von Patienten	49	39	88
Mittelwert Ablatio h	6,5	6,3	
Erfolg	41	33	74
Misserfolg	8	6	14
Erfolg in %	83,67%	84,62%	84,09%
Misserfolg %	16,33%	15,38%	15,91%

Tabelle 26: Operative Erfolgsrate bei Rundloch

kombination			
Lochanzahl	≥2	Summe	
Anzahl von Patienten	40	40	
Mittelwert Ablatio h	6,2		
Erfolg	32	32	
Misserfolg	8	8	
Erfolg in %	80,00%	80,00%	
Misserfolg %	20,00%	20,00%	

Tabelle 27: Operative Erfolgsrate bei der Kombination aus Rundloch und Hufeisenforamen

Bei den pseudophaken Patienten(-augen) wurden wiederum die verschiedenen Lochtypen auf signifikante Unterschiede untersucht. Dabei ergibt sich, dass die Erfolgsrate bei Hufeisenforamen statistisch nicht signifikant höher ist als beim Rundloch oder der Kombination aus Hufeisenforamen und Rundloch. Ebenso ist die Erfolgsrate beim Rundloch statistisch nicht signifikant höher als bei der Kombination. ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig)

6.9 Verwendete Plomben bei nicht-traumatisch bedingter Ablatio retinae

Die folgenden Ausführungen befassen sich mit den intraoperativ verwendeten Plomben. Meist wurden limbusparallele oder radiäre Plomben gelegt oder eine Cerclage durchgeführt.

Von den 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen wurden die Ablösungen 2826 mal (73,88%) mit einer der 3 zuvor genannten Verfahren therapiert. In 26,12% ($n=999$) wurden andere Plomben bzw. Plombenkombinationen gewählt.

Mit einer radiären Plombe wurden 1292 Patienten(-augen) behandelt, davon 86,3% ($n=1122$) mit Erfolg beim ersten Eingriff. 1101 Patienten(-augen) erhielten eine limbusparallele Plombe, 84,7% ($n=932$) waren primärer erfolgreich. Eine Cerclage wurde bei 433 Patienten durchgeführt, 77,1% ($n=334$) im Ersteingriff erfolgreich.

Die Erfolgsrate der radiären Plombe ist statistisch signifikant höher als bei der Cerclage ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Ebenfalls ist, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, der Erfolg nach dem ersten Eingriff bei Nutzung einer limbusparallelen Plombe gegenüber der Cerclage statistisch signifikant höher ($p < 0,01$).

Die leicht höhere Erfolgsrate bei Verwendung einer radiären Plombe gegenüber der limbusparallelen ist, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

Bei den phaken nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen (n=3151) wurde in 76,77% eine rädiale oder limbusparallele Plombe oder eine Cerclage verwendet (n=2337). In 23,23% der Fälle erfolgte die Versorgung mit anderen Plomben oder Plombenkombinationen (n=707).

Eine rädiale Plombe erhielten 1165 der Ablatios, davon konnten, laut Krankenakte, 87,21% (n=1016) zu einer zirkulär trockenen Anlage im ersten Eingriff gebracht werden.

In 941 Fällen kam eine limbusparallele Plombe zum Einsatz. 85,12% (n=801) der Ablatios konnten durch den ersten Eingriff erfolgreich versorgt werden.

Eine Cerclage wurde in 231 Fällen gewählt, wobei die primäre Erfolgsrate 77,49% (n=179) betrug.

Bei den phaken nicht traumatisch-bedingten Netzhautablösungen gilt wiederum, dass die postoperative Erfolgsrate der rädialen Plombe statistisch signifikant höher ist als die der Cerclage ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Auch ist, laut dem zweiseitigen Chi-Quadrat-Test nach Pearson, der Erfolg nach dem ersten Eingriff bei Nutzung einer limbusparallelen Plombe gegenüber der Cerclage statistisch signifikant höher ($p < 0,01$).

Die Erfolgsrate der rädialen Plombe ist statistisch nicht signifikant höher als bei einer limbusparallelen Plombe ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

Bei den 469 aphaken nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen kamen in 81,62% der Fälle (n=373) eine rädiale- oder limbusparallele Plombe oder eine Cerclage zum Einsatz. In 18,38% (n=84) wurden andere Therapieansätze gewählt.

100 mal wurde eine rädiale Plombe benutzt. Mit dieser konnten 84% der Ablatios im ersten Eingriff zur Anlage gebracht werden.

Eine limbusparallele Plombe wurde 139 mal benutzt. Hier endete der erste Eingriffe 112 mal (80,58%) erfolgreich.

Eine Cerclage erfolgte 134 mal. Hierbei war der primäre Eingriff 104 mal (77,61%) erfolgreich.

Die unterschiedlichen Erfolgsraten zwischen der rädialen- und der limbusparallelen Plombe, der rädialen Plombe und der Cerclage sowie zwischen der limbusparallelen

Plombe und der Cerclage sind statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

Bei den 333 pseudophaken nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen wurde in 35,83% eine radiäre-, limbusparallele Plombe oder eine Cerclage angewandt. In 206 Fällen kamen andere Therapieoptionen zum Einsatz (64,17%).

In den 27 Fällen mit radiärer Plombe waren 22 primär erfolgreich (81,48%). Von den 21 Fälle mit limbusparalleler Plombe waren 19 im Ersteingriff erfolgreich (90,48%).

Eine Cerclage kam 67 mal zum tragen. Der primäre Eingriff endete 50 mal (74,63%) erfolgreich.

Bei den pseudophaken nicht traumatisch-bedingten Netzhautablösungen gilt, dass die postoperative Erfolgsrate der radiären Plombe statistisch nicht signifikant höher ist als bei der Cerclage ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, ist die Erfolgswahrscheinlichkeit nach dem ersten Eingriff bei Nutzung einer limbusparallelen Plombe gegenüber der Cerclage statistisch nicht signifikant höher ($p > 0,05$). Ebenso ist die Erfolgsrate bei der limbusparallelen Plombe statistisch nicht signifikant höher als bei Nutzung einer radiären Plombe ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

6.10 Punktion

Eine intraoperative Punktion des subretinalen Ergusses erfolgte bei 24,92% ($n=986$) der 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen. Im Falle einer Punktion endete die Operation bei 81,1% im Ersteingriff erfolgreich. Im Vergleich hierzu wurden 85% der nicht punktierten Ablösungen primär erfolgreich versorgt.

Die Erfolgsrate ohne Punktion ist statistisch signifikant höher als mit Punktion ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

Abbildung 19 stellt die Erfolgsrate bei Punktion des subretinalen Ergusses dar.

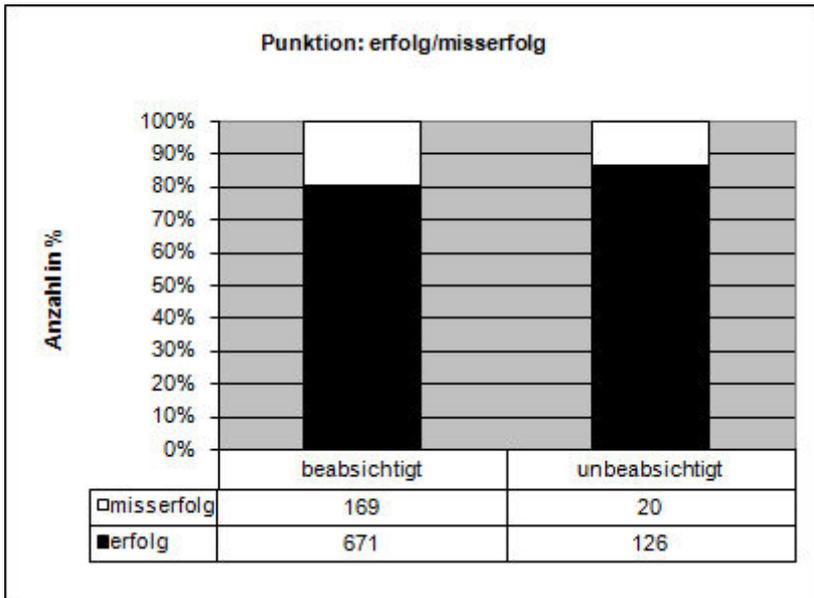


Abb. 19: Einfluss der Punktion auf den Erfolg bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung

Laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson ist die Erfolgsrate bei unbeabsichtigter Punktion statistisch nicht signifikant höher als bei einer beabsichtigten Punktion ($p > 0,05$).

6.11 Operationserfolg in Abhängigkeit von der Anzahl der operativen Eingriffe

Bei 595 Patienten der insgesamt 3956 Patienten ohne Trauma kam es während der stationären Behandlung zur erneuten Ablösung der Netzhaut. Bei 190 Patienten erfolgte eine Reablatio nach Entlassung. 49,16% ($n=292$) wurden während des stationären Aufenthalts an ihrer Reablatio erfolgreich operiert. Kam es nach der Entlassung zur erneuten Ablösung endeten 68,95% ($n=131$) erfolgreich. Betrachtet man diese Ergebnisse differenziert für phake, pseudophake und aphake Patienten zeigen sich folgende Resultate.

	erneute Ablösung bis Entlassung	erneute Ablösung nach Entlassung	Primär + sekundär Ablösung	primär NH-Anlage	Gesamt
Anzahl	457	145	4	2329	2935
Anzahl in %	11,55%	3,67%	0,10%	58,87%	74,19%
Erfolg	232	97	3	2329	2661
Misserfolg	225	48	1		
Erfolg in %	50,77%	66,90%	75,00%		
Misserfolg in %	49,23%	33,10%	25,00%		
p-Wert	<0,01	<0,01			

Tabelle 28: Phake Patienten

	erneute Ablösung bis Entlassung	erneute Ablösung nach Entlassung	primär + sekundär Ablösung	primär NH-Anlage	Gesamt
Anzahl	26	29	1	242	298
Anzahl in %	0,66%	0,73%	0,03%	6,12%	7,53%
Erfolg	10	23	1	242	276
Misserfolg	16	6			22
Erfolg in %	38,46%	79,31%			92,62%
Misserfolg in %	61,54%	20,69%			7,38%
p-Wert	<0,01	>0,05			

Tabelle 29: Pseudophake Patienten

	erneute Ablösung bis Entlassung	erneute Ablösung nach Entlassung	primär NH-Anlage	Gesamt
Anzahl	110	16	324	450
Anzahl in %	2,78%	0,40%	8,19%	11,38%
Erfolg	49	11	324	384
Misserfolg	61	5		66
Erfolg in %	44,55%	68,75%		85,33%
Misserfolg in %	55,45%	31,25%		14,67%
p-Wert	<0,01	>0,05		

Tabelle 30: Aphake Patienten

7. Diskussion

7.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Bei der Altersverteilung des Gesamtkollektivs von Patienten mit Netzhautablösung ist eine annähernd zweigipflige Verteilung zu erkennen.

Ein erster Peak liegt zwischen 11 und 30 Jahren, ein zweiter zwischen 51 und 70 Jahren. Diese zweigipflige Verteilung wurde auch schon von Schepens et al. [49] beschrieben. Für ihn ist bei den 11-30 jährigen vor allem ein Trauma für die Ablösung verantwortlich zu machen. Insgesamt wurden von 4325 abgelösten Netzhäuten 83,89% (n=3621) mit dem ersten Eingriff wieder zur Anlage gebracht. Wobei das Alter auf den Erfolg einen negativen Einfluss nimmt, da die Erfolgsrate mit zunehmendem Alter statistisch signifikant abnimmt ($p < 0,05$; einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA)). Der Alterseffekt ist kausal, aufgrund der Datenlage, nicht zu erklären. Von 1980 – 2001 wurden insgesamt 2371 (54,82%) Augen bei Männern und 1954 (45,18%) Augen bei Frauen operiert. 84,98% des Ersteingriffs endeten bei Männern und 82,8% bei Frauen erfolgreich. Die geringfügig höhere Erfolgsrate beim männlichen Geschlecht ist statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$; Chi-Quadrat-Test nach Pearson; zweiseitig).

Betrachtet man nur die nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen, zeigen sich ähnliche Ergebnisse. Bei der Altersverteilung zeigt sich wieder die schon beschriebene zweigipflige Verteilung. Ebenso ist der Erfolg, laut der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA), altersabhängig und sinkt mit zunehmendem Alter ($p < 0,05$). Deutliche Geschlechtsunterschiede bezüglich des operativen Erfolges, der als zirkulär trocken anliegende Netzhaut mit dem Ersteingriff definiert ist, wurden in diesem Kollektiv nicht gefunden. Insgesamt endeten 83,98% der Operationen bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung erfolgreich.

Unsere Erfolgsrate, die bei ca. 84% liegt, entspricht vielen bisher veröffentlichten Studien, die von einer durchschnittlichen Erfolgsrate von 75%-80% berichten [27, 7].

Äbweichende Ergebnisse finden aber Heimann et al. [22] (Erfolgsrate: 63,6%), Tewari et al. [52] (Erfolgsrate: 70%) und Ahamdieh et al. [3] (Erfolgsrate: 68,2%), wobei eine

genaue Definition der primären Netzhautanlage nach dem ersten Eingriff, wie in dieser Analyse geschehen ist, aus den Arbeiten nicht genau hervorgeht.

Tabelle 28 zeigt eine Zusammenfassung einiger zuletzt veröffentlichter Ergebnisse. Hierbei ist aber zu beachten, dass viele Autoren bei der Nennung der Erfolgsraten nicht den Erfolg des ersten Eingriffs angeben, sondern den Anteil erfolgreicher Netzhautanlagen zum Schluss, also, unter Umständen, nach mehreren Eingriffen.

Autoren (Jahr)	Linsenstatus	Einschlusskriterien	Follow-up (Monate)	Buckelchirurgie Anatomischer Erfolg
Tewari et al. (2003)	Phak	Unklare Lochsituation	3	70%
Sharma et al. (2005)	Pseudophak	Makula ab	6	76%
Ahamdieh et al. (2005)	Pseudophak	Makula ab (PVR Grad B)	6	68,2%
Brazitikos et al (2005)	Pseudophak	Keine PVR Grad C	12	83%
Azad et al. (2007)	Phak	Keine PVR Grad C	6	81%
Koriyama et al. (2007)	Phak	Keine PVR Grad C	12	91%

Tabelle 28: einige, der zuletzt veröffentlichten, Ergebnisse zum postoperativen Erfolg der externen Plombenchirurgie

7.2 Refraktion und Netzhautdegeneration

In vielen Arbeiten wird die Myopie als ein Risikofaktor für die Entstehung einer Netzhautablösung beschrieben [5, 28, 31]. Von den an der Universitäts-Augenklinik Münster behandelten nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen (n=3956), war es in 2891 Fällen möglich die präoperative Refraktion zu erheben.

1011 Patienten waren myop bzw. hochmyop. Nach dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson (zweiseitig) wird deutlich, dass die Erfolgsrate im Refraktionsbereich von $-2,75$ bis $-8,25$ statistisch signifikant höher ist als diejenige im Bereich von $+2$ bis $-0,25$ ($p=0,047$). Also scheint die Myopie die Erfolgswahrscheinlichkeit einer mit externer Plombenaufnahme versorgten Netzhautablösung nicht zu mindern. Dies widerspricht

den Arbeiten von Hughes [28] und Bagley [5]. Ein gewisser Einfluss der Myopie auf den Erfolg wird hingegen deutlich, wenn man sieht, dass die Erfolgsrate im Refraktionsbereich von +2 bis -0,25 statistisch signifikant höher ist als im Refraktionsbereich $\geq -8,5$ ($p < 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Dieses Ergebniss bestätigt die Arbeiten von Hughes [28] und Bagley [5]. Ein Grund für die geringeren Erfolgsraten der hoch myopen Patienten liegt in der erhöhten operativen Schwierigkeit, mit zunehmender Skleraverdünnung bei Myopie z.B. eine Plombe zu fixieren [2].

Eine Ursache dafür, warum es bei myopen bzw. hoch myopen Patienten zur Netzhautablösung kommt, ist die früh eintretende Glaskörperabhebung und das mit zunehmender Myopie der Anteil an Patienten mit peripheren Netzhautdegenerationen steigt. Dieses Ergebnis entspricht dem Ergebnis der von Rodriguez gemachten Studie [46]. Von den emmetropen und hyperopen Patienten haben durchschnittlich 1/5 degenerative Areale. Bei den myopen bzw. hochmyopen zeigen jeweils 1/3 der Patienten periphere Netzhautdegenerationen. Diese degenerativen Areale können zu einer rhegmatogene Ablatio retinae führen [46, 16]. Bei der Kurzsichtigkeit handelt es sich um eine optischen Abbildungsfehler. Der Augapfel ist im Verhältnis zur (normalen) Brechkraft zu lang. Das Bild eines Gegenstandes bei Fernakkommodation entsteht vor der Netzhaut und trifft somit zerstreut und unscharf auf die Retina [23]. Bei der Myopie kommt es zur frühzeitigeren Synerese des Glaskörpers mit viteroretinaler Traktion. Auch fördern Dehnungsveränderungen in der Netzhautperipherie Lochbildungen.

Von den 0-20 jährigen waren ca. 45%, von den 21-50 waren ca. 50% und von den 51-80 jährigen waren nur ca. 16% myop bzw. hochmyop. Also tritt bei myopen Patienten eine Netzhautablösung in der Mehrzahl der Fälle vor dem 50. Lebensjahr auf [31]. Dies widerspricht dem von Cambiaggi gemachten Ergebnis, bei dem es sich hauptsächlich um myope Patienten zwischen 41 und 70 Jahren handelt [46].

337 (8,52%) der nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen erhielten eine Prophylaxe in Form einer Kryo-, Laserkoagulation oder einer Kombination von beidem am jeweiligem Ablatio-Auge vor dem Auftreten der Ablösung oder zur Vorbereitung auf die Plombenoperation. Dabei ist die Erfolgsrate bei Nutzung der Kryotherapie als Möglichkeit der Netzhautprophylaxe, im Bezug auf die Plombenoperation, statistisch

(hoch) signifikant höher als bei einer Laserkoagulation ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Über 88% der Plombenoperationen endeten bei vorheriger Kryotherapie primär erfolgreich, rund 78% bei Laserkoagulation. Eine Erklärung für die größere Erfolgsrate bei intraoperativer Kryotherapie könnte in der intensiven Adhäsion durch die iatrogene chorioretinale Narbenbildung liegen, wobei aber immer auch an die Gefahr einer PVR, ausgelöst durch die Kryoplation, gedacht werden muss [31].

7.3 Aphakie-Ablatio

Zwischen 1980 und 2001 wurden 469 (11,86%) aphake nicht-traumatisch bedingte Netzhautablösungen in der Augenklinik in Münster therapiert. 333 Patienten waren pseudophak und 136 phak. Die Erfolgsrate bei den phaken Patienten ist mit 84,4% gegenüber den pseudophaken (82,9%) und aphaken (81,9%) statistisch nicht signifikant unterschiedlich ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

Die Erfolgsrate unserer Aphakie-Ablationes entspricht in etwa den Ergebnissen die Norton beschreibt [44]. Norton berichtet von einer Erfolgsrate von 85% bei Aphakie-Ablationes. Ebenso entspricht die von Pau [45] gefundene Erfolgsrate (80%) unseren evaluierten Daten. Beide Studien berichten aber über den endgültigen Erfolg nach zum Teil mehreren Eingriffen. Im Vergleich zu den bei Kutschera [37] (Erfolgsrate: 58%) und bei Funder [19] (Erfolgsrate 43%) ermittelten Erfolgsquoten ist unsere Rate höher. Aus unseren Ergebnissen wird deutlich, dass die gefundene Erfolgsrate für pseudophake Patienten denen in den Studien von Sharma et al. [51] (Erfolgsrate: 76%) und Barzitikos et al. [11] (Erfolgsrate: 83%) entspricht. Heimann et al. [22] berichten von ihrem Krankengut mit einer primären Erfolgsrate von 53,4% für pseudophake Patienten über eine niedrigere Erfolgsrate.

Ebenfalls geht aus unseren Ergebnissen hervor, dass sowohl Azad et al. [4] (Erfolgsrate: 81%) und Koriyama et al. [33] (Erfolgsrate: 91%) ähnliche Erfolgsquoten für phake Patienten gefunden haben. Über ein wiederum deutlich schlechteres Ergebnis berichtet die von Heimann et al. [22] gemachte SPR-Studie (Erfolgsrate: 63,6%).

7.4 Typische Symptome bei der Aufnahme, Makulaablösung

Bei den nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen (n=3956) hatten 2623 (66,33%) typische Symptome wie Lichtblitze, schwarze Punkte und Russregen. 1333 (33,70%) äußerten keine Beschwerden. Auffällig ist, dass die Erfolgsrate der Plombenchirurgie bei Patienten mit wahrgenommener typischer Symptomatik in der Vorgeschichte mit 85,3% statistisch signifikant höher ist als bei fehlender subjektiver Symptomatik, Erfolgsrate: 81,6% ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Ein Grund hierfür ist wahrscheinlich, dass Patienten mit typischer wahrgenommener Symptomatik eher einen Arzt aufsuchen und somit die Netzhaut frühzeitiger wieder zur Anlage gebracht werden kann.

In den Fällen mit typischer Symptomatik, sank die Erfolgsrate mit der Beschwerdedauer. Es konnte jedoch keine statistische Signifikanz von der Dauer der wahrgenommenen Symptomatik auf den Erfolg der Plombenchirurgie ermittelt werden ($p > 0,05$, einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA)).

Von denjenigen Patienten mit Symptomen (n=2623) hatten 1467 Patienten (55,93%) auch eine Makulabeteiligung. Bei 1156 (50,04%) Patienten war die Makula nicht mitbeteiligt. Bei den Patienten die keine typischen Symptome wahrgenommen hatten (n=1333), wurde bei 667 (50,04%) eine abgelöste Makula diagnostiziert. Bei 664 (49,81%) lag die Makula an. Es zeigt sich, dass die Erfolgsrate der Plombenchirurgie bei Patienten mit typischer Symptomatik in der Vorgeschichte und anliegender Makula statistisch signifikant höher ist als bei fehlender subjektiver Symptomatik ($p = 0,023$ Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Ebenso ist die Erfolgsrate bei Patienten mit typischer Symptomatik in der Vorgeschichte und abgelöster Makula statistisch signifikant höher als bei fehlender Symptomatik ($p = 0,014$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Auch dies scheint eine Folge davon zu sein, dass die Wahrnehmung von klassischen Symptomen vermutlich früher zur Therapie geführt hat.

Von den 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen hatten 53,94% (n=2134) eine Makulabeteiligung. Die Erfolgsrate des Ersteingriffs der Plombenchirurgie ist bei anliegender Makula signifikant höher als in den Fällen mit Makulabeteiligung ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Wenn es zu keiner Makulaablösung gekommen ist, waren bis zu 88% der Ersteingriffe erfolgreich. Lag eine Makulabeteiligung vor konnten bis zu 80% der Ablösungen zur Anlage

gebracht werden. Auch bei phaken, aphaken oder pseudophaken Ablatios war die Erfolgsrate bei anliegender Makula höher als bei abgelöster Makula. Eine statistische Signifikanz konnte nur bei phaken Patienten ermittelt werden ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Die niedrigeren Erfolgsraten bei abgelöster Makula hängen eventuell mit der Ausdehnung der Ablatio zusammen. Bei einer Makulabeteiligung handelt es sich in der Regel um größere Ablösungen und größere Ablatios zeigen niedrigere primäre Erfolgsraten.

Der präoperative Visus bei den Patienten mit Makulabeteiligung war erwartungsgemäß deutlich schlechter. Es kommt insgesamt also auf eine möglichst frühe Therapie bei Makulaablösung an [34, 40, 20]. Nach Kreissig [36] verschlechtert jeder zusätzliche Tag, über eine Woche hinaus, bereits schicksalhaft die postoperative Funktion. Erfolgt die Therapie jedoch innerhalb einer Woche, so sind keine oder geringe Funktionsverluste zu erwarten.

7.5 Netzhautforamen

Von den 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen hatten 1419 Hufeisenforamen, 1248 Rundlöcher und 769 eine Kombination aus Hufeisenforamen und Rundloch. Lag ein Hufeisenforamen vor konnten 87,52% der abgelösten Netzhäute, im ersten Eingriff, wieder zur Anlage gebracht werden. Bei einem Rundloch noch 84%. Bei einer Kombination aus Hufeisenforamen und Rundloch konnten noch 84,67% der Ablösungen erfolgreich therapiert werden. Laut dem zweiseitigen Chi-Quadrat-Test nach Pearson ist die Erfolgsrate beim Hufeisenforamen statistisch nicht signifikant höher als beim Rundloch. Ähnliche Ergebnisse liefern auch die Arbeiten von Hughes [5] und Böke [7], die ebenfalls über keine statistisch relevanten Unterschiede zwischen Rundloch und Hufeisenforamen berichten. Eine Erklärung dafür, dass die eigentlich leichter zu therapierenden, Rundlöcher eine ähnliche Erfolgsrate wie Hufeisenforamen haben, hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass bei Ablösungen mit Rundlöchern häufiger mehr als 3 Löcher vorkamen und ab einer Lochanzahl ≥ 3 die Erfolgsrate der Plombenchirurgie statistisch signifikant fällt. Eine weitere Ursache könnte sein, dass intraoperativ vielleicht kleinere Rundlöcher übersehen wurden, die im späteren Verlauf zur erneuten Ablatio geführt haben.

Differenziert man die nicht-traumatischen Netzhautablösungen weiter in phake-, aphake- und pseudophake Ablösungen ergeben sich folgende Resultate. Bei den phaken Ablösungen zeigen sich ähnliche Ergebnisse wie zuvor, was im Einklang mit den Arbeiten von Hughes [5] und Böke [7] steht.

Bei der Aphakie kommen andere Ergebnisse zustande. So sinkt bei den aphaken Patienten insgesamt die Erfolgsrate. Beim Hufeisenforamen auf 79,29% und beim Rundloch auf 81,71%. Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfolgsraten der Lochformen untereinander mittels des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson (zweiseitig) konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p > 0,05$). Die insgesamt niedrigere Erfolgsrate bei der Aphakie liegt in den schon beschriebenen erschwerten intraoperativen Bedingungen begründet.

Bei Pseudophakie wurden 81,4% der Hufeisenforamen, 84,09% der Rundlöcher und 80% der Kombinationen erfolgreich versorgt. Diese Ergebnisse sind mit den Ergebnissen von Heimann et al. [22] vergleichbar. Die Erfolgsrate bei Hufeisenforamen ist, in unserer Arbeit, statistisch nicht signifikant höher als beim Rundloch oder der Kombination aus Hufeisenforamen und Rundloch. Ebenso ist die Erfolgsrate bei Rundlöchern statistisch nicht signifikant höher als bei der Kombination ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig).

7.6 Verwendete Plomben

Von den insgesamt 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen wurde die Ablatio in den meisten Fällen mit einer radiären - oder limbusparallelen Plombe oder einer Cerclage versorgt.

Die Erfolgsrate bei Verwendung einer radiären Plombe ist mit 86,3% statistisch nicht signifikant höher als bei Nutzung einer limbusparallelen Plombe (Erfolgsrate: 84,7%) ($p > 0,05$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Wurde jedoch versucht, die abgelöste Netzhaut mittels Cerclage wieder zur Anlage zu bringen, gelang dies nur in 77,1 % der Fälle. Diese niedrige Erfolgsrate ist, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, statistisch (hoch) signifikant geringer als bei einer radiären Plombe ($p < 0,01$). Das gleiche gilt für die Cerclage im Vergleich zur limbusparallelen Plombe

($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Damit liegt die Erfolgswahrscheinlichkeit bei Therapie mit radiärer Plombe ähnlich wie die von Wilkinson [53] beschriebene Erfolgsrate. Laut seinen Ausführungen liegt der Erfolg bei Nutzung einer radiären Plombe zwischen 80 und 90%. Vergleicht man unsere Werte mit der Aussage von Hoerauf et al. [26], die von einer Erfolgsrate von 90%, gleichgültig für welche der 3 Therapiealternativen man sich entscheidet, berichten, liegen unsere Ergebnisse, besonders bezüglich der Cerclage, unter ihrem beschriebenen Wert.

Die geringere Erfolgsrate bei einer Cerclage hängt wohl von der Indikationsstellung ab. So wird eine einzelne radiäre Plombe bei einfacher Ausgangssituation gewählt, eine limbusparallele Plombe bei schwierigeren Fällen und eine Cerclage kommt in der Regel bei noch komplizierteren Situationen zum Einsatz (z.B. bei multiplen Foramina). Es ist also nicht dem Plombentyp anzulasten, dass unterschiedliche Erfolgsraten resultieren, sondern am ehesten den Ausgangsbedingungen der Ablatio. Dennoch steht die Cerclage als Therapieverfahren in der Kritik, da sie nicht immer eine optimale Sicherheit bietet und eventuell ein intraokuläres Vorgehen (Pars-Plana-Vitrektomie) vorzuziehen ist.

Eine ähnliche Tendenz zeigt sich bei der Aufteilung der nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen in Phakie, Aphakie und Pseudophakie. Generell ist die Erfolgswahrscheinlichkeit, bei einer Cerclage geringer. Eine statistische Signifikanz war jedoch nur bei den Phaken Patienten gegeben. Hier ist die Erfolgsrate bei radiärer Plombe (87,21%) statistisch (hoch) signifikant höher als bei einer Cerclage ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Ebenso ist die Erfolgsrate bei einer limbusparallelen Plombe, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson, statistisch (hoch) signifikant höher als bei Verwendung einer Cerclage ($p < 0,01$).

7.7 Punktion

Bei 24,93% (n=986) der insgesamt 3956 nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen erfolgte eine Punktion des subretinalen Ergusses. Von diesen 986 Patienten hatten postoperativ 81,1% eine zirkulär trocken anliegende Netzhaut. Bei den übrigen nicht-traumatisch bedingten Netzhautablösungen wurde keine Punktion durchgeführt. In diesen Fällen endete die Operation in 85% erfolgreich. Die Erfolgsrate ohne Punktion ist statistisch signifikant höher als mit Punktion ($p < 0,01$, Chi-Quadrat-Test nach Pearson, zweiseitig). Von den 986 Punktionen wurden 840 beabsichtigt und 143 unbeabsichtigt durchgeführt. Dabei ist die Erfolgsrate bei unbeabsichtigter Punktion, laut dem zweiseitigem Chi-Quadrat-Test nach Pearson statistisch nicht signifikant höher als bei beabsichtigter Punktion ($p > 0,05$). Die sich andeutende höhere Erfolgsrate bei unbeabsichtigter Punktion ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, dass es bei einer unbeabsichtigten Punktion, z.B. beim Aufnähen der Plombe, nur zu kleineren Perforationswunden kommt.

Die niedrigere Erfolgsrate bei beabsichtigter Punktion im Vergleich zu nicht punktierten Augen hat nicht nur mit der Punktion selbst zu tun, sondern auch mit der Begründung für diese, wie z.B. der Ablösungsgröße. Hierbei ist die Erfolgsrate umso geringer je mehr Quadranten betroffen sind, unabhängig von der Punktion. Eine weitere Rolle spielen der Umfang und die Höhe der Ablösung und auch die Viskosität der subretinalen Flüssigkeit (bei hoher Viskosität handelt es sich um ältere Ablösungen und der Operateur neigt eher zur Punktion, weil hochvisköse subretinale Flüssigkeit sehr langsam resorbiert wird).

Die Notwendigkeit einer Punktion wird kritisch betrachtet. So steht der Verzicht der Punktion im Zentrum der Methode von Custodis [5]. Seiner Meinung nach ist die Punktion des subretinalen Ergusses keine Voraussetzung für einen erfolgreichen Eingriff. Hilton [24] ist der Meinung, dass es bezüglich der Erfolgswahrscheinlichkeit gleichgültig ist, ob eine Punktion durchgeführt wird oder nicht.

Die Punktion steht auch wegen potentieller Komplikationen in der Kritik, wie der iatrogenen Lochbildung, der Netzhautinkarzeration, der Blutung in den Glaskörper oder sogar eventuellem Glaskörperverlust. Die Arbeit von Bruce et al. [48] beschreibt die Punktion mittels einer El-Mofty isolierten Diathermie-Elektrode. Bei dieser Methode

endete die Operation in 82,8% der Fälle erfolgreich ohne dass die typischen, gefürchteten Komplikationen aufgetreten sind.

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Graphische Darstellung des Operationserfolges bei verschiedenen Altersgruppen in 10 Jahresabständen bei allen therapierten Augen	S. 13
Abb. 2:	Graphische Darstellung des Operationserfolges bei verschiedenen Altersgruppen in 10 Jahresabständen bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung	S. 14
Abb. 3:	Gesamtzahl der behandelten Augen, aufgeteilt in männlich und weiblich	S. 15
Abb. 4:	Operationserfolg bzw. –misserfolg, nach Geschlecht bei allen Patienten	S. 15
Abb. 5:	Operativer Erfolg bei den verschiedenen gewählten Refraktionsbereichen	S. 17
Abb. 6:	Graphische Darstellung der Refraktionsbereiche bei Patienten mit oder ohne periphere Netzhautdegenerationen	S. 18
Abb. 7:	Netzhautprophylaxe bei den verschiedenen Refraktionsbereichen bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung	S. 19

- Abb. 8:** Operative Erfolgsrate bei präoperativer Symptomatik, nicht-traumatische Netzhautablösung verteilt auf die Beschwerdedauer in Tagesabständen **S. 21**
- Abb. 9:** Durchschnittliche Lochanzahl in n und durchschnittliche Ablatiogröße in Uhrzeitstunden bei Patienten mit typischer Symptomatik, nicht-traumatische Netzhautablösung **S. 22**
- Abb. 10:** Operativer Erfolg bei Patienten mit und ohne subjektive Symptomatik und anliegender Makula, nicht-traumatische Netzhautablösung **S. 23**
- Abb. 11:** Operative Erfolgsrate mit und ohne subjektive Symptomatik und abgelöster Makula, nicht-traumatische Netzhautablösung **S. 23**
- Abb. 12:** Operative Erfolgsrate bei tatsächlichem Visusverlust, aufgeteilt nach der Dauer des Visusverlustes in Tagen, nicht-traumatische Netzhautablösung **S. 25**
- Abb. 13:** Ausdehnung der Ablatio retinae in Uhrzeitstunden und Lochanzahl in Relation zur Dauer des tatsächlichem Visusverlustes, nicht-traumatische Netzhautablösung **S. 25**

- Abb. 14:** Statistische Verteilung der Ausdehnung der Ablatio retinae in der Gruppe mit und ohne Makulabeteiligung nach der Ausdehnung der Netzhautablösung in Uhrzeitstunden, nicht-traumatische Netzhautablösung **S. 26**
- Abb. 15:** Grapische Darstellung des präoperativen Visus bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung, aufgeteilt in die Gruppe mit und ohne Makulaablösung **S. 27**
- Abb. 16:** Grapische Darstellung des postoperativen Visus bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung, aufgeteilt in die Gruppe mit und ohne Makulaablösung **S. 28**
- Abb. 17:** Operative Erfolgsrate in Abhängigkeit von der Lochanzahl, nicht-traumatisch bedingte Netzhautablösung **S. 33**
- Abb. 18:** Prozentuale Verteilung der Lochtypen auf die klassifizierten Ablatiogrößen **S. 33**
- Abb. 19:** Einfluss der Punktion auf den Erfolg bei nicht-traumatisch bedingter Netzhautablösung **S. 41**

8. Literaturverzeichnis

- (1) Afrashi F, Erakgun T, Akkin C, Kaskaloglu M, Menten J (2004) :
Conventional buckling surgery or primary vitrectomy with silicone oil
tamponade in rhegmatogenous retinal detachment with multiple breaks.
Elsevier Inc. (143) 217-221
- (2) Ahmadi H, Moradian S, Faghihi H et al. (2005) : Anatomic and visual
outcomes of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic and
aphakic retinal detachment: six- month follow- up results of a single
operation- report no. 1 Ophthalmology (112) 1421-1429
- (3) Ahmadi H, Moradian S, Faghihi H, Parvaresh MM, Ghanbari H, Mehryar
H, Heidari E, Behboudi H, Banaee T, Golestan B (2005) : Anatomic and
Visual Outcomes of Scleral Buckling versus Primary Vitrectomy in
Pseudophakic and Aphakic Retinal Detachment. The American Academy of
Ophthalmology 1421.e1-1421.e10
- (4) Azad RV, Chanana B, Sharma YR et al. (2007) : Primari vitrectomy versus
conventional retinal detachment surgery in phakic rhegmatogenous retinal
detachment. Acta Ophthalmol Scand (85) 540-545
- (5) Bagley CH (1948) : Retinal Detachment; Survey of Etiology and Results of
Treatments of Phakic and Aphakic. Am. J. Ophthalmol. (31) 285-98
- (6) Böke W (1963) : Früh- und Spätergebnisse der Netzhautoperation nach
Custodis. Klin. Mbl. Augenheilk. (142) 503-21
- (7) Böke W (1978) : Zur Operationswahl bei rißbedingter Netzhautablösung. Klin.
Mbl. Augenheilk. (172) 11-20

- (8) Bovey E, Gonvers M, Shali O (1998) : Traitement chirurgical du décollement de rétine chez le pseudophaque comparasion entre la vitrectomie et la compression èpiscclèrale. F. Enke Verlag Klin Monatsbl Augenheilkd (212) 314-317
- (9) Br. J. Ophthalmol (2003) Repair of a primary rhegmatogenous retinal detachment (87) 782-784
- (10) Brazikos PD, Androudi S, Christen WG et al. (2005) : Primary pars plana vitrectomy versus scleral buckling surgery for the treatment of pseudophakic retinal detachment : a randomized clinical trial. Retina (25) 957-964
- (11) Brazitikos PD, Androudi S, Christen WG, Stangos NT (2005) : Primary pars plana vitrectomy versus scleral buckle surgery for the treatment of pseudophakic retinal detachment. Retina (25) 957-964
- (12) Brucker AJ, Hopkins TP (2006) : Retinal Detachment Surgery, The Latest in current Management 28-33
- (13) Chignell AH (1985) : Temporary ballon buckle. Br. J. Ophthalmol 69, 797
- (14) Collins JF, Augustin AJ (1997) : Augenheilkunde, Springer, Berling Heidelberg New York S. 610-621
- (15) Crehn F (2006) : Augenheilkunde. Bd. 29 Springer Verlag S. 230-238
- (16) Fison PN, Chignell AH (1987) : Dipolpia after retinal detachment surgery. Br. J. Ophthalmol (71) 521-525
- (17) Francios J, Hollwich F (1986) : Augenheilkunde in Klinik und Praxis, Bd. 3 Teil 2 Thieme Verlag, 6.2

- (18) Freyler H (1982) : Netzhautablösung, Ein Leitfaden zur Prophylaxe und Chirurgie. Springer, Berlin Heidelberg New York S. 1-18

- (19) Funder W (1955) : Die Netzhautabhebung am aphaken Auge. Graefes Arch. Ophthalmol. (157) 40-71

- (20) Hassan TS, Sarrafizadeh R, Ruby AJ, Garrerson BR, Kuczynski B, Williams GA (2002) : The Effect of Duration of Macular Detachment on Results after the Scleral Buckle Repair of Primary, Macula-off Retinal Detachments. American Academy of Ophthalmology S. 146-152

- (21) Heimann H (2008) : Primäre 25- und 23-Gauge-Vitrektomie in der rhegmatogenen Netzhautablösung – sinnvolle Ergänzung oder Schritt in die falsche Richtung. Klin. Monatsblatt Augenheilkunde (225) 947-956

- (22) Heimann H, Bartz-Schmidt KU, Bornfeld N, Weiss C, Hilgres RD, Foerster MH (2008) : Primäre Pars-plana-Vitrektomie. Ophthalmologe (105) 19-26

- (23) Hick C, Hick A (2002) : Kurzlehrbuch Physiologie. Urban und Fischer Verlag, Bd. 4 S. 348-370

- (24) Hilton GF(1981) : The Drainage of subretinal Fluid: A Randomized controlled clinical Trial. Tr. Am. Ophth. Soc. Vol. LXXIX S. 517-540

- (25) Ho C, Chen K, See L (2002) : Primary Retinal Detachment. Ophthalmologica (216) 33-39

- (26) Hoerauf H, Helmann H, Hansen L, Laqua H (2008) : Skleraeindellende Ablatiochirurgie und pneumatische Retinopexie. Ophthalmologe (105) 7-18

- (27) Hollwich F, Busse H (1978): Das Custodis Verfahren Technik und Ergebnisse. Klin. Mbl. Augenheilk. (172) 21-25

- (28) Hughes WF (1952) : Evaluation of Results of Retinal Detachment Surgery. Trans. Am. Acad. Ophthalmol. Otol. (69)1064
- (29) Indian J. Ophthalmol (2003) : Jules Gonin, Pioneer of Retinal Detachment Surgery (51) 303-08
- (30) Kampik A, Crehn F (2002) : Augenärztliche Therapie. Bd. 1 Thieme Verlag S. 198
- (31) Kellner U, Wachtlin J (2008) : Retina Diagnostik und Therapie der Erkrankungen des hinteren Augenabschnitts. Georg Thieme Verlag KG, Bd. 1 S. 161-194
- (32) Kinè DA, Benson SE, Inglesby DV, Steel DHW (2002) : The results of surgery on macular holes associated with rhegmatogenous retinal detachment. Retina (22) 429-434
- (33) Koriyama M, Nishinura T, Maticubara T et al. (2007) : Prospective study comparing the effectiveness of scleral buckling to vitreous surgery for rhegmatogenous retinal detachment. Jpa J Ophthalmol (51) 360-367
- (34) Kreissig I, Lincoff H (1947) : Die unaufschiebbare Ablatiooperation. Klin. Mbl. Augenheilk. (165) 315-18
- (35) Kreissig I, Lincoff HA (1982) : Die Ballon-Operation: Eine Verlaufskontrolle. Fortschr. Ophth. (79) 229-232
- (36) Kressig I (1977) : Weitere klinische Erfahrungen über die unaufschiebbare Ablatiooperation. Klin. Mbl. Augenheilk. (171) 530-38

- (37) Kutschera E (1980) : Bedrohliche Netzhautveränderungen bei Aphakie. Klin. Mbl. Augenheilk. (176) 67-69
- (38) Langmann A, Gruber A, Lindner S, Langmann G (2003) : Bleibende Doppelbilder nach Cerclageoperationen bei Amotio retinae. Ophthalmologie (100) : 623-627
- (39) Langmann G (2004) : Richtlinien zur Indikationsstellung bei netzhautchirurgischen Maßnahmen (einfache Buckelchirurgie, pneumatische Retinopexie, Endotamponadechirurgie). Klin Monatsbl Augenheilkunde (221) 160-174
- (40) Leibovitch I, Crompton J, Selva D (2005) : New onset dioplia 14 years after retinal detachment surgery with a hydrogel scleral buckle. Br. J. Ophthalmol (89) 640-doi:10
- (41) Lincoff H, Kressig I (2000) : Changing Patterns in the Surgery for Retinal Detachment: 1929 to 2000. Thieme Verlag Klinisches Monatsbl Augenheilkd (216) 352-359
- (42) Manju L. Subramanian, Trexler M. (2004) : Topping Controversies in the Management of Primary Retinal Detachments, S. 103-114
- (43) Naumann GOH (1980) : Pathologie des Auges. Springer, Berlin Heidelberg New York, Bd. 12 S. 603-607
- (44) Norton EWD (1963) : Retinal Detachment in Aphakia. Trans. Am. Ophthalmol. Otol. (61) 771-789
- (45) Pau H (1969) : zur Prognose der Aphakieamotio. Klin. Mbl. Augenheilk. (154) 530-33

- (46) Rodriguez FJ, Lewis H, Kreiger AE, Yoshizumi MO, Sidikaro Y (1991) : Scleral Buckling for Rhegmatogenous Retinal Detachment Associated With Severe Myopia. *Am. J. Ophthalmol* (111) 595-600
- (47) Rosman M, Wong TY, Ong SG, Ang CL (2002) : Retinal detachment in Chinese, Malay and Indian residents in Singapore A comparative study on risk factors, clinical presentation and surgical. *International Ophthalmology* (24) 101-106
- (48) Saran BR, Brucker AJ, Maguire AM (1994) : Drainage of Subretinal fluid in Retinal Detachment Surgery with the El-Mofty insulated Diathermy Electrode. *Retina* (14) 344-347
- (49) Schepens CL, Marden D : (1961) Data on the Natural History of Retinal Detachment. *Arch. Ophthalmol.* Vol 66: 631-59
- (50) Scholz S (2006) : Dr. Gerhard Meyer-Schwickerrath, seine Geschichte von der „gefangenen“ Sonne. *Deutsche Optikerzeitung DOZ-Verlag, Heidelberg*, S. 28f.
- (51) Sharma YR, Karunithi S, Azad RV et al. (2005) : Functional and anatomic outcome of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment. *Acta Ophthalmol Scand* (83) 293-297
- (52) Tewaria HK, Keder S, Kamar A et al (2003) : Comparison of sclera buckling with combined scleral buckling and pars plana vitrectomy in the management of rhegmatogenous retinal detachment with unseen retinal breaks. *Clin. Experiment Ophthalmol* (31) 403-407
- (53) Wilkinson CP (2004): Retinal Detachment Surgery: Managment 25 years ago. 26-27

- (54) Ziemssen F, Barzt-Schmidt K (2004) : Vitrektomie mit oder ohne Cerclage in der Behandlung von Netzhautablösungen. Der Ophthalmologe, Volume 101, Number 6, pp. 554-562

9. Danksagung

Bei der Fertigstellung meiner Arbeit wurde ich von vielen Seiten unterstützt. Ich danke besonders:

Herrn Univ.-Prof. Dr. H. Busse für die Bereitstellung der Krankenakten.

Prof. Dr. H. Gerding und Herrn Dr. U. Thelen für ihre fachlichen Ratschläge bei der Planung des Projekts, ihrer Unterstützung bei der Entwicklung des Arbeitsthemas und der guten und intensiven Betreuung bis zur Fertigstellung der Arbeit.

Frau Dr. Osada für die Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Besonders bedanke ich mich bei meinen Eltern für die motivierenden Aufmunterungen.

10. Tabellarischer Lebenslauf