

Aus dem Zentrum für Augenheilkunde  
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. med. Walter Sekundo

des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg

in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Marburg

Sozioökonomischer Vergleich zwischen laserrefraktiv  
behandelten und unbehandelten Patienten in Mittelhessen

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten  
Humanmedizin  
dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg vorgelegt von

Daniela Andrea Rebhan

Geburtsort: Erlangen

Marburg, 2009

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg am:  
15.04.2010

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekan: Prof. Dr. Rothmund

Referent: Prof. Dr. Sekundo

1. Korreferent: Prof. Dr. Donner-Banzhoff

# INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung .....	4
<b>1. Einleitung: Zielsetzung der vorliegenden Arbeit.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Einführung in die refraktive Chirurgie .....</b>	<b>8</b>
2.1. Dioptrischer Apparat.....	8
2.2. Emmetropie (Normalsichtigkeit) .....	8
2.3. Ametropie (Fehlsichtigkeit).....	9
2.3.1. Myopie (Kurzichtigkeit) .....	10
2.3.2. Hyperopie (Weitsichtigkeit) .....	11
2.3.3. Presbyopie (Altersweitsichtigkeit) .....	12
2.3.4. Astigmatismus (Stabsichtigkeit).....	12
2.3.5. Korrekturen.....	12
2.4. Refraktive chirurgische Therapie - Grundlagen .....	14
2.4.1. Geschichtliches .....	14
2.4.2. Charakteristika der Photoablationsverfahren .....	17
2.4.3. Gerätetypen.....	18
2.4.4. Hornhautverfahren .....	18
2.4.5. Verlauf und Komplikationen bei LASIK .....	21
2.4.6. Verlauf und Komplikationen bei LASEK /PRK .....	23
2.5. Patientenauswahl .....	24
2.6. Kontraindikationen refraktiver Operationen .....	25
<b>3. Patienten und Methoden.....</b>	<b>26</b>
3.1. Studiendesign.....	26
3.2. Patienten.....	27
3.3. Fragebogen.....	29
3.4. Befragung .....	31
3.5. Statistik .....	31

<b>4.</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	32
4.1.	Refraktive Daten.....	32
4.2.	Ausgangsvisus .....	33
4.3.	Sozioökonomische Gesichtspunkte .....	34
4.3.1.	Alters- und Geschlechterverteilung .....	34
4.3.2.	Beruf .....	35
4.3.3.	Einkommensgruppe .....	36
4.3.4.	Hobbies .....	37
4.3.5.	Familienstand .....	38
4.3.6.	Wohnsituation .....	39
4.4.	Beziehung Wohnort/ Marburg Zentrum.....	40
4.4.1.	Entfernung des Wohnortes von Marburg Zentrum.....	40
4.4.2.	Erreichbarkeit der Augenklinik Marburg .....	41
4.4.3	Erreichbarkeit der Augenklinik Marburg bei (eventueller) Operation.....	42
4.5.	Verhaltensrelevante Aspekte.....	43
4.5.1.	Sportverhalten der Patienten.....	43
4.5.2.	Informationsverhalten der Patienten .....	44
4.5.2.1.	Erstinformation über Möglichkeit der refraktiven Operationsmethoden.....	44
4.5.2.2.	Meinungserwerb über die refraktive Operationsmethode .....	45
4.5.3.	Operationsverhalten der Patienten.....	47
4.6.	Einstellung und Motivation .....	48
4.6.1.	Beeinträchtigung durch die Fehlsichtigkeit präoperativ .....	48
4.6.2.	Patientengruppe A (NOP): Gründe gegen eine refraktive Operation .....	53
4.6.3.	Patientengruppe B (OP): Gründe für eine refraktive Operation	54
4.6.4.	Beurteilung des Preis-Leistungsverhältnisses der refraktiven Operation .....	56
4.6.5.	Persönliche Einstufung gegenüber refraktiver Chirurgie .....	56
4.6.6.	Einstellung des niedergelassenen Augenarztes zu einer refraktiven Operation .....	57
4.7.	Finanzierung des operativen Eingriffs .....	58

4.8.	Beurteilung des Operationsergebnisses durch die Patienten der Patientengruppe B (OP).....	60
4.8.1.	Beeinträchtigung nach der Operation.....	60
4.8.2.	Erfüllung persönlicher Erwartungen .....	67
4.8.3.	Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis.....	68
4.9.	Verbesserungsmöglichkeiten.....	69
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>70</b>
5.1.	Patienten und Methoden .....	70
5.2.	Nichtsignifikante Ergebnisse .....	71
5.3.	Signifikante Ergebnisse.....	75
5.4.	Gründe gegen eine refraktive Operation .....	79
5.5.	Gründe für eine refraktive Operation.....	81
5.6.	Zufriedenheit der Patienten mit dem Operationsergebnis .....	82
5.7.	Abschließende Bemerkung.....	83
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>84</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>92</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>93</b>
	<b>Anhang</b> .....	<b>94</b>
1.	Fragebogen zur Profilanalyse eines refraktiven Patienten .....	95
2.	Fragebogen zur Profilanalyse eines refraktiven Patienten .....	100
3.	Verzeichnis meiner akademischen Lehrer.....	104
4.	Danksagung .....	105
5.	Ehrenwörtliche Erklärung .....	106

## Zusammenfassung

**Ziel:** Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, mögliche wirtschaftliche und soziale Unterschiede zwischen Patienten, die sich zu einem refraktiv-chirurgischen Eingriff entscheiden und solchen, die sich gegen den Eingriff entscheiden, herauszufinden.

Es gilt außerdem die Einstellung und Motivation der Befragten für bzw. gegen die refraktive Operation zu klären. Bereits refraktiv operierte Patienten wurden zudem zur postoperativen Zufriedenheit sowie zu eventuellen Verbesserungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit dem Eingriff interviewt.

Befragt wurden nur Kandidaten, die im Rahmen ihrer Erstvorstellung an der Augenklinik Marburg eine Empfehlung zu einem laserchirurgischen Eingriff erhielten. Zwei Gruppen wurden gebildet: 89 nicht operierte Personen (NOP) und 100 operierte Personen (OP). Die Befragung erfolgte telefonisch oder schriftlich anhand eines standardisierten Fragebogens. Die Untersuchung wurde monozentrisch für den Raum Mittelhessen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Hinsichtlich des Alters, des Geschlechts, des Bruttoeinkommens, des Familienstandes der Patienten und der Wohnortsnähe zur Klinik konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. Ebenso wenig hinsichtlich mehrerer Aspekte, die auf Einstellung und Motivation der Patienten bezüglich einer (refraktiven) Operation rückschließen lassen, wie zum Beispiel Erfahrung mit Voroperationen oder die Beurteilung des Preis-Leistungsverhältnisses der Operation.

Signifikante Abweichungen zwischen den Vergleichsgruppen bestanden u.a. im Wohnverhältnis der Befragten. 41,6% der Nichtoperierten wohnten in einem Mietverhältnis, aber nur 17% der operierten Patientengruppe ( $p < 0,001$ ).

Insgesamt müssten 89,9% der Nichtoperierten, aber nur 71% der Operierten den refraktiven Eingriff selber finanzieren ( $p = 0,001$ ).

Außerdem hat sich gezeigt, dass mehr operierte Befragte Sport treiben (92% vs 81%,  $p = 0,031$ ) und sich entsprechend stärker als die Vergleichsgruppe vor der Operation beim Sport durch ihre Sehhilfe (Brille, Kontaktlinsen) beeinträchtigt fühlten (71% vs 50,7%,  $p = 0,002$ ).

Auch die allgemeine Beeinträchtigung (Beeinträchtigung Sonstiges) war in der Gruppe der Operierten signifikant höher als in der Vergleichsgruppe (74% vs 37,1%,  $p < 0,001$ ).

Der Meinungserwerb über die OP-Methode erfolgte in der Gruppe der operierten Patienten v.a. über die Medien (61%), vorrangig Internet (25%) und Printmedien (25%). In der Gruppe

der Nichtoperierten spielten die Medien eine weniger wichtige Rolle (42,7%), allerdings spielte die Meinung der Optiker eine größere Rolle als in der OP-Gruppe (11,2% der NOP-Gruppe befragten Optiker, aber nur 1% der OP-Gruppe).

Hauptgründe der Ablehnung einer refraktiven Operation waren mit 50 Nennungen die Kosten der OP und mit 41 Nennungen die mangelnde Garantie für absolute Brillenfreiheit nach der Operation.

Hauptgrund für eine refraktive Operation war mit 92 Nennungen eine Verbesserung der Lebensqualität durch den Eingriff.

Es lässt sich in allen erfragten Bereichen (Sport, Beruf, Ausgehen/Weggehen, Lesen, Sonstiges) eine deutliche Verminderung der Beeinträchtigung durch eine Sehhilfe nach dem refraktiv-chirurgischen Eingriff feststellen. Die postoperative Zufriedenheit war mit 88% hoch.

**Schlussfolgerung:** Für den Raum Mittelhessen lassen sich Unterschiede im Profil der Patienten, die sich zu einem refraktiv-chirurgischen Eingriff entscheiden und solchen, die sich dagegen entscheiden, herausfinden. Diese liegen unter anderem in den Wohnverhältnissen, in der Finanzierbarkeit des Eingriffes, im Sportverhalten und in der präoperativen Beeinträchtigung durch die Sehhilfe.

## 1. Einleitung: Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

Insgesamt 64% der Deutschen benötigen eine Sehhilfe zum Ausgleich ihrer Fehlsichtigkeit. Alternativ zu den konventionellen Korrekturmöglichkeiten durch Brille oder Kontaktlinsen gewinnt heutzutage die refraktive Chirurgie zunehmend an Bedeutung. Refraktionsfehler des Auges werden dabei operativ durch Veränderung der Brechkraft des Auges ganz oder teilweise behoben, wodurch die Patienten weitgehend unabhängig von konventionellen Sehhilfen bleiben können.

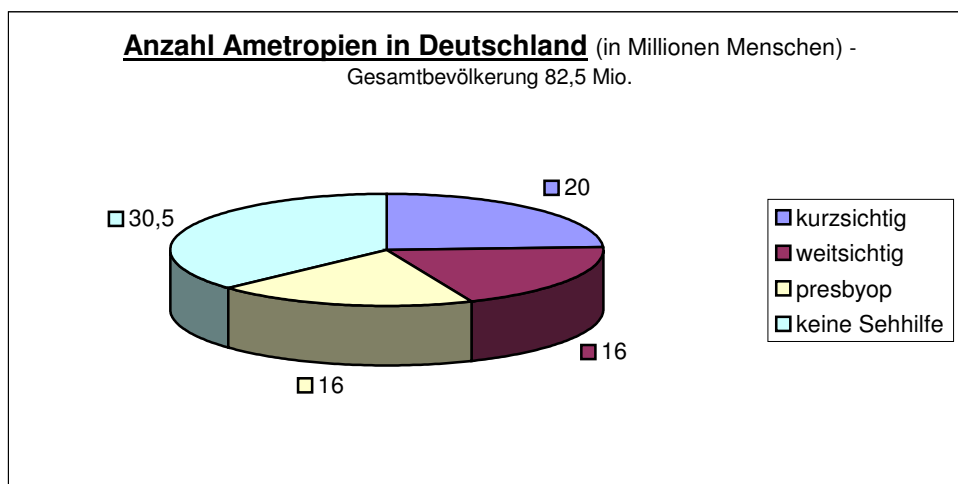


Abb. 1: Anzahl der Fehlsichtigkeiten in Deutschland – Angabe in Mio. Menschen [11]

Die Nachfrage nach Excimer-Laserchirurgie zur Korrektur von Fehlsichtigkeit ist in den letzten Jahren stark angestiegen [77, 37]. Allein im Jahre 2007 haben sich in Deutschland etwa 100 000 Menschen für eine LASIK-Laseroperation entschieden.

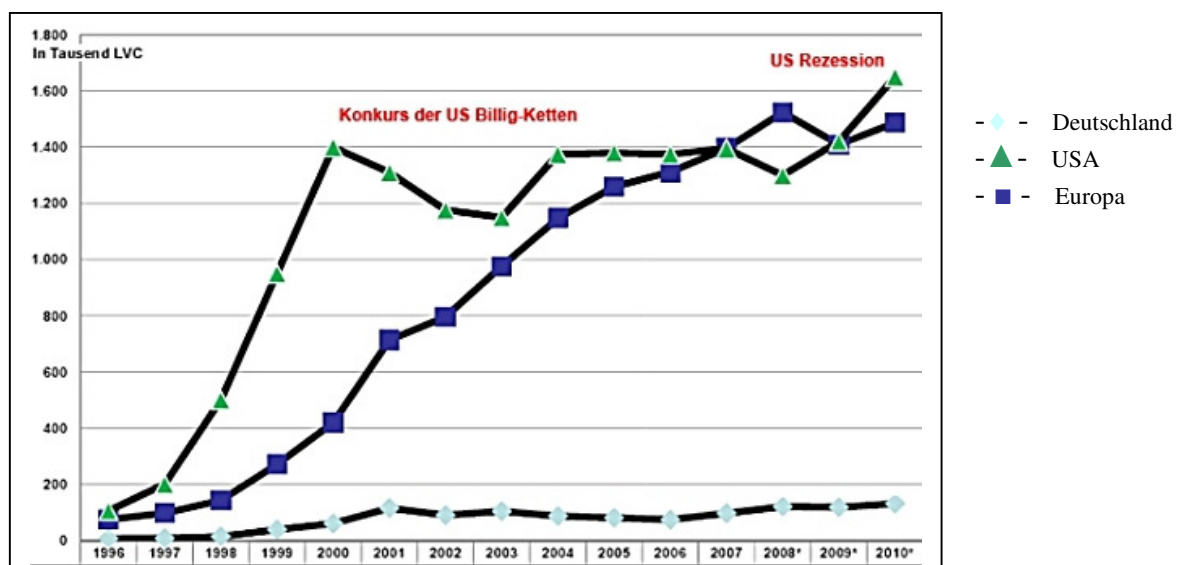




Abb. 2: Anzahl der jährlichen LASIK-Operationen im internationalen Vergleich [77]

Seit etwa 30 Jahren werden mittlerweile chirurgische Eingriffe am dioptrischen Apparat angewandt und klinisch getestet. Sowohl die guten klinischen Ergebnisse, als auch die hohe Zufriedenheit der Patienten fördern die Akzeptanz der Operationsmethode. Dennoch entscheiden sich eine Reihe von Kandidaten gegen einen refraktiv-chirurgischen Eingriff, obwohl sie aus ärztlicher Sicht dafür geeignet wären.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen die wirtschaftlichen und sozialen Unterschiede im Profil derjenigen Patienten herausgefunden werden, die sich refraktiv-chirurgisch behandeln lassen und derjenigen, die sich gegen einen solchen Eingriff entscheiden.

Alle Patienten erhielten vor ihrer Entscheidung für bzw. gegen einen refraktiven Eingriff ein Beratungsgespräch über die Operationsmethode inklusive Anamnese zum Ausschluss von Kontraindikationen sowie eine umfassende ophthalmologische Untersuchung mit einer ärztlichen Empfehlung zu einem laserchirurgischen Eingriff.

Außerdem sollen die Gründe der Kandidaten für bzw. gegen die Durchführung eines refraktiven Eingriffs gefunden werden und deren Einstellung gegenüber der Operation näher kennen gelernt werden.

Schließlich wurden die operierten Patienten zu ihrer Zufriedenheit nach der Behandlung befragt. Häufig wird die Zufriedenheit der Patienten als ein Maß für die Qualität der Behandlungsmethode genommen. In der Literatur kann man daher bereits zahlreiche Studien über die postoperative Zufriedenheit refraktiv Operierter finden. Die Zufriedenheit der Patienten nach LASIK betrug darin 82% bis 100% [6, 25, 32, 41, 42, 44]. Allerdings konnten wir solche Studien über Patienten aus dem ländlichen Raum, und hier insbesondere aus Mittelhessen nicht finden. Die vorliegende Arbeit, die sich explizit auf diese Zielgruppe bezieht, soll diese Lücke schließen.

## 2. Einführung in die refraktive Chirurgie

### 2.1. Dioptrischer Apparat

Die Gesamtbrechkraft des Auges kommt durch eine Zusammensetzung aus allen refraktiven Schichten des Auges, dem sogenannten dioptrischen Apparat zustande. Dieser setzt sich zusammen aus Hornhaut und Linse, Kammerwasser, Tränenfilm und Glaskörper.

Durch ein Zusammenwirken der einzelnen refraktiven Schichten kommt es zu einer korrekten Abbildung von Objekten aus der Umwelt auf der Netzhaut, wobei auch die Länge des Augenbulbus eine Rolle spielt.

Den größten Anteil an der Refraktion von ca. 70%, hat dabei die Kornea [14]. Von den 60 Dioptrien der Brechkraft des Auges, trägt sie einen Anteil von 43 Dioptrien [47]. Die Brechkraft der Linse beträgt weitere 19 Dioptrien [59].

### 2.2. Emmetropie (Normalsichtigkeit)

Auf das Auge eintreffende Lichtstrahlen werden durch die Schichten des dioptrischen Apparats gebrochen und auf die Netzhaut fokussiert. Der Brechwert des Auges wird dabei in Dioptrien ( $dpt = 1/\text{Brennweite in Metern}$ ) angegeben [10]. Ein normalsichtiges (emmetropes) Auge kann auch Lichtstrahlen aus weiter Entfernung scharf auf der Netzhaut abbilden. Die Brennweite liegt dabei theoretisch im Unendlichen. Ein emmetropes Auge besitzt somit eine Dioptrien von  $1/\text{unendlich}$ .

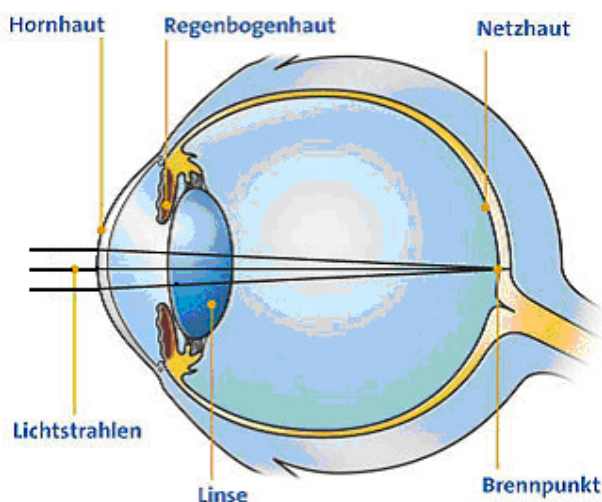


Abb. 3: Normalsichtiges Auge [78]

### **2.3. Ametropie (Fehlsichtigkeit)**

Die Unfähigkeit des dioptrischen Apparats, ohne Hilfsmittel ein scharfes Bild auf der Retina zu erzeugen, wird als Fehlsichtigkeit (Ametropie) bezeichnet. Hierbei sind die Achsenametropie, die Brechungsametropie sowie der Astigmatismus zu unterscheiden.

Die Achsenametropie entsteht durch eine unphysiologische Länge des Bulbus (Normallänge: 24 mm). Der Bulbus kann zu lang oder zu kurz sein. Ist die Brechkraft der Linse pathologisch, spricht man von einer Brechungsametropie. Bei dem kornealen Astigmatismus handelt es sich um eine pathologische Krümmung der Hornhaut. Bei dem Gesamtastigmatismus fließt außerdem die Krümmung der Linsenvorderfläche mit ein.

### 2.3.1. Myopie (Kurzichtigkeit)

Unscharfes Sehen in der Ferne wird als Myopie bezeichnet. Das myope Auge besitzt nicht mehr die Fähigkeit parallel einfallende Lichtstrahlen aus der Ferne in einem Punkt auf der Retina zu vereinigen. Stattdessen werden die Strahlen bereits vor der Retina gebündelt. Da, wie in Abbildung 4 dargestellt, die Lichtstrahlen nach dem Brennpunkt wieder divergieren, erhält man ein unscharfes Abbild weit entfernter Objekte auf der Retina.

Ursächlich hierfür kann eine zu starke Konvexität der refraktiven Elemente des Auges (Kornea und Linse), weitaus häufiger aber ein zu langer Bulbus sein, wobei 1 mm Längenabweichung von der Normallänge 3 Dioptrien entsprechen [27]. Der Fernpunkt befindet sich nicht mehr im Unendlichen. Als Fernpunkt eines myopen Auges wird der am weitesten entfernte Punkt bezeichnet, der ohne Akkommodation des Auges scharf auf der Retina abgebildet werden kann.

Zur Berechnung der Dioptrienzahl eines myopen Auges wird wieder die Formel  $1/\text{Brennweite}$  angewandt. Der Brechwert wird hier mit negativen Werten angegeben. Kann das Auge beispielsweise nur Objekte scharf abbilden, die maximal 2 Meter entfernt sind, hat das Auge gemäß der Berechnung  $\text{dpt} = 1/\text{Brennweite}$  eine Dioptrienzahl von  $\frac{1}{2} \text{ m}$ , also  $-0,5 \text{ dpt}$ .

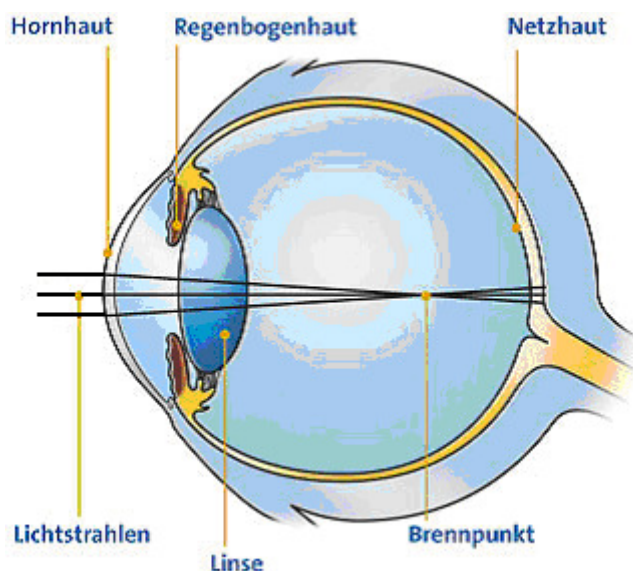


Abb. 4: Myopes Auge [78]

### 2.3.2. Hyperopie (Weitsichtigkeit)

Ein hyperopes Auge kann Objekte aus der Ferne scharf, allerdings Objekte aus der Nähe nur unscharf auf der Netzhaut abbilden. Gründe hierfür können eine zu geringe Konvexität oder Brechkraft der refraktiven Elemente des Auges (Kornea und Linse), vor allem aber ein zu kurzer Bulbus sein. Lichtstrahlen aus der Ferne vereinigen sich hinter der Netzhaut zu einem scharfen Bild, wie in Abbildung 5 zu sehen. Auch beim Blick in die Ferne muss das Auge akkomodieren, also die Linse stärker gekrümmt werden, damit die Lichtstrahlen stärker gebrochen werden und damit bereits auf der Netzhaut vereinigt werden.

Der Nahpunkt, also der nächste Punkt, den ein normalsichtiger Erwachsener scharf sehen kann liegt bei etwa 13-30 cm mit hoher Schwankungsbreite.

Zur Berechnung der Dioptrienzahl wird der nächste noch scharf wahrnehmbare Punkt gemessen. Liegt dieser zum Beispiel bei 50 cm und der normale Fernpunkt liegt im Unendlichen berechnet sich die Dioptrien:  $1/0,5 - 1/\infty = 2$ .

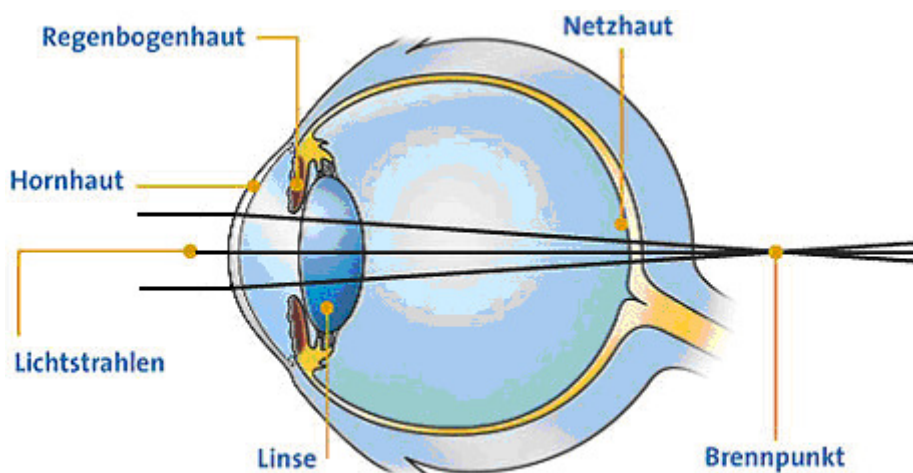


Abb. 5: Hyperopes Auge [78]

### **2.3.3. Presbyopie (Altersweitsichtigkeit)**

Die zunehmende Akkommodationsverlust der Linse im Alter wird als Presbyopie bezeichnet. Durch Änderung der Linsenwölbung ist das junge Auge fähig Objekte in weiter, aber auch naher Entfernung scharf auf der Netzhaut abzubilden. Mit zunehmendem Alter verliert die Linse ihre Elastizität und der für die Akkommodation verantwortliche Ziliarmuskel entkräftet, so dass das Auge die nötige Rundung der Linse nicht mehr herstellen kann, welche zur scharfen Abbildung von Gegenständen im Nahbereich nötig ist. Die Akkommodationsbreite des Auges ist deutlich eingeschränkt, der Fernpunkt des Auges bleibt allerdings unverändert. Deshalb kann eine bestehende Myopie nicht durch eine Presbyopie ausgeglichen werden.

### **2.3.4. Astigmatismus (Stabsichtigkeit)**

Wichtig für ein korrekte, punktförmige Abbildung eines Objektpunktes ist auch die sphärische (kugelförmige) Wölbung des Augapfels. Ist er statt kugelförmig eher elliptisch gewölbt, entstehen verschiedene Krümmungsradien in den verschiedenen Achsen der Hornhaut und Linse. Das Auge hat an verschiedenen Stellen ungleiche Brechkräfte. Einfallende Lichtstrahlen werden als Linie auf der Netzhaut abgebildet. Objekte werden also nur verzerrt wahrgenommen.

### **2.3.5. Korrekturen**

Zur konventionellen Korrektur einer Kurzsichtigkeit müssen Linsen verwendet werden, die Lichtstrahlen so streuen, dass der Punkt, an dem sich die Lichtstrahlen treffen und eine scharfe Abbildung schaffen nicht mehr vor, sondern auf der Netzhaut liegt. Myopie wird also mit konkaven Streulinsen korrigiert. Ihr Brechwert entspricht den wie oben erwähnt berechneten Dioptrien des Auges.

Weitsichtigkeit wird umgekehrt durch konvexe Sammellinsen korrigiert, die das Licht statt hinter, direkt auf der Netzhaut bündeln [27]. Streulinsen für myope Augen werden als Minusgläser und Sammellinsen für hyperope Augen als Plusgläser bezeichnet.

Für die Korrektur eines Astigmatismus werden Zylinderlinsen verwendet. Diese besitzen in verschiedenen Meridianen unterschiedliche Brechkräfte, gemäß der elliptischen Form des astigmatischen Auges.

Die Refraktionsfehler der meisten Augen sind gemischt. Entsprechende Brillengläser besitzen sowohl sphärische als auch zylindrische Anteile [23].

Die üblichen therapeutischen Hilfsmittel wie Brille oder Kontaktlinsen können zunehmend auch durch refraktiv-chirurgische Maßnahmen ersetzt werden. Medikamentöse Behandlungsmethoden von Ametropien finden sich noch in der Erprobungsphase [19].

## 2.4. Refraktive chirurgische Therapie - Grundlagen

### 2.4.1. Geschichtliches

#### Inzisionstechniken

Die ersten dokumentierten Berichte über den Einsatz von operativen Hornhauteingriffen zur Korrektur von Refraktionsanomalien erschienen bereits Ende des 19. Jahrhunderts. So schrieb Schiøtz 1885 über seinen anfänglich erfolgreichen Einsatz von Keratotomien bei hohen Hornhautastigmatismen [63].

Der japanische Ophthalmologe T. Sato beobachtete Ende der 30er Jahre des 20. Jahrhunderts, dass es nach Einriss der Deszemetmembran bei Patienten mit fortgeschrittenem Keratokonus zu einer Verbesserung der Sehkraft kommt. Er begann mit einem ophthalmochirurgischen Verfahren, welches sich aus einer Reihe radiärer Inzisionen in die Hornhaut zusammensetzte. Satos Augenmerk richtete sich vor allem auf den Effekt von Einschnitten in die posteriore Hornhaut. Die durch die Einschnitte destabilisierte Kornea gibt dem Augeninnendruck nach, flacht zentral ab und die vorher durch den Keratokonus bedingte zu starke Brechkraft der Linse wird verringert. Da Satos erste Versuche erfolgreich waren, begann er eine Operationsreihe von anterioren und posterioren Netzhautinzisionen für myope und astigmatische Patienten. Die Anwendung seiner neuen Methode, der sogenannten **radiären Keratotomie (RK)** publizierte er 1953 [61]. Allerdings musste bei Nachkontrollen festgestellt werden, dass viele von Satos Patienten einen starken Endothelschaden davontrugen [80].

Zum Zeitpunkt als Satos Operationstechnik bekannt wurde, herrschte in der damaligen UDSSR ein Mangel an Hilfsmitteln für ametropen Patienten. Aus diesem Grund bemühte man sich hier in den 60er und 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts um eine Weiterentwicklung der modernen operativen Möglichkeiten.

Der russische Wissenschaftler S.N. Fyodorov kam bei einem Japanbesuch in Kontakt mit der radiären Keratotomie Satos. Er wandte vor allem anteriore Hornhautinzisionen an, verfeinerte die Technik dieser Operation und nahm die ersten Normogramme in Gebrauch, mit deren Hilfe er die Keratotomie an die individuellen Bedürfnisse der Patienten anpassen konnte [20 – 22, 24].

Anfangs verbreitete sich die RK innerhalb sehr kurzer Zeit vor allem in Russland und den USA, weniger in Europa.

Erste Berichte über innovativere refraktive Operationsmethoden, z.B. über Excimerlaserbehandlungen wie die PRK führten zu einer immer selteneren Anwendung der



radiären Keratotomie. Heutzutage gilt sie in Deutschland als obsolet und spielt weltweit mit Ausnahme der astigmatischen Keratotomie keine Rolle mehr.

### Lamelläre Techniken

J.I. Barraquer schuf einige wegweisende Veränderungen der refraktiven Chirurgie. Seine seit 1963 angewandte Methode nannte er **Keratomileusis**. Dabei wurde mit einem Präzisionsmesser, einem sogenannten Keratom eine dünne Hornhautlamelle abgeschnitten. Diese wurde anschließend durch Gefrieren verhärtet und deren Oberfläche geschliffen, um so die Brechkraft der Lamelle zu verbessern. Daraufhin wurde die Lamelle wieder in ihr ursprüngliches Gewebebett eingelegt [7].

L.A. Ruiz, ein Schüler Barraquers, begann die Methode der **automatisierten lamellären Keratoplastik (ALK)** oder auch **Keratomileusis-in-situ** anzuwenden. Mit Hilfe eines Mikrokeratoms wird zuerst eine oberflächliche Hornhautlamelle geschnitten, die nicht ganz entfernt wird, sondern als „Flap“ an einer kleinen Gewebebrücke hängen gelassen wird. Durch Form und Tiefe des zweiten Schnittes ins Hornhautstroma wird die Brechkraft der Hornhaut angepasst. Die oberflächlichere Lamelle wird danach wieder auf die Hornhaut geklappt [58].

### Thermische Verfahren

Schon um 1890 herum stellte L.J. Lans fest, dass die Krümmung der Hornhaut auch durch Hitzeeinwirkung veränderbar ist [36].

Es folgten zahlreiche Versuche anderer Wissenschaftler Erfolge mit ähnlichen Verfahren zu erzielen. Auch Fyodorov entwickelte in den 80er Jahren des folgenden Jahrhunderts in Russland einen Drahtring, den er erhitzte, um damit die Hornhaut zu verformen [13]. Allerdings fand das Verfahren wegen seiner erheblichen Komplikationsrate und refraktiver Instabilität keine Verbreitung.

### Laserchirurgische Verfahren

Die Entwicklung der Lasertechnologie verhalf der ophthalmologischen Medizin die Mängel bisheriger thermischer Verfahren zu vermeiden. Schon kurz nach dem Aufkommen der ersten Laser um 1960 war die Augenheilkunde die erste medizinische Fachrichtung, in der Laserapparate genutzt wurden.

Seiler und Kollegen nutzten bei der sogenannten Laserthermokeratoplastik (LTK) die Infrarotstrahlung des Holmium:YAG- Lasers um Hornhautstroma zu erhitzen. Mit Hilfe der thermisch erzeugten Kollagenschrumpfung ließ sich die Hornhaut verformen [66].

Die Conductive Keratoplasty (CK) ist eine neuere Entwicklung der Korrektur von Refraktionsanomalien durch Kollagenschrumpfung. Hierbei wird die Hornhaut zylindrisch an mindestens 8 Stellen erhitzt [62].

Ein entscheidender Fortschritt auf dem Weg zum aktuellen Stand der refraktiven Chirurgie war die Entwicklung des 193-nm-Argon-Fluorid-Laser (auch Excimer genannt), der nahezu ohne Hitzeeffekt arbeitet. 1983 führte eine Forschergruppe um den New Yorker Augenarzt S.L. Trokel als erste mit Hilfe von Excimerlasern korneale Gewebsabtragungen, sogenannte **Photoablationen** durch. Sie demonstrierten die Präzision, mit der ohne thermisch bedingte Verletzungen Hornhautstroma durch Laserstrahlung abgeflacht werden kann. Das abgetragene Gewebe wird in Mikrosekunden zu Gas [71].

Der Berliner Professor T. Seiler wandte dieses Verfahren als **photorefraktive Keratektomie (PRK)** 1986 als Erster am Menschen an und behandelte gemeinsam mit M. McDonald ab 1988 auch myope Augen [65, 43].

Um Mängel der PRK, wie postoperative Schmerzen und langsame Erholung der Sehkraft, nach der Operation zu überwinden, wandelte I. Pallikaris die Methode der ALK von Ruiz ab, indem er nach Abheben einer mit einem Keratom geschnittenen oberflächlichen Hornhautschicht – ähnlich wie bei der ALK - mit Hilfe des Excimerlasers Korrekturen am tieferen Hornhautgewebe – ähnlich wie bei der PRK - vornahm. Seine Methode stellte er 1989 als sogenannte **Laser in situ Keratomileusis (LASIK)** vor [52-54].

Eine weiterentwickelte Variante der PRK wurde erstmals von D. Azar 1996 durchgeführt. Hierbei wird das Epithel alkoholassistent abgelöst, damit die darunter liegende Hornhaut laserbehandelt werden kann [4].

M. Camellin machte diese Methode, die er **Laser subepitheliale Keratomileusis** (heute: Laser subepitheliale Keratektomie) (**LASEK**) nannte, 1999 publik [12].

Genauere Beschreibungen der heute in der refraktiven Chirurgie angewandten Verfahren PRK, LASIK und LASEK werden im folgenden Kapitel dargestellt.

Eine Erweiterung der Excimerchirurgie ist die Wellenfront-Technologie. Wellenfrontsysteme messen mit Hilfe von Aberrometern die wellenförmige Ausbreitung eines Laserlichts, welches in das Auge gestrahlt und anschließend reflektiert wird. Abweichungen von der idealen Form dieser Ausbreitung können erfasst werden und geben Informationen über die Mängel des optischen Systems. Nahezu sämtliche Aberrationen des Auges können festgestellt

und (zumindest theoretisch) korrigiert werden, nicht nur sphärische, axiale und zylindrische sondern auch Coma und andere [31].

Weitere wichtige Methoden neben der refraktiven Laserchirurgie sind refraktive Linsenverfahren, wie die Implantation intraokularer Linsen in phake Augen (Phakic IOLs) sowie der Austausch der Eigenlinse gegen eine refraktive Kunstlinse (refractive lens exchange, RLE). Diese Techniken finden vor allem bei starken Ametropien ihren Einsatzbereich, wo hornhautchirurgische Verfahren nicht anwendbar sind.

#### **2.4.2. Charakteristika der Photoablationsverfahren**

Das Akronym LASER steht für Light amplification by stimulated emission of radiation. Bei dem heute in der Refraktivchirurgie eingesetzten Argon-Fluorid-Excimerlaser wird ein gasförmiges Lasermedium aus dem Edelgas Argon und dem Halogen Fluor durch Anlegen einer Spannung in einen instabilen, energiereicheren Zustand versetzt. Es bildet sich ein hochenergetisches, instabiles Dimer, ein „excited dimer“, was dem Excimer den Namen gab. Die zugefügte Energie wird bei Dissoziation der beiden Atome in Form von Photonen mit einer Wellenlänge im ultravioletten Bereich von 193 nm frei [29, 50]. Das erzeugte Laserlicht ist millionenfach energiereicher als Licht aus anderen Lichtquellen. Charakteristisch für Laserstrahlung ist auch, dass sie eine definierte Wellenlänge, Richtung und Phasenbeziehung der einzelnen Wellenzüge besitzt. Der verwendete Laserstrahler gibt die Photonen in je 20 ns kurzen Stoßwellen ab [71].

Das Laserlicht wird von der Hornhautoberfläche absorbiert. Aufgrund von photochemischen und photothermischen Effekten werden durch die Photonenenergie von 6,4 eV molekulare Bindungen des oberflächlichen Hornhautgewebes zerstört [67]. Dadurch lösen sich Gewebeteilchen explosionsartig aus dem Gewebsverband heraus und verflüchtigen sich gasförmig. Pro Stoßwelle werden 0,1-0,5  $\mu\text{m}$  Hornhaut abgetragen.

Zu bemerken ist, dass die Dauer eines Photonenstoßes von 20 ns zu kurz ist, als dass eine relevante Wärmeausbreitung ins umliegende Gewebe stattfinden könnte. Zwar steigt die Temperatur im peripheren Operationsgebiet um circa 5°C [8]. Thermische Schädigungen der Hornhaut treten erst ab einer Temperatur von 50°C auf [69]. Die geringe Eindringtiefe der 193-nm-Strahlung von weniger als 1  $\mu\text{m}$  ist für die Anwendung bei der Netzhautablation vorteilhaft. Es zeigte sich, dass äußerst präzise Inzisionen durch kontrollierte Schnittführung möglich sind [40]. Auch Strahlenschäden werden vermieden, da die Strahlung nicht bis zum Zellkern vordringen kann [8].

Durch die Anwendung und Weiterentwicklung von Eye-Tracking-Systemen, welche ein aktives Folgen des Laserstrahls bei Augenbewegungen ermöglicht, können Korrekturergebnisse zunehmend optimiert werden [64, 46].

### **2.4.3. Gerätetypen**

Gegenwärtig erhältlich ist nur der sogenannte Flying-spot-Laser. Vereinzelt finden sich bei Anwendern Broad-Beam- (Ganzfeld-) sowie Scanning-Split-Laser [67].

Der Ganzfeldlaser ablatiert im Zentrum der Hornhaut nach und nach dünne oberflächliche Hornhautscheiben, deren Durchmesser von Scheibe zu Scheibe vergrößert wird.

Eine Variante des Ganzfeldlasers stellt der Scanning-Split-Laser dar. Statt eines großen Laserspots wird hier durch das Vorschalten einer Maske ein Laserlichtspalt zum Einsatz gebracht. Durch Variation der Spalllänge können alle Ametropieformen behandelt werden [62].

Mit dem Flying-Spot-Laser gelangen Laserstrahlen von viel kleinerem Durchmesser auf die Hornhautoberfläche. Computergesteuert werden sie über die zu korrigierende Oberfläche gelenkt. Im Vergleich zum Ganzfeldlaser kann dadurch ein glatteres Hornhautprofil hergestellt werden, was zu einer rascheren Stabilität der Refraktion und der Visusleistung führt [75, 18].

### **2.4.4. Hornhautverfahren**

Eine Behandlung der häufigsten Ursache von Myopie und Hyperopie, nämlich der Verlängerung bzw. der Verkürzung der Bulbuslänge ist bisher noch nicht bekannt. Bei den refraktiv-chirurgischen Methoden handelt es sich um operative Veränderungen der Brechkraft von Hornhaut oder Linse. Diese beruhen hauptsächlich auf dem Prinzip der Keratomileusis (*keras* („horn-artig“, für Hornhaut) und *smileus* („schnitzen“)) [16], was bedeutet, dass man Hornhautgewebe hinzufügt oder entfernt, und die Refraktionsfähigkeit des Auges verändert.

#### **Laser In Situ Keratomileusis (LASIK)**

Kurz vor Durchführung der Operation wird ein lokales Anästhetikum auf die Hornhaut appliziert. Der Patient begibt sich in flacher Rückenlage auf den Operationstisch. Anschließend wird das zu operierende Auge so unter den Laser zentriert, dass seine Sehachse

gleich der Achse des Laserstrahls und der Sehachse des Mikroskops verläuft. Unterstützend wird mit einem Lidsperrer das Auge offen gehalten.

Für die Durchführung des nicht-refraktiven Schnittes wird der Bulbus mit einem skleralen Saugring fixiert. Unter Beobachtung mit einem Operationsmikroskop wird mit Hilfe des oszillierenden Messers des Mikrokeratoms (exakter Hornhauthobel) zentral ein oberflächlicher Hornhautlappen (Flap) von ca. 7-9 mm Durchmesser und 100 – 160 µm Dicke so geschnitten, dass er nur noch über eine kleine Gewebsbrücke (Hinge) mit dem übrigen Hornhautgewebe verbunden ist (Abb. 6a) [67].

Anschließend kann das Auge vom Saugring gelöst werden und der Flap zur Seite weggeklappt werden (Abb. 6a). Jetzt kann mit Hilfe des Excimerlasers schmerz- und berührungsfrei Gewebe aus dem Stroma der Kornea entfernt werden (Abb. 6b). Die Menge und Form des entfernten Gewebes richtet sich nach dem präoperativen Refraktionsfehler. Nach Spülung der Wundfläche wird der Flap anhand von Markierungslinien in die Ursprungslage zurückgeklappt (Abb. 6c) und ist nach einigen Minuten bereits durch Adhäsionskräfte des Endothels repositioniert. Eine Kontrolle, ob der Flap richtig repositioniert wurde, erfolgt mit Hilfe einer Spaltlampe. Um eine optimale Heilung zu ermöglichen, wird ein Antibiotikum sowie ein Steroid postoperativ in das Auge appliziert.

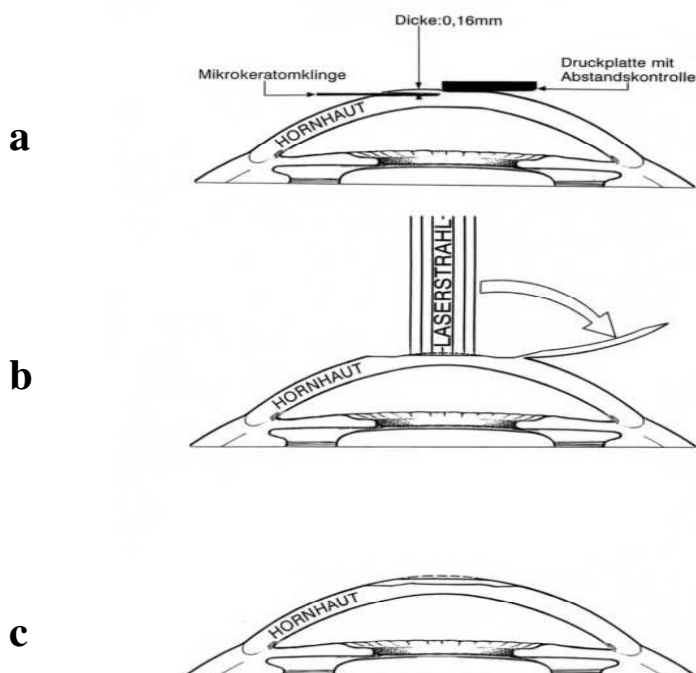


Abb. 6: Durchführung der LASIK (Laser In Situ Keratomileusis)

### Laser subepitheliale Keratektomie (LASEK)

Die LASEK stellt im Prinzip eine Modifikation der PRK dar (s.u.). Bei der Durchführung der LASEK wird zuerst das Hornhautepithel mit einem sogenannten Trepanmesser zirkulär über 270° angeritzt (Abb. 7a). Anschließend wird ein mit 18-20% Ethanollösung aufgefüllter Trichter auf die Hornhaut aufgesetzt und für eine Einwirkzeit von 20-30 s dort belassen. Mit einem stumpfen Spatel wird dann ein Epithellappen (sog. Epiflap) von der Bowman-Membran gelöst (Abb. 7b) und zusammengerollt. Über eine Gewebebrücke bleibt er noch am übrigen Epithel befestigt. Jetzt kann, wie bei der LASIK, die Gewebeabtragung entsprechend dem Refraktionsfehler mit dem Excimerlaser durchgeführt werden (Abb. 7c). Die gelaserte Oberfläche wird gespült und der Epiflap zurückgeklappt (Abb. 7d). Die ersten 72 Stunden postoperativ sollte der Patient eine therapeutische Verbandlinse tragen, um das operierte Gewebe zu schützen (Abb. 7e).

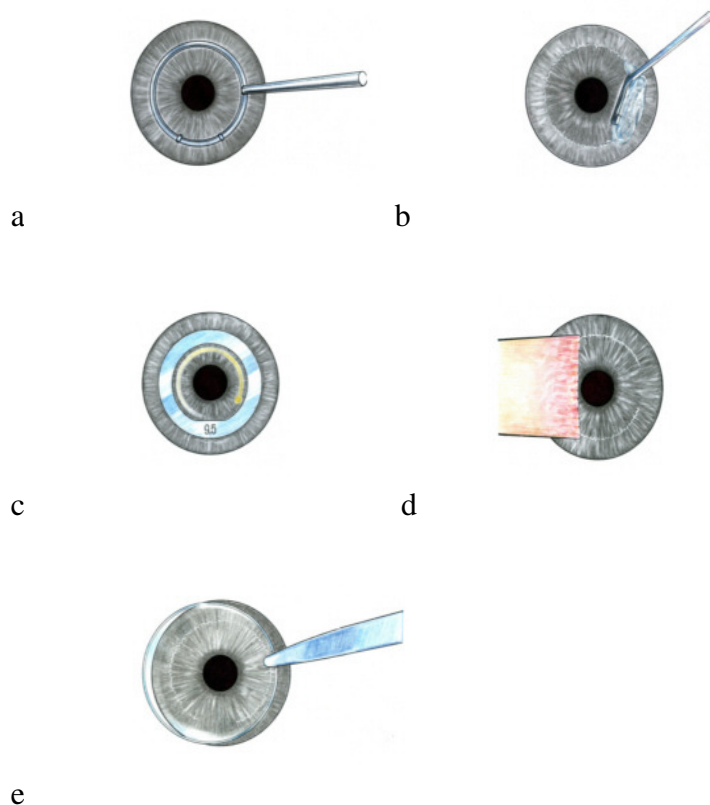


Abb. 7: Durchführung der LASEK (Laser Subepitheliale Keratektomie)

### Photorefraktive Keratektomie (PRK)

Die PRK unterscheidet sich von der LASEK dadurch, dass das Epithel von der Hornhaut entfernt wird, bevor die Kornea mit dem Excimerlaser geformt wird. Die PRK wird dadurch z.B. für Patienten, deren Hornhaut sehr dünn ist, zu einer Alternative.

Das Epithel bildet sich nach einigen Tagen neu, sodass sich die Wundfläche innerhalb von 2-5 Tagen wieder verschließt. Nach ca. 3 Monaten ist meist die Zielrefraktion erreicht [37].

### Anwendungsbreite

Mit höherer chirurgischer Korrektur nimmt auch die Ungenauigkeit, Regression und Komplikationsrate stark zu, sodass eine PRK bzw. LASEK bis zu einer Refraktionskorrektur von -6 dpt bzw. +3 dpt am besten geeignet ist [47].

Eine LASIK lässt sich auch bei höheren Refraktionsfehlern bis -8 dpt, bzw.+4 dpt durchführen. Bei noch höheren Refraktionen sollte zur operativen Therapie nur noch ein Linsenersatz (z.B. Phake IOL) angestrebt werden.

	Myopie	Hyperopie	Astigmatismus
LASIK	bis ca. - 8 dpt (- 10 dpt)	bis + 4 dpt	bis ca. 5 cyl dpt
LASEK/PRK	bis ca. - 6 dpt	bis + 3 dpt	bis 4 cyl dpt
PhakeIOL	ab ca. - 8 dpt	ab ca.+ 4 dpt	Torus von 2-7 dpt

Tab. 1: Anwendungsbreite der refraktiven Methoden

### **2.4.5. Verlauf und Komplikationen bei LASIK**

Bei diesem Verfahren dauert die Operation insgesamt etwa 10-15 min und erfolgt ambulant. In der Regel verlässt der Patient die Klinik am selben Tag unter Aufsicht einer Begleitperson. Die meisten Patienten können bereits nach einigen Stunden wieder ein brauchbares Sehvermögen erreichen. Am Folgetag wird erneut eine Nachkontrolle durchgeführt. Weitere Nachkontrollen erfolgen im Abstand von einer Woche, einem Monat, drei Monaten und einem Jahr nach Operation.

Für die Zeit nach der Operation ist es nötig, dass der Patient sich Urlaub nimmt, da eine Arbeitsunfähigkeit von 2-5 Tagen besteht. Arbeiten im staubigen Milieu sollten bis zu 7 Tagen vermieden werden. Nach einigen Wochen sind die postoperativen Heilungsprozesse abgeschlossen und innerhalb von ca. 3 Monaten sollte sich die Sehkraft soweit stabilisieren, dass die Zielkorrektur erreicht wird.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass nach Laserung niedriger Refraktionsfehler eine bessere postoperative Qualität des Sehvermögens erreicht werden kann. Die Ergebnisse der LASIK bei hoher präoperativer Myopie (ab  $-5$  dpt) sind weniger genau und bei extremer Myopie (über  $-10$  dpt) und hoher Hyperopie (ab ca.  $+4$  dpt) sogar inakzeptabel.

Wie bei jeder Operation kann es auch bei refraktiven Eingriffen zu Nebenwirkungen oder Komplikationen kommen. Die Inzidenz von LASIK-Komplikationen liegt zwischen  $0,68\%$  [70] und  $2,1\%$  [74]. Nach einer LASIK klagen Patienten am häufigsten über trockene Augen, was mit Hilfe von Tränenersatzstoffen oder Gelen, die nach Bedarf aufgetragen werden, behoben werden kann [31]. Auch kann es postoperativ zur Faltung des Flaps kommen, die meist wieder geglättet werden kann. Fehler beim Schneiden des Flaps, zum Beispiel durch unvollständige Schnittführung, zu dünne oder komplett abgetrennte Flaps, sind heutzutage durch die Verwendung moderner Mikrokeratome selten geworden [28]. Über- oder Unterkorrekturen der Refraktion können meist durch eine operative Nachkorrektur (Enhancement) verbessert werden.

Die refraktiven Ergebnisse der LASIK liegen bei etwa  $90\%$  -  $95\%$  der operierten Augen um  $\pm 0,5$  dpt der Zielrefraktion. In einer großen retrospektiven Übersichtsuntersuchung ergab sich nach Myopiekorrektur ein durchschnittliches postoperatives Sphärisches Äquivalent von  $-0,37$  ( $\pm 0,45$ ) dpt [71].

Eine weitere Untersuchung zeigte ein 7-Jahres Follow-up von 104 Augen mit einer postoperativen Refraktion von  $\pm 0,5$  dpt bei  $89,4\%$  der Augen.  $94,2\%$  der Augen hatten eine Sehschärfe von 1.0 oder besser [38].

Bei der modernsten Form der LASIK-Operation, der sogenannten Femto-LASIK, kann nach Blum et al bei  $94\%$  von 32 operierten Augen nach 3 Monaten ein postoperatives Ergebnis von  $\pm 0,5$  dpt um die geplante Korrektur erreicht werden [9].



#### **2.4.6. Verlauf und Komplikationen bei LASEK /PRK**

Mögliche Komplikationen einer LASEK sind Schwierigkeiten bei der Freilegung des Epiflaps. Sollte der Flap während der Operation abreißen, kann die Operation in eine PRK umgewandelt werden. Außerdem kann es zu einem Übertritt der Alkoholflüssigkeit über die Trepanationszone kommen, was zu vermehrten postoperativen Schmerzen führen kann. Werden zu hohe Ametropien operiert, kann es nach der Operation zur Ausbildung einer vorübergehenden Trübung der Hornhaut durch Narbenbildung, dem sogenannten Haze, kommen. Diese bildet sich aber meist nach 1-3 Monaten wieder vollständig zurück. Eine Unverträglichkeit der Verbandslinse ist ebenfalls möglich [68]. Insgesamt scheint nach aktueller Studienlage die LASEK z.B. für Patienten mit einer dünnen Kornea aufgrund der geringeren Eindringtiefe in die Hornhaut ein sichereres Verfahren zu sein als die LASIK [3]. Allerdings werden die oft unmittelbar postoperativ auftretenden Schmerzen der LASEK nicht gut vom Patienten toleriert. Im Vergleich zur LASIK dauert die komplette Rehabilitation etwas länger und erst nach circa einem Monat kann in etwa die Wirksamkeit einer LASIK-Operation erreicht werden [68].

Eine der größeren Studien zu den Ergebnissen der LASEK berichtet, dass nach 6 Monaten 85% der Augen innerhalb von  $\pm 0,5$  dpt und 94% innerhalb von  $\pm 1$  dpt um das refraktive Ziel korrigiert wurden [2].

Obwohl die PRK als sicher und vorhersehbar für Korrekturen von gering bis mittelgradigen Myopien gilt [51], hat sie einige Nachteile gegenüber der LASIK. Diese sind vor allem dadurch zu erklären, dass die Oberfläche der Hornhaut bei der PRK zerstört wird. Während der Zeit nach der Operation muss der Patient mit stärkeren Schmerzen rechnen als nach der LASIK. Die Wundheilung verläuft etwas komplikationsreicher [55, 73] und der Visus ist nach einer LASIK schneller wieder hergestellt [1]. Diese Unterschiede werden vor allem bei stärkeren Korrekturen deutlich. Bis die Wundheilung abgeschlossen ist, können Schwellungen, Brennen der Augen, Fremdkörpergefühl oder vermehrter Tränenfluß auftreten. Mit postoperativen Schmerzen, die 2-3 Tage anhalten können, ist zu rechnen. Die Schmerzen beginnen meist zwischen 30 und 90 Minuten nach der Operation, wenn die betäubende Wirkung der Augentropfen nachlässt. Anwendungen von topischen nichtsteroidalen Medikamenten sowie von Verbandslinsen sind effektive Methoden zur Reduktion postoperativer Schmerzen.

## **2.5. Patientenauswahl**

Beratungsgespräch und Voruntersuchung verlaufen in zwei Sitzungen in der Augenklinik. Zuerst findet ein individuelles Beratungsgespräch statt, bei dem der Patient über die Möglichkeiten und Risiken des Eingriffes aufgeklärt wird. Der beratende Arzt erhebt eine ausführliche Anamnese zum Ausschluss von Kontraindikationen. Wichtig ist auch, die Erwartungen des Patienten an den refraktiven Eingriff zu erfragen, denen man eventuell trotz optimaler Laserung nicht nachkommen kann.

Sollten sich die Interessenten nach dem Beratungsgespräch für einen refraktiv-chirurgischen Eingriff entscheiden, erfolgt die Terminvergabe zur Voruntersuchung zur Operation.

Hierbei erfolgt eine ausführliche klinische Untersuchung anhand von objektiver und subjektiver Refraktionsbestimmung, Bestimmung des korrigierten und unkorrigierten Sehvermögens, Binokularstatus und Stereosehen, Bestimmung des intraokulären Drucks, Beurteilung des Dämmerungssehvermögens, der Hornhautdicke, Pupillengrößenbestimmung (idealerweise unter 6,5 mm, um zu starke postoperative Blendempfindlichkeit zu vermeiden), Spaltlampenmessung und Hornhauttopographie mit Ausschluss eines Keratokonus.

## **2.6. Kontraindikationen refraktiver Operationen**

Patienten sollen nicht operiert werden, solange die Refraktion ihrer Augen nicht mindestens 12 Monate stabil ist [15]. Behandlungen von unter 18-jährigen und Schwangeren sind zu vermeiden.

Krankheiten, die mit Wundheilungsstörungen einhergehen, müssen anamnestisch ausgeschlossen werden. Absolute Kontraindikationen stellen autoimmunologische sowie chronisch-rheumatische Erkrankungen (z.B. Kollagenosen) dar [67]. Auch an Diabetes Typ I und II Erkrankte sollten nicht operiert werden, zum einen da ihre Grunderkrankung ebenfalls mit einer Wundheilungsstörung einhergeht, andererseits weil häufig Retinopathien oder Katarakte zusätzliche Komplikationsmöglichkeiten liefern.

Bei Patienten mit chronisch rezidivierenden Herpes-simplex-Erkrankungen sollte eine refraktiv-chirurgische Behandlung vermieden werden, da der chirurgische Eingriff ein Reaktivierungspotential der genannten Infektion birgt [56].

Weitere Kontraindikationen sind zum Beispiel ein ausgeprägtes Sicca-Syndrom, Katarakt, Keratokonus, Glaukom, exsudative Makuladegeneration, subretinale Neovaskularisationen, infektiöse Augenerkrankungen und Ähnliches.

Je nach Excimerlaser wird pro korrigiertem sphärischem Äquivalent eine bestimmte Menge Hornhautstroma ablatiert. Um Hornhautektasien zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass Patienten eine für die Operation ausreichende Korneadicke besitzen, sodass die verbleibende hintere Hornhautlamelle eine Dicke bei der LASIK von 250  $\mu\text{m}$  nicht unterschreitet [66]. Der bei der LASIK erzeugte Flap hat - je nach Platte - eine Dicke von 120-160  $\mu\text{m}$  und für jede zu behandelnde Dioptrien müssen je nach Laser und Ablationszone 10  $\mu\text{m}$  bis 20  $\mu\text{m}$  abgetragen werden. Die minimale Hornhautdicke für eine LASIK-Operation beträgt demgemäß mindestens 500  $\mu\text{m}$ .

Auch bestimmte kardiovaskuläre und psychiatrische Grunderkrankungen sollten präoperativ nach Möglichkeit ausgeschlossen werden, bzw. die betroffenen Patienten medikamentös auf den bevorstehenden Eingriff vorbereitet werden.

### **3. Patienten und Methoden**

#### **3.1. Studiendesign**

Über einen Zeitraum von neun Monaten, von Oktober 2004 bis Juni 2005, wurden mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens insgesamt 189 Personen befragt. Die Befragung wurde telefonisch oder postalisch durchgeführt. Die Auswertung erfolgte anonymisiert. Die Auswahl der zu befragenden Personen wurde randomisiert aus zwei Personengruppen getroffen. Zum einen wurden Patienten befragt, die sich zwischen 1999 und 2004 einem refraktiv-chirurgischen Eingriff an der Universitätsaugenklinik Marburg unterzogen. Zum anderen wurden Patienten befragt, die zwar die Möglichkeit eines beratenden Gesprächs ebenfalls im Zeitabschnitt von 1999 bis 2004 wahrnahmen, sich zum Zeitpunkt des Interviews allerdings noch nicht für eine refraktive Operation entschieden hatten.

Gemäß der wissenschaftlichen Formate zur Darstellung und Beurteilung refraktiv-chirurgischer Maßnahmen werden als refraktive Daten die Mittelwerte der Refraktionen mit Standardabweichung sowie der mittlere unkorrigierte Visus (Visus-sc) und der mittlere korrigierte Visus (Visus-cc) prä- und postoperativ in Dezimaldarstellung angegeben [33].

Da während der Befragung keine klinische Untersuchung mehr erfolgte, wurden die zur Berechnung benötigten refraktiven Daten aus den vorhandenen Patientenakten entnommen. Bei Patienten, die einen refraktiv-chirurgischen Eingriff erhielten, wurden die zuletzt vor der Operation erhobenen sowie die aktuellsten postoperativen Daten übernommen. Bei Patienten die keinen refraktiv-chirurgischen Eingriff erhielten, konnten die beim Beratungsgespräch gemessenen Werte ausgewertet werden.

Auch Angaben zu Alter, Geschlecht, Art und Datum der Operation und des Beratungsgesprächs, Beruf und Hobby wurden aus den Patientenakten übernommen und zu Beginn des Interviews auf Aktualität überprüft.

Für zwei am Comanagement-Programm beteiligte Patienten wurden die nötigen Daten telefonisch vom niedergelassenen Augenarzt erfragt.

### **3.2. Patienten**

Von der Studie ausgeschlossen wurden Patienten, denen von ärztlicher Seite aus von einer LASIK, LASEK oder PRK abgeraten wurde. Hierunter zählen all diejenigen, für die eine oder mehrere der oben genannten Kontraindikationen zutreffen sowie Personen mit refraktiven Werten, die außerhalb der in Tabelle 1 für diese Operationen festgelegten Grenzen liegen.

Auch Patienten, die unrealistische oder zu hohe Erwartungen an die Operation hatten, wurde abgeraten.

Nicht mit in die Studie einbezogen wurden außerdem Patienten oder Interessenten, deren bestkorrigierter Visus von mindestens einem Auge präoperativ unter 0,7 (Amblyopie) lag.

Geschlechter- und Altersverteilung werden im Ergebnisteil dargestellt.

#### **Patientengruppe A (NOP)**

Vergleichsgruppe A umfasst 89 Interessenten, welche im Zeitraum von 1999 bis 2004 an einem Beratungsgespräch für eine operative Korrektur ihrer Ametropie teilnahmen. Von den 84 Personen, die telefonisch erreichbar waren, verweigerten 2 die Teilnahme am Gespräch. 3 weitere mussten von der Studie ausgenommen werden, da sie sich mittlerweile an einem anderen Klinikum einer refraktiven Operation unterzogen hatten.

Da von einigen Befragten keine Telefonnummer herauszufinden war, bzw. diese nicht telefonisch erreichbar waren, wurde 15 Personen der Fragebogen postalisch zugestellt. Hiervon erhielten wir 10 Bögen zurück, was einer Rücklaufquote von 66,7% entspricht.

Zwischen Befragungstermin und Beratungsgespräch wurde jeweils ein Zeitraum von mindestens vier Monaten vorausgesetzt.

27 Befragte nahmen im Jahre 2004 an einem Beratungsgespräch an der Universitäts-Augenklinik Marburg teil, 24 weitere im Jahre 2003, 12 im Jahre 2002, 17 weitere 2001, 5 nahmen 2000 teil und weitere 4 im Jahre 1999. Hiervon hatte sich bis zum Interviewtermin trotz Zuraten des beratenden Arztes keiner zu einer LASIK, LASEK, oder PRK entschieden. Durch eine einleitende Frage während des Interviews wurde ermittelt, ob die Befragten auch bisher keinen solchen Eingriff an einer anderen Einrichtung erhalten haben.

### Patientengruppe B (OP)

Vergleichsgruppe B umfasst 100 Patienten, die sich im Zeitraum von 1999 bis 2004 einer LASIK, LASEK oder PRK unterzogen. Von den telefonisch erreichten Patienten waren alle bereit, am Interview teilzunehmen.

Die Operationen fanden jeweils mindestens vier Monate vor dem Befragungszeitpunkt statt. Es gilt das Datum der Erstoperationen an einem oder beiden Augen, auch bei Patienten, die ein Enhancement erhielten: 19 Befragte wurden im Jahr 2004 operiert, weitere 30 im Jahr 2003, ein Befragter im Dezember 2002 an einem und im Januar 2003 am anderen, 19 im Jahr 2002, ein Befragter im Dezember 2001 und Januar 2002, 15 Befragte 2001, 14 Befragte 2000 und einer 1999.

An den interviewten Patienten wurden folgende Operationsmethoden zur Korrektur von Myopie, Hyperopie und Astigmatismus angewandt: 12 Patienten LASEK, davon 2 einseitig und 10 beidseitig, mit einmaliger intraoperativer Konversion zu PRK, 76 LASIK, davon 7 einseitig und 69 beidseitig, 12 Patienten LASIK an einem und LASEK am anderen Auge, davon 10 LASIK links und 2 LASIK rechts. Das entspricht einer Anzahl von 191 Augen, wovon bei 22 Augen primäre Unterkorrekturen beabsichtigt waren und 13 Augen operativ nachkorrigiert wurden.

Die Laserbehandlung wurde mit dem MEL-70-Flying-spot-Excimer-Laser (Carl-Zeiss-Meditec AG, Jena) vorgenommen. Die Flapschnitte erfolgten mit dem Corneal-Shaper™- oder Hansatome™-Mikrokeratom (Bausch & Lomb/USA)

Die refraktiv-chirurgischen Eingriffe wurden ambulant durchgeführt.

### **3.3. Fragebogen**

Es wurden zwei Fragebögen von 17 bzw. 20 Fragen entworfen. Der Fragebogen an Patienten, die bereits refraktiv operiert wurden, ist um Frage 12b sowie um Fragen 18 bis 20 erweitert. Beide Fragebögen sind im Anhang dieser Arbeit zu finden.

Fragen 1 bis 5 in beiden Fragebögen dienen der Analyse des Patienten- bzw. Interessentenprofils aus sozioökonomischen Gesichtspunkten. Es wird unter anderem nach Familienstand, Anzahl der Kinder und Einkommen gefragt. Frage 1 bis 3, 4a und 5 geben als geschlossene Fragen Antwortkategorien vor, unter denen eine ausgewählt werden kann. Bei der Frage zum Einkommen (Frage 3) konnten sich die Patienten einer Gehaltsklasse zuordnen, wobei der niedrigsten Gehaltsklasse (bis 30 000 Euro Bruttoverdienst im Jahr) auch Befragte zuzuordnen sind, die kein Einkommen erhielten.

Die Fragen 4b, 6 und 7 sollen die Erreichbarkeit der Uniklinik Marburg mit Einbezug der Entfernung des Wohnorts von Marburg Zentrum klären. In der offen gestellten Frage 4b werden quantitative Aussagen unter Angabe von Kilometern gemacht. Fragen 6 und 7 bieten als geschlossene Fragen mehrere Antwortmöglichkeiten.

Fragen 8 bis 11 stellen verhaltensrelevante Fragen dar, die das Sport-, das präoperative Informations- und Operationsverhalten der Befragten beleuchten sollen. Frage 8 ist hierbei in 3 untergeordnete Fragen unterteilt, eine mit Ja/Nein-Frageformat sowie eine geschlossene mit mehreren Antwortmöglichkeiten und eine geschlossene mit einer Antwortmöglichkeit. Um das Leistungsniveau zu beurteilen, wird eine Nominalskala vorgegeben, in der es auch möglich ist, Werte zwischen den angebotenen Skalenwerten zu wählen. Frage 9 ist geschlossen formuliert und bietet mehrere Antwortalternativen. Ein Ja/Nein-Frageformat findet man in Frage 10 und 11, wobei Frage 10 durch eine offene Unterfrage erweitert ist.

Fragen 12, bzw. 12a, 13, 14, 15 und 16 geben direkt und indirekt Auskunft über Einstellung und Motivation gegenüber LASIK, LASEK und PRK. Frage 17 erfragt die Finanzierungsmöglichkeiten. Frage 12, bzw. 12a und 12b sind gegliedert in eine Multiple-Choice-Skala, aus der mehrere zutreffende Antworten gewählt werden können sowie in eine zusätzliche offene Fragenkategorie. Zudem kann der Sachverhalt in Schulnoten bewertet werden, hierfür können auch Zwischennoten, wie 1,5 vergeben werden. Die Gründe für oder gegen die refraktive Augenoperation werden in der Multiple-Choice-Frage 13 mit mehreren Antwortmöglichkeiten erfragt, welche durch die offene Antwortkategorie „Sonstiges“ erweitert ist. Frage 14 bietet als geschlossene Frage 3 Antwortmöglichkeiten an, aus der eine

ausgewählt werden kann, ebenso Frage 15 und 17. Frage 16 hat das gleiche Frageformat mit insgesamt 4 Antwortmöglichkeiten.

Inhaltlich ist der Fragebogen für Patientengruppe B durch die Fragen 12b sowie 18 bis 20 erweitert, die Auskunft über die subjektive Einschätzung der Operationsergebnisse geben sollen. Frage 12b enthält eine Multiple-Choice-Skala, aus der mehrere korrekte Möglichkeiten gewählt werden können und eine zusätzliche offene Fragenkategorie, ist also zu Vergleichszwecken aufgebaut wie Frage 12a. Auch findet eine Bewertung des Sachverhaltes in Schulnoten statt, wofür Zwischennoten vergeben werden können. Frage 18 ist eine geschlossene Frage, aus der eine Antwortmöglichkeit gewählt werden kann. In Frage 19 kann unter Verwendung einer unipolaren Ratingskala mit möglicher Vergabe von Zwischenwerten beurteilt werden. Frage 20 ist offen gestellt.

Die Fragen enthalten keine erklärungsbedürftigen medizinischen Fachausdrücke und es werden keine doppelten Verneinungen benutzt, sodass zur Beantwortung keine weitere Erklärung durch die befragende Person nötig ist. Ferner sind die Fragen möglichst neutral formuliert, sodass sie keine Wertung enthalten und sozial erwünschte Antworten provozieren.

Da keine Verständnisprobleme zu erwarten waren, wurde auf ein Pretesting verzichtet.



### **3.4. Befragung**

Die Erhebung erfolgte mit Hilfe eines strukturierten Interviews anhand eines standardisierten Fragebogens, welcher Inhalt, Anzahl und Reihenfolge der Fragen festlegt.

In einem einleitenden Text erhielten die Befragten eine knappe Vorstellung der interviewenden Person und wurden unterrichtet, dass die Erhebung im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit mit der Universitätsklinik für Augenheilkunde Marburg als übergeordnete Verwaltungseinrichtung unternommen wird. Ihnen wurde zusätzlich eine grobe Erklärung der Fragestellung und eine Zusicherung der Anonymität erteilt. Zu Beginn des Interviews wurden außerdem aus den Akten übernommene Angaben zu Beruf und Hobby auf Richtigkeit überprüft.

Unter den Kandidaten der Patientengruppe A (NOP) wurde zusätzlich anhand einer Anfangsfrage verifiziert, dass sie sich bisher sicher nicht refraktiv operieren ließen.

Gesonderte Instruktionen während des Interviews waren nicht notwendig, da kein kompliziertes Frage- und Antwortformat vorgegeben wurde.

Die Befragungsdauer betrug ca. 20 Minuten pro Person.

### **3.5. Statistik**

Die globalen Vergleiche erfolgten entweder mit Hilfe von Fishers exaktem Test bzw. mittels Monte-Carlo Pearson-Chi-Quadrat Test. Auch für Mehrfachantwortsets erfolgte ein solches Vorgehen. Für den Gruppenvergleich quantitativer Größen wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Alle dargestellten p-Werte sind zweiseitig. Als Signifikanzniveau wurde  $\alpha = 0.05$  gewählt. Da die vorliegende Untersuchung explorativen Charakter besitzt, wurde auf eine Korrektur für multiple Hypothesentests verzichtet.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Refraktive Daten

#### Patientengruppe A (NOP)

Von den insgesamt 89 Befragten wiesen 90% (80 Personen = 160 Augen) eine Myopie mit/ohne Astigmatismus und weitere 10% (9 Personen = 18 Augen) einen hyperopen Fehler auf.

Die mittlere Refraktion (sphärisches Äquivalent) aller 160 myopen Augen lag bei  $-4,36$  dpt (von  $-0,13$  bis  $-11$  dpt), die Sphäre lag bei einem Auge im positiven Bereich bei  $+0,25$  dpt, bei den restlichen 159 Augen bei  $-3,94$  dpt (von  $-0,25$  bis  $-10,25$  dpt), der mittlere Zylinder lag bei  $-0,94$  cyl dpt (von 0 bis  $-4,5$  cyl dpt).

Die mittlere Refraktion (sphärisches Äquivalent) aller 18 hyperopen Augen ergab  $+1,83$  dpt (von  $+0,125$  bis  $+3,75$  dpt), mit einer mittleren Sphäre von  $+2,4$  dpt (von  $+0,25$  bis  $+4$  dpt), der mittlere Zylinder betrug  $-1,33$  cyl dpt (von 0 bis  $-4,25$  cyl dpt).

#### Patientengruppe B (OP)

Aus dieser Gruppe wurden insgesamt 100 Personen befragt, von denen 92% (92 Personen = 184 Augen) präoperativ eine Myopie mit myopem Astigmatismus und weitere 8% (8 Personen = 16 Augen) eine Hyperopie mit Astigmatismus zeigten.

Obwohl nicht alle Augen dieser Patientengruppe operativ behandelt wurden, wurden zu Vergleichszwecken mit dem nichtoperiertem Patientenkollektiv die präoperativen refraktiven Daten aller 200 Augen berechnet.

Der Mittelwert der Refraktion (sphärisches Äquivalent) der 184 myopen Augen ergab einen Wert von  $-5,37$  dpt (von  $-0,25$  bis  $-12,5$  dpt) mit einer mittleren Sphäre von  $-4,92$  dpt (von 0 bis  $-12$  dpt) für 183 Augen und  $+0,5$  dpt für ein Auge. Für alle Augen ergab sich ein mittlerer Zylinder von  $-0,99$  cyl dpt (von 0 bis  $-4,25$  cyl dpt).

Unter den restlichen 16 hyperopen Augen ließ sich eine mittlere Refraktion (sphärisches Äquivalent) von  $+2,4$  dpt (von  $+0,25$  bis  $+3,5$  dpt) errechnen. Die mittlere Sphäre lag bei  $+2,95$  dpt (von  $+0,25$  bis  $+4,5$  dpt) und der mittlere Astigmatismus bei  $-1,09$  cyl dpt (von 0 bis  $-5,75$  cyl dpt)

## 4.2. Ausgangsvisus

Zur Berechnung des präoperativen Visus aller Augen wurden die Ursprungswerte in logMAR-Werte umgewandelt [26]. Zur besseren Veranschaulichung sind die Visuswerte hier wieder in Dezimalschreibweise dargestellt.

### Patientengruppe A (NOP)

Der mittlere unkorrigierte Fernvisus (visus sc) von 170 Augen der Patienten, die sich nicht für einen refraktiven Eingriff entschieden, betrug 0,11 (von 0,02 bis 1,4), wobei von 8 Augen keine Angaben vorhanden waren.

Nach Berechnung des korrigierten Visus (visus cc) aller 178 Augen erhielt man einen Wert von 1,03 (von 0,7 bis 1,4).

### Patientengruppe B (OP)

Der unkorrigierte Fernvisus (visus sc) von 194 Augen dieser Patientengruppe betrug vor der Operation im Mittel 0,08 (von 0,01 bzw. FZ bis 1,2). Von 6 weiteren Augen waren keine Angaben vorhanden.

Der mittlere korrigierte Visus (visus cc) präoperativ lag bei 1,05 (von 0,7 bis 1,4).

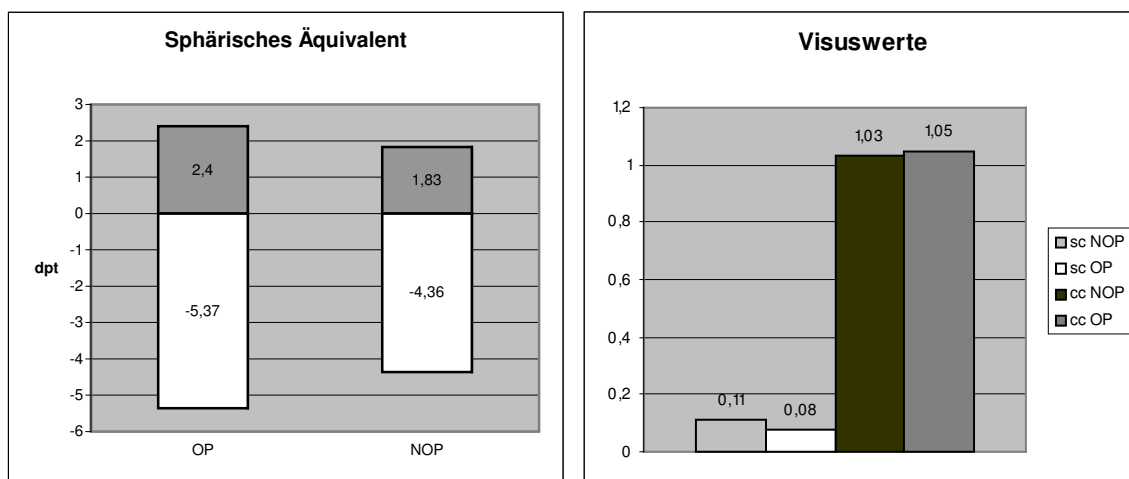


Abb. 8: Refraktive Daten der befragten Patientengruppen im Vergleich

### 4.3. Sozioökonomische Gesichtspunkte

#### 4.3.1. Alters- und Geschlechterverteilung

Es wurde für Patientengruppe A (NOP) das mittlere Alter zum Zeitpunkt des Beratungsgespräches berechnet. Das mittlere Alter betrug zu diesem Zeitpunkt 37,14 Jahre, wobei der jüngste Interessent 19 Jahre und der älteste 57 Jahre alt war.

Bei Patientengruppe B (OP) war das Alter zum Zeitpunkt der Operation von Interesse. Im Mittel waren die refraktiv-chirurgisch behandelten Patienten, die an der Befragung teilnahmen 36,74 (von 17-65) Jahre alt.

Die Geschlechterverteilung der beiden Gruppen ist prozentual annähernd gleich. So fanden sich in Kandidatengruppe A (NOP) 32,6% (29) Männer und 67,4% (60) Frauen und in Gruppe B (OP) 35% (35) Männer und 65% (65) Frauen.

		GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
Alter	(Mittelwert, in Jahren)	37,14 (19-57)	36,74 (17-65)	ns*
Geschlecht	w	67,4% (60)	65% (65)	ns
	m	32,6% (29)	35% (35)	

\*nicht signifikant

Tab. 2: Alters- und Geschlechterverteilung

### 4.3.2. Beruf

Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Befragten ergaben sich hinsichtlich der Fragestellung, ob die Personen beruflich Tätigkeiten im Nahbereich oder im Fernbereich ausführen und entsprechend dafür eher eine Sehkraft im Nah- oder Fernbereich nötig ist. Von 85 Personen der Kandidatengruppe A (NOP) waren Angaben vorhanden, 51 (57,3%) waren beruflich im Nahbereich tätig, weitere 3 (3,4%) im Fernbereich und 31 (34,8%) sowohl im Nahbereich als auch im Fernbereich.

In Patientengruppe B (OP) waren von 3 der Befragten (3%) keine Angaben vorhanden. 60 (60%) der Befragten arbeiteten im Nahbereich, 1 (1%) im Fernbereich. 36 Operierte (36%) übten Arbeiten sowohl im Nah- als auch im Fernbereich aus.

		GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
Beruf	nah	57,3% (51)	60% (60)	ns
	fern	3,4% (3)	1% (1)	
	nah+fern	34,8% (31)	36% (36)	
	keine Angabe	4,5% (4)	3% (3)	

Tab. 3: Berufsverteilung

### 4.3.3. Einkommensgruppe

Um die Einkommensgruppen der befragten Personen zu bestimmen, wurden vier Einkommensstufen angegeben, unter denen der Befragte die für ihn zutreffende angeben konnte. Zu beachten ist, dass hier der Jahresbruttolohn betrachtet wurde.

Von den nichtoperierten Kandidaten (NOP) machten 4 Personen (4,5%) keine Angaben. 49 Personen (55,1%) ordneten sich einer Einkommensgruppe mit einem Gehalt von unter 30 000 Euro im Jahr zu. Weitere 18 (20,2%) bezogen ein jährliches Gehalt einer Summe zwischen 30 000 und 50 000 Euro, 14 Kandidaten (15,7%) zwischen 50 000 und 100 000 Euro und 4 Kandidaten (4,5%) über 100 000 Euro jährlich.

Keine Angaben wurden von 3 (3%) Patienten der operierten Gruppe (OP) gemacht. 59 (59%) gaben an, ein jährliches Bruttoeinkommen von bis zu 30 000 Euro zu erhalten. Zwischen den nächsten beiden Einkommensstufen verschob sich das Ergebnis im Vergleich zur NOP-Gruppe leicht zugunsten der niedrigeren Einkommensstufe. Ein prozentual höherer Anteil Befragter von 26% (26) ordnete sich einer Gehaltsklasse von 30 000 bis 50 000 Euro zu, während nur 8% (8) zwischen 50 000 und 100 000 Euro im Jahr verdienen. Mit 4% der Befragten (4) erhielt man für die Einkommensgruppe mit über 100 000 Euro Jahresgehalt ein ähnliches Ergebnis wie für die NOP-Gruppe.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
bis 30 000 €	55,1% (49)	59% (59)	ns
30 000-50 000 €	20,2% (18)	26% (26)	
50 000-100 000 €	15,7% (14)	8% (8)	
über 100 000 €	4,5% (4)	4% (4)	
keine Angabe	4,5% (4)	3% (3)	

Tab. 4: Einkommensverteilung (Bruttoeinkommen/Jahr)

#### **4.3.4. Hobbies**

Betrachtet man das freizeitleiche Aktivitätenprofil der interviewten Personen, so lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen herausarbeiten. In beiden wurden vor allem sportliche Betätigungen als Freizeitbeschäftigung angegeben. So nannten 51 der 89 nichtoperierten Kandidaten (57,3%) sowie 63 der 100 operierten Patienten (63%) eine oder mehrere Sportarten als ihr Hobby. 15 Personen (16,9%) der NOP-Gruppe, und 19 Personen (19%) der OP-Gruppe erklärten Sport im Allgemeinen zu ihrem Hobby. Unter den einzelnen Sportarten wurde in der Gruppe der Nichtoperierten am häufigsten Ball- und Radsportarten angeführt, mit je 10 Befragten (11,2%), Schwimmen wurde von 7 Befragten (7,9%), Laufen/Jogging von 6 Befragten dieser Gruppe (6,7%) genannt. Mehrfach genannte Sportarten waren des weiteren Reiten, Fitness im Allgemeinen und Skifahren.

Operierte Patienten erwähnten als häufigste Sportart Schwimmen (12%, 12 Personen), als nächst häufige Sportart wurde Ballsport mit 10% (10) genannt, anschließend Radsport mit 8% (8). Auch hier wurde Reiten, Laufen/Joggen, Fitness im Allgemeinen und Skifahren mehrfach angeführt.

Neben Sport wurde am zweithäufigsten geantwortet, dass in der Freizeit gerne gelesen wird; in der Gruppe der Nichtoperierten zu 12,4% (11 Personen) und in der Gruppe der Operierten zu 13% (13 Personen).

Überdies konnten zahlreiche sonstige Freizeitbeschäftigungen wie Musik, Malen, Reisen und viele mehr erfragt werden, von denen aber keine mit besonderer Häufigkeit auftrat, sodass sonstige Aktivitäten nicht statistisch ausgewertet wurden.

Keine Freizeitbeschäftigung nannten 23 Nichtoperierte (25,8%) sowie 25 Operierte (25%).

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
Sport	57,3% (51)	63% (63)	ns
Sport allg.	16,9% (15)	19% (19)	
Ballsport	11,2% (10)	10% (10)	
Radsport	11,2% (10)	8% (8)	
Schwimmen	7,9% (7)	12% (12)	
sonst. Sportarten	32,6% (29)	28% (28)	
Lesen	12,4% (11)	13% (13)	
Sonstige	19,1% (17)	41% (41)	
keine Angabe	25,8% (23)	25% (25)	

Tab. 5: Freizeitbeschäftigung

#### **4.3.5. Familienstand**

Unter den Kandidaten, die sich bis zum Zeitpunkt der Befragung nicht für eine refraktive Operation entschieden hatten waren nach eigenen Angaben 58 Personen (65,2%) verheiratet und/oder lebten in einer Lebensgemeinschaft mit einem Partner. Unter denjenigen, die sich bereits operieren ließen, waren es 50 Personen (50%).

Der Prozentsatz derjenigen, die Kinder haben, war in beiden Befragtenkollektiven ähnlich, mit 55,1% (49) in der NOP-Kohorte und 50% (50) in der OP-Kohorte.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
verheiratet/Lebensgemeinschaft	65,2% (58)	50% (50)	ns
Øverheiratet/ØLebensgemeinschaft	34,8% (31)	50% (50)	
Kinder	55,1% (49)	50% (50)	ns
ØKinder	44,9% (40)	50% (50)	

Tab. 6: Familienstand



### 4.3.6. Wohnsituation

Zur Landbevölkerung zählten sich 44 (49,4%) der bisher nicht operierten Refraktivkandidaten. Weitere 43 Kandidaten (48,3%) gaben an, in städtischer Umgebung zu leben. Von 2 Kandidaten (2,3%) gab es keine Angabe hierzu. Unter den operierten Patienten sah die Verteilung etwas anders aus. Hier lebten laut eigener Angaben 61 (61%) Personen in ländlicher Gegend, weitere 38 (38%) in städtischer. Von 1 Person (1%) waren keine Angaben vorhanden.

Signifikant ( $p < 0,001$ ) unterschieden sich die Befragten hinsichtlich der Tatsache, ob sie in einem Mietverhältnis lebten, im Eigenheim oder bei den Eltern. In Gruppe A (NOP) gaben 37 Befragte (41,6%) an in einem Mietverhältnis zu leben. 45 Befragte (50,6%) lebten im Eigenheim, 3 Befragte bei den Eltern (3,4%). Von den übrigen 4 (4,5%) gab es keine Aussage.

Unter den Befragten der Gruppe B (OP) lebten nur 17 (17%) nach eigener Angabe in einem Mietverhältnis, während 67 (67%) im Eigenheim lebten. 16 Befragte (16%) dieser Gruppe lebten bei den Eltern.

Gruppe A (NOP) umfasste 33 Individuen (37,1%), die in einer Wohnung lebten sowie 46 Individuen (51,7%), die in einem Haus lebten und 10 Individuen (11,2%) von denen es hierzu keine Aussagen gab.

Im Vergleich dazu lebten 30 Individuen (30%) der Gruppe B (OP) in einer Wohnung, während 70 Individuen (70%) in einem Haus lebten.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
Land	49,4% (44)	61% (61)	ns
Stadt	48,3% (43)	38% (38)	
keine Angabe	2,3% (2)	1% (1)	
<b>Miete</b>	41,6% (37)	17% (17)	<b>p &lt; 0,001</b>
<b>Eigenheim</b>	50,6% (45)	67% (67)	
<b>Eltern</b>	3,4% (3)	16% (16)	
<b>keine Angabe</b>	4,5% (4)	0% (0)	
Wohnung	37,1% (33)	30% (30)	ns
Haus	51,7% (46)	70% (70)	
keine Angabe	11,2% (10)	0% (0)	

nach mathematisch korrekten Auf- und Abrundungsverfahren kommt es z.T. zu einem Gesamtwert von > 100%

Tab. 7: Wohnsituation

#### **4.4. Beziehung Wohnort/ Marburg Zentrum**

##### **4.4.1. Entfernung des Wohnortes von Marburg Zentrum**

Auch die Entfernung, die die Patienten von ihrem Wohnort aus zur Augenklinik bei einer eventuellen Operation, bzw. bei den Nachuntersuchungen zurück legen müssten, ist in beiden Vergleichsgruppen ähnlich. Lediglich 0,59 km mehr betrug im Mittel die Entfernung des Wohnortes der NOP-Gruppe (31,51 km NOP-Gruppe; 30,92 km OP-Gruppe)

Ingesamt wohnten sogar mehr Kandidaten, die nicht zu einer Operation bereit waren im Umkreis von 10 km von der Universitätsaugenklinik Marburg, nämlich 24,7% (22) im Vergleich zu nur 14% (14) der operierten Patienten. Allerdings ist dieser Wert ohne Signifikanz ( $p = 0,063$ ).

Direkt im Zentrum Marburgs allerdings wohnten mehr Patienten, die zu einer Operation einwilligten (13%; 13 OP-Patienten; 6,7%; 6 NOP Patienten). Mit einem p-Wert von 0,226 ist das Ergebnis aber ebenfalls nicht signifikant.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
Entfernung Wohnort-MR Zentrum	31,51 (0-224) km	30,92 (0-200) km	ns
keine Angabe	2,3% (2)	0% (0)	ns
wohnhaft in Marburg Zentrum	6,7% (6)	13% (13)	
wohnhaft im Umkreis von 10km	24,7% (22)	14% (14)	
wohnhaft > 10km	66,3% (59)	75% (74)	

Tab. 8: Beziehung des Wohnorts zum Stadtzentrum Marburg

#### **4.4.2. Erreichbarkeit der Augenlinik Marburg**

Erfragt wurde außerdem, mit welchem Verkehrsmittel die Patienten zur Augenlinik Marburg kamen. In beiden Gruppen stellte sich heraus, dass vor allem das eigene Fahrzeug benutzt wurde, 83,2% der NOP-Gruppe (74) und 83% der OP-Gruppe (83). Mit den öffentlichen Verkehrsmitteln gelangten 11,2% (10 Personen) der NOP-Gruppe und 16% (16 Personen) der OP-Gruppe zur Augenlinik. Zu Fuß erreichten die Augenlinik 6,7% (6) der nicht operierten Patienten und nur 4% (4) der operierten Patienten. Gebracht wurden 2,3% (2) der NOP-Patienten und 4% (4) der OP-Patienten und mit dem Fahrrad erreichten 4,5% (4) der NOP-Kandidaten, aber nur 2% (2) der OP-Patienten die Klinik.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
eigenes Fahrzeug	83,2% (74)	83% (83)	ns
öffentliche Verkehrsmittel	11,2% (10)	16% (16)	
zu Fuß	6,7% (6)	4% (4)	
gebracht	2,3% (2)	4% (4)	
Fahrrad	4,5% (4)	2% (2)	

Tab. 9: Erreichbarkeit der Augenlinik Marburg

#### **4.4.3 Erreichbarkeit der Augenklinik Marburg bei (eventueller) Operation**

Ein noch nicht operierter Kandidat (1,1%) gab an, das eigene Fahrzeug zur Anfahrt bei Operation nutzen zu wollen. Von den operierten Patienten haben letztlich 18% (18) das eigene Fahrzeug verwendet, wovon eine Patientin angab, sich über Nacht ein Zimmer am Operationsort genommen zu haben. Die öffentlichen Verkehrsmittel würden kaum benutzt (0 der NOP-Gruppe, 1% (1) der OP-Gruppe). Zu Fuß kämen 2,3% (2) der NOP-Gruppe. 1% (1) der OP-Gruppe kam zu Fuß. Gebracht werden könnten 42,7% (38) der NOP-Gruppe und 82% (82) der OP-Gruppe. Noch keine Angaben konnten 53,9% (48) der Nichtoperierten machen und kein Operierter. Die Signifikanz des Ergebnisses ( $p < 0,001$ ) darf sicher nicht zu hoch gewertet werden, da dieses Ergebnis sicher größtenteils auf die stark unterschiedliche Anzahl der Befragten beider Gruppen zurückzuführen ist, die keine Angaben zu dem Thema machen konnten.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
<b>eigenes Fahrzeug</b>	1,1% (1)	18% (18)*	<b>p &lt; 0,001</b>
<b>öffentliche Verkehrsmittel</b>	0% (0)	1% (1)	
<b>zu Fuß gebracht</b>	2,3% (2)	1% (1)	
<b>gebracht</b>	42,7% (38)	82% (82)	
<b>k.a.</b>	53,9% (48)	0% (0)	

\*hierunter einmalige Nennung: Zimmer am Operationsort genommen

Tab. 10: Erreichbarkeit der Augenklinik Marburg bei (eventueller) OP

## 4.5. Verhaltensrelevante Aspekte

### 4.5.1. Sportverhalten der Patienten

In der OP-Gruppe war der Anteil der Patienten, die Sport treiben signifikant höher als in der NOP-Gruppe (92% (92) vs 80,9% (72), p-Wert 0,031). Insgesamt machten mehr operierte Patienten Fitnesssport (92% (92) vs 73% (65), Leistungssport machten 1,1% (1) der NOP-Gruppe, Kontaktsportarten 9% (8); die entsprechenden Zahlen der OP-Gruppe lagen bei 0% und 5% (5). Im Leistungsniveau „hoch“ stuften sich 12,4% (11) der NOP-Kandidaten ein, in „hoch-mittel“ 5,6% (5), in „mittel“ 46,1% (41), in „mittel-niedrig“ 0 und in „niedrig“ 16,9% (15). Die Ergebnisse der OP-Gruppe waren: „hoch“ 10% (10), „hoch-mittel“ 4% (4), „mittel“ 62% (62), „mittel-niedrig“ 1% (1), „niedrig“ 14% (14).

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
<b>kein Sport</b>	19,1% (17)	8% (8)	<b>p = 0,031</b>
<b>Sport</b>	80,9% (72)	92% (92)	
Fitnesssport	73% (65)	92% (92)	ns
Leistungssport	1,1% (1)	0% (0)	
Kontaktsportarten	9% (8)	5% (5)	
Leistungsniveau (unter den Sporttreibenden)			ns
hoch	12,4% (11)	10% (10)	
hoch-mittel	5,6% (5)	4% (4)	
mittel	46,1% (41)	62% (62)	
mittel-niedrig	0% (0)	1% (1)	
niedrig	16,9% (15)	14% (14)	
keine Angabe	0% (0)	1% (1)	

Tab. 11: Sportverhalten

## 4.5.2. Informationsverhalten der Patienten

### 4.5.2.1. Erstinformation über Möglichkeit der refraktiven Operationsmethoden

Patienten beider Gruppen erfuhren oft über Medien wie Fernsehen und Radio von der OP-Methode (TV 26% (26) in OP-Gruppe vs 18% (16) in NOP-Gruppe; Radio 12% (12) in OP-Gruppe vs 7,9% (7) in NOP-Gruppe). Die wichtigste Rolle für die Erstinformation spielten aber in beiden Gruppen die Printmedien (NOP 41,6% (37) vs OP 39% (39)). Großen Einfluss hatten auch - vor allem für Nichtoperierte - Bekannte oder Verwandte (NOP 39,3% (35) vs OP 26% (26)). Mehr Operierte erfuhren direkt über ihren Augenarzt von der Methode (11% (11) vs 7,9% (7)).

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
keine Erinnerung	6,7% (6)	1% (1)	ns
TV	18% (16)	26% (26)	
Radio	7,9% (7)	12% (12)	
Printmedien	41,6% (37)	39% (39)	
Medien allg.	4,5% (4)	2% (2)	
Bekannte/ Verwandte	39,3% (35)	26% (26)	
Augenarzt	7,9% (7)	11% (11)	

Tab. 12: Erstinformation

#### Patientengruppe A (NOP)

Ein Befragter (1,1%), welcher über das Radio von der refraktiven Operationsmethode wusste, präziserte seine Aussage und gab an, durch eine Werbung einer Klinik in Frankfurt von der Operation erfahren zu haben.

Unter den Printmedien wurden dreimal Plakate, bzw. Aushänge erwähnt, 6 Personen (6,7%) wurden über Zeitungen von der Methode unterrichtet, 2 Befragte (2,3%) über Zeitschriften und 2 weitere (2,3%) über Fachliteratur.

10 Patienten (11,2%) hörten von bereits operierten Personen von der Lasermethode.

#### Patientengruppe B (OP)

Aus dieser Gruppe wurden die Antworten von einem größeren Teil der Patienten präzisiert. So erinnerten sich 11 der 12 Patienten (11%), welche über das Radio von der Operationsmethode erfuhren, eine Reklame eines Klinikums in Frankfurt gehört zu haben.

Von den 39 Befragten, welche nach eigenen Angaben über die Printmedien in Kenntnis gesetzt wurden, erwähnten 5 (5%) eine Zeitung als das informierende Medium, weitere 2 (2%) eine Zeitschrift sowie je ein Befragter (1%) Fachliteratur und eine Informationsbroschüre der Universitätsklinik Marburg. 5 Patienten (5%), welche über Bekannte oder Verwandte informiert wurden, gaben zusätzlich an, dass diese sich bereits einer Operation unterzogen hatten.

#### **4.5.2.2. Meinungserwerb über die refraktive Operationsmethode**

Der Meinungserwerb über die OP-Methode erfolgte in beiden Gruppen vorrangig über die Medien. Zusammengefasst spielten für 61% (61) der Operierten die Medien eine wichtige Rolle, aber nur für 42,7% (38) der Nichtoperierten. Einen großen Unterschied erkennt man in der Anzahl derer, die über Printmedien Meinungen eingeholt haben. In der NOP-Gruppe waren dies 12,4% (11). Unter denen, die sich operieren ließen, informierten sich ungefähr doppelt so viele über Printmedien, nämlich 25% (25). Geringer waren die Differenzen im Meinungserwerb über das Fernsehen (NOP: 6,7% (6); OP 9% (9)), über das Internet (NOP: 22,5% (20), OP 25% (25)), über Medien allgemein (NOP: 1,1% (1); OP: 2% (2)).

Großen Einfluss hatten auch Personen, die den Eingriff bereits durchführen ließen (NOP: 30,3% (27 Nennungen); OP: 35% (35)). Häufig informierten sich sowohl Nichtoperierte (27% (24)), als auch Operierte (20% (20)) über den Bekannten- oder Verwandtenkreis.

Von Interesse ist auch die unterschiedliche Anzahl derer, die Optiker um Rat baten, nämlich 1% (1) aller operierten Patienten und 11,2% (10) aller Nichtoperierten. Weitere Quellen für

den Meinungserwerb sind Augenarzt (NOP: 20,3% (18); OP: 15% (15)), die Kliniken direkt (NOP: 5,6% (5); OP: 9% (9)) und Sonstiges (NOP: 0% (0); OP: 5% (5)). Keine Meinung holten sich 14,6% (13) der NOP-Gruppe sowie 20% (20) der OP-Gruppe ein.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
<b>keine Meinung eingeholt</b>	14,6% (13)	20% (20)	<b>p = 0,02*</b>
<b>TV</b>	6,7% (6)	9% (9)	
<b>Printmedien</b>	12,4% (11)	25% (25)	
<b>Internet</b>	22,5% (20)	25% (25)	
<b>Medien allg.</b>	1,1% (1)	2% (2)	
<b>Bekannte/ Verwandte</b>	27% (24)	20% (20)	
<b>Operierte</b>	30,3% (27)	35% (35)	
<b>Augenarzt</b>	20,3% (18)	15% (15)	
<b>Optiker</b>	11,2% (10)	1% (1)	
<b>Kliniken direkt</b>	5,6% (5)	9% (9)	
<b>Sonstiges</b>	0% (0)	5% (5)	

\* p-Wert berücksichtigt nicht die Abhängigkeiten durch Mehrfachantworten

Tab. 13: Meinungserwerb

#### Patientengruppe A (NOP)

Die bevorzugten Medien, woher sich die Befragten dieses Kollektivs Meinungen über refraktiv-chirurgische Operationen einholten, waren nach Angaben der Patienten das Internet sowie Printmedien. 4 Patienten (4,5%) erwähnten Zeitungen als Medium für den Meinungserwerb, weitere 2 Patienten (2,3%) Zeitschriften und ein weiterer Patient (1,1%) Informationsbroschüren.

Von den 5 Patienten (5,6%), die die Kliniken direkt zum Meinungserwerb nutzten, erwähnte diesbezüglich je ein interviewter Interessent (1,1%) einen Informationsabend der Universitätsklinik Marburg, einen Informationsabend einer Klinik in Frankfurt sowie ein Beratungsgespräch an der Universitätsklinik Marburg.

#### Patientengruppe B (OP)

Auch innerhalb des Kollektivs der operierten Patienten wurden als präferierte Medien zum Meinungserwerb das Internet und die Printmedien mit einem Prozentsatz von je 25% (25 Patienten) genannt.

Für 10 Patienten (10%) spielten Zeitschriften eine Rolle, für 3 Patienten (3%) Zeitungen, für weitere 3 (3%) Bücher, für 2 Befragte (2%) Fachliteratur und für 2 Befragte (2%) Informationsbroschüren.



Von den insgesamt 9 Patienten (9%), die sich an den Kliniken direkt Meinungen einholten, erwähnte ein Patient (1%) den am Marburger Uniklinikum stattfindenden Informationsabend zur refraktiven Chirurgie, ein Patient (1%) die Voruntersuchung an einer Klinik in Frankfurt und ein weiterer (1%) ein Beratungsgespräch in Marburg.

Weiterhin wurde von 3 Patienten (3%) ein Informationsvideo zur refraktiven Augenchirurgie erwähnt und von einem Patient (1%) ein Messebesuch.

### **4.5.3. Operationsverhalten der Patienten**

Auffallend ist der höhere Anteil Voroperierter unter den Patienten, die sich für die refraktive Chirurgie entschieden haben (80%, 80 Nennungen) im Vergleich zu denen, die sich nicht dafür entschieden haben (65%, 58 Nennungen). Allerdings war das Ergebnis mit einem p-Value von 0,264 nicht signifikant.

			GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
vorher	noch	keine	33,7% (30)	20% (20)	ns
Operationen					
bereits Operationen			65,2% (58)	80% (80)	
keine Angabe			1,1% (1)	0% (0)	

Tab. 14: Operationsverhalten

## 4.6. Einstellung und Motivation

### 4.6.1. Beeinträchtigung durch die Fehlsichtigkeit präoperativ

Bewertung von 0-6; 0 = gar nicht beeinträchtigt; 6 = sehr beeinträchtigt

#### Beeinträchtigung im Beruf

Eine Bewertung ihrer Beeinträchtigung im Beruf von 4,5 bis 6 (stark beeinträchtigt) auf einer Skala von 0 bis 6 gaben 14% (14) der OP-Patienten an, aber nur 9% (8) der NOP-Kandidaten. Das Ergebnis war nicht signifikant. Der Prozentsatz derer, die sich gar nicht beruflich eingeschränkt fühlten ist ähnlich (OP: 50% (50); NOP 47,2% (42)). Hierzu wurde bei Hausfrauen ohne Berufstätigkeit die Beeinträchtigung bei der Hausarbeit gezählt.

Je ein Befragter gab eine Bewertung von 2-4 und 3-5 an.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
0	47,2% (42)	50% (50)	ns
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	3,4% (3)	0% (0)	
1,5	0% (0)	0% (0)	
2	7,9% (7)	7% (7)	
2,5	5,6% (5)	2% (2)	
3	9% (8)	12% (12)	
3,5	2,3% (2)	4% (4)	
4	11,2% (10)	11% (11)	
4,5	0% (0)	2% (2)	
5	5,6% (5)	6% (6)	
5,5	0% (0)	1% (1)	
6	3,4% (3)	5% (5)	
keine Angabe	1,1% (1)	0% (0)	
ja	1,1% (1)	0% (0)	
2-4	1,1% (1)	0% (0)	
3-5	1,1% (1)	0% (0)	
Zusammenfassung			
0,5-2	11,2% (10)	7% (7)	
2,5-4	28,1% (25)	29% (29)	
4,5-6	9% (8)	14% (14)	
2-4	1,1% (1)	0% (0)	
3-5	1,1% (1)	0% (0)	
Median	1	1	

Tab. 15: Beeinträchtigung Beruf

### Beeinträchtigung im Sport

Die Anzahl Operierter, die sich vor der Operation mittelmäßig und stark beim Sport beeinträchtigt gefühlt haben, war im Verhältnis zur Vergleichsgruppe auffallend höher.

Da 2 Patienten der OP-Gruppe eine gesonderte Bewertung für die Sportart Schwimmen abgaben, wurde dieser Punkt extra ausgewertet. Die Befragten der NOP-Gruppe machten keine Unterschiede.

Eine Bewertung ihrer Beeinträchtigung bei Sport allgemein von 4,5 bis 6 (stark beeinträchtigt) machten 37% (37) der OP-Patienten – Beeinträchtigung bei Schwimmen sogar 39% (39), aber nur 22,5% (20) der NOP-Kandidaten.

Umgekehrt fühlten sich nur 26% (26) der OP-Gruppe beim Sport gar nicht beeinträchtigt, aber 43,8% (39) der NOP-Gruppe.

	GRUPPE A (NOP)*		GRUPPE B (OP)			
			Sport allgemein		Schwimmen	
0	<b>43,8% (39)</b>		<b>26% (26)</b>	<b>p = 0,002</b>	<b>26% (26)</b>	<b>p = 0,001</b>
0,5	0% (0)		0% (0)		0% (0)	
1	1,1% (1)		1% (1)		1% (1)	
1,5	0% (0)		0% (0)		0% (0)	
2	4,5% (4)		2% (2)		1% (1)	
2,5	2,3% (2)		1% (1)		1% (1)	
3	14,6% (13)		11% (11)		10% (10)	
3,5	3,4% (3)		4% (4)		4% (4)	
4	7,9% (7)*		18% (18)		18% (18)	
4,5	1,1% (1)		0% (0)		0% (0)	
5	13,5% (12)		28% (28)		29% (29)	
5,5	0% (0)		1% (1)		1% (1)	
6	7,9% (7)		8% (8)		9% (9)	
Zusammenfassung						
0,5-2	<b>5,6% (5)</b>		<b>3% (3)</b>		<b>2% (2)</b>	
2,5-4	<b>28,2% (25)</b>		<b>34% (34)</b>		<b>33% (33)</b>	
4,5-6	<b>22,5% (20)</b>		<b>37% (37)</b>		<b>39% (39)</b>	
Median	2,5		4		4	

nach mathematisch korrekten Auf- und Abrundungsverfahren kommt es z.T. zu einem Gesamtwert von > 100%

\*einmalige Abweichung zur Beantwortung der Frage „Sportverhalten“: unter „Sportverhalten“ gab Befragter an, keinen Sport ausgeübt zu haben

Tab. 16: Beeinträchtigung beim Sport

### Beeinträchtigung beim Lesen (nah)

Umgekehrt verhält es sich beim Lesen im Nahbereich. Hier sind es nur 7,9% (7) nicht Operierte, die sich beim Lesen im Nahbereich stärker beeinträchtigt fühlten und 5% (5) Operierte. 64% (57) der NOP-Gruppe, aber 79% (79) Operierte fühlten sich überhaupt nicht beeinträchtigt beim Lesen im Nahbereich. In beiden Gruppen fühlte sich eindeutig der Großteil der Befragten beim Lesen im Nahbereich nicht beeinträchtigt, sodass der Median der Bewertungsskala beider Gruppen bei „0“ liegt.

Bei der Gruppe der Operierten verschiebt sich aber deutlich die Verteilung zwischen denen, die sich beeinträchtigt fühlten und denen, die sich nicht beeinträchtigt fühlten zu Gunsten der weniger Beeinträchtigten.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
0	<b>64% (57)</b>	<b>79% (79)</b>	<b>p = 0,026</b>
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	1,1% (1)	0% (0)	
1,5	0% (0)	0% (0)	
2	5,6% (5)	2% (2)	
2,5	3,4% (3)	0% (0)	
3	3,4% (3)	6% (6)	
3,5	3,4% (3)	3% (3)	
4	10,1% (9)	5% (5)	
4,5	0% (0)	3% (3)	
5	6,7% (6)	2% (2)	
5,5	0% (0)	0% (0)	
6	1,1% (1)	0% (0)	
2-5	1,1% (1)	0% (0)	
Zusammenfassung			
0,5-2	<b>6,7% (6)</b>	<b>2% (2)</b>	
2,5-4	<b>20,3% (18)</b>	<b>14% (14)</b>	
4,5-6	<b>7,9% (7)</b>	<b>5 % (5)</b>	
2-5	1,1% (1)	0% (0)	
Median	0	0	

Tab. 17: Beeinträchtigung beim Lesen

### Beeinträchtigung bei Ausgehen/ Weggehen

Hier lässt sich feststellen, dass Operierte – prozentual betrachtet – sich präoperativ wieder stärker beeinträchtigt fühlten als Nichtoperierte (OP-Gruppe: 17% (17) vs NOP-Gruppe: 10,1% (9)). Allerdings blieb das Ergebnis ohne Signifikanz.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
0	41,6% (37)	45% (45)	ns
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	3,4% (3)	1% (1)	
1,5	1,1% (1)	1% (1)	
2	6,7% (6)	4% (4)	
2,5	5,6% (5)	4% (4)	
3	18% (16)	9% (9)	
3,5	1,1% (1)	5% (5)	
4	12,4% (11)	14% (14)	
4,5	0% (0)	3% (3)	
5	4,5% (4)	6% (6)	
5,5	1,1% (1)	1% (1)	
6	4,5% (4)	7% (7)	
Zusammenfassung			
0,5-2	11,2% (10)	6% (6)	
2,5-4	37,1% (33)	32% (32)	
4,5-6	10,1% (9)	17% (17)	
Median	2	2	

Tab. 18: Beeinträchtigung Ausgehen

### Beeinträchtigung Sonstiges

Hier hatten die Patienten die Möglichkeit, individuelle Angaben über zusätzliche Bereiche zu machen, in denen sie sich neben Beruf, Sport, Lesen oder Ausgehen eingeschränkt fühlten. Von Patienten beider Gruppen wurden ähnliche Gründe genannt, zum Beispiel Abhängigkeit von der Sehhilfe (21 operierte, 15 nicht operierte Patienten), Ästhetik (11 operierte, 5 nicht operierte Patienten) oder Unverträglichkeit von Kontaktlinsen (8 operierte, 10 nicht operierte Patienten).

Diese Beeinträchtigung bewerteten fast dreimal so viele Patienten der OP-Gruppe als zwischen 4,5 und 6 (OP: 39% (39); NOP: 14,6% (13)) auf einer Skala von 0 bis 6. Dementsprechend werteten nur 22% (22) der Operierten, aber 51,7% (46) der Nichtoperierten mit 0.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
0	<b>51,7 % (46)</b>	<b>22% (22)</b>	<b>p &lt; 0,001</b>
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	1,1% (1)	0% (0)	
1,5	1,1% (1)	0% (0)	
2	1,1% (1)	1% (1)	
2,5	2,3% (2)	3% (3)	
3	15,7% (14)	11% (11)	
3,5	0% (0)	5% (5)	
4	4,5% (4)	16% (16)	
4,5	0% (0)	8% (8)	
5	12,4% (11)	13% (13)	
5,5	0% (0)	2% (2)	
6	2,3% (2)	16% (16)	
Zusammenfassung			
0,5-2	<b>3,3% (3)</b>	<b>1% (1)</b>	
2,5-4	<b>22,5% (20)</b>	<b>35% (35)</b>	
4,5-6	<b>14,6% (13)</b>	<b>39% (39)</b>	
keine Angabe	<b>7,9% (7)</b>	<b>3% (3)</b>	
Median	0	4	

Tab. 19: Beeinträchtigung Sonstiges

#### 4.6.2. Patientengruppe A (NOP): Gründe gegen eine refraktive Operation

Die Hauptgründe, warum Befragte trotz Indikation und Beratung eine Operation ablehnten, waren bei 56,2% (50) aller Befragten der NOP-Gruppe die hohen Kosten, anschließend mit 46,1% (41) die mangelnde Garantie für Brillenfreiheit nach der Operation. 24 Kandidaten (27%) entschlossen sich gegen einen Lasereingriff aufgrund der verbleibenden Risiken, 12 Kandidaten (13,5%) mangels Zeit und 9 Kandidaten (10%) aufgrund des Eindrucks beim ersten Klinikkontakt. Hier war die Nennung von Mehrfachantworten möglich.

Zudem wurden weitere, über die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten hinausgehende Aussagen getroffen. Als wichtigste Gründe wurden hier Angst, z.B. vor der Operation direkt (4 Nennungen), bzw. vor Verminderung oder Nachlassen der Sehkraft nach der Operation (3 Nennungen) und Erblindung (eine Nennung) genannt. 10 Interviewte gaben geringen Leidensdruck als Hauptablehnungsgrund an und kamen gut mit der aktuellen Sehhilfe zurecht, 6 Patienten mangelnde Erfahrung mit der Operationsmethode oder fehlende Langzeitstudien zur Methode. Weiterhin wurden als Gründe gegen eine mögliche Operation erwähnt, dass die eigene Brechkraft noch nicht stabil wäre (4 Nennungen), dass die Erwartungen an die Operation nicht erfüllt werden konnten (2 Nennungen) oder dass der Heilungsprozess nach Operation zu lange dauerte.

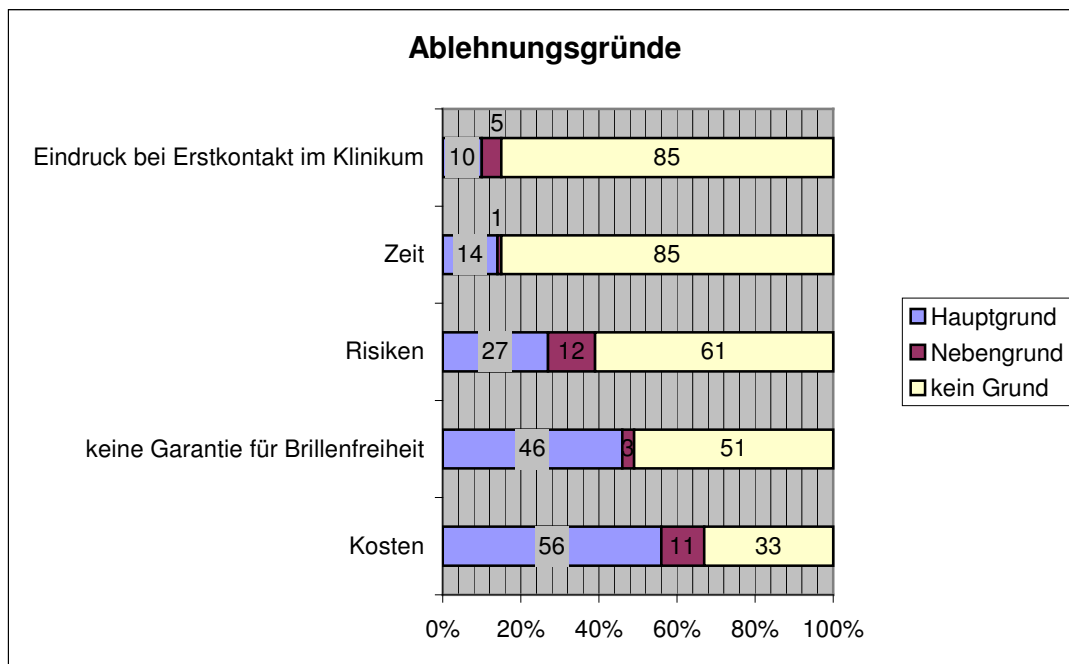


Abb. 9: Gründe nicht operierter Kandidaten gegen refraktiven Eingriff (Zahlenangaben in %)

### **4.6.3. Patientengruppe B (OP): Gründe für eine refraktive Operation**

Als Hauptgrund für eine Operation nannten die Patienten eine Verbesserung der Lebensqualität (92 Nennungen), anschließend spielte die Beeinträchtigung im Sport- und Freizeitbereich mit 63 Nennungen eine wichtige Rolle, es folgten eine schlechte Verträglichkeit der Kontaktlinsen mit 40 Nennungen, ästhetische Gründe mit 38 Nennungen, berufliche Beeinträchtigung mit 32 Nennungen, Kostenvermeidung für die Sehhilfe nachdem die Operation durchgeführt ist mit 24 Nennungen und körperliche Beschwerden durch die Sehhilfe mit 20 Nennungen. Es waren Mehrfachnennungen möglich.

Unter den Gesichtspunkt „Beeinträchtigung im Beruf“ fällt sowohl die Beeinträchtigung bei der Ausführung des Berufes, als auch die Beeinträchtigung bei der Berufswahl.

Unter den 32 Personen, welche „Beeinträchtigung im Beruf“ als einen hauptsächlichen Grund für die refraktive operative Behandlung angaben, sind 8 Personen (8%), welche sich durch ihre Ametropie in der Wahl ihres Berufes eingeschränkt fühlten. Diese waren entweder Anwärter auf den Polizeidienst oder Anwärter auf einen Dienst bei der Bundeswehr.

Zusätzlich zu den bereits aufgelisteten Angaben sind noch folgende zu nennen: 5 Patienten nannten ophthalmologische Beschwerden als sonstige Gründe für eine Operation, hierunter wurde 4 mal eine Anisometropie erwähnt, und einmal das Sehen von Doppelbildern. 4 weitere Befragte gaben an, die Operation bereits geplant zu haben und schließlich die nötigen finanziellen Mittel zum Zeitpunkt der Operation zur Verfügung gehabt zu haben.



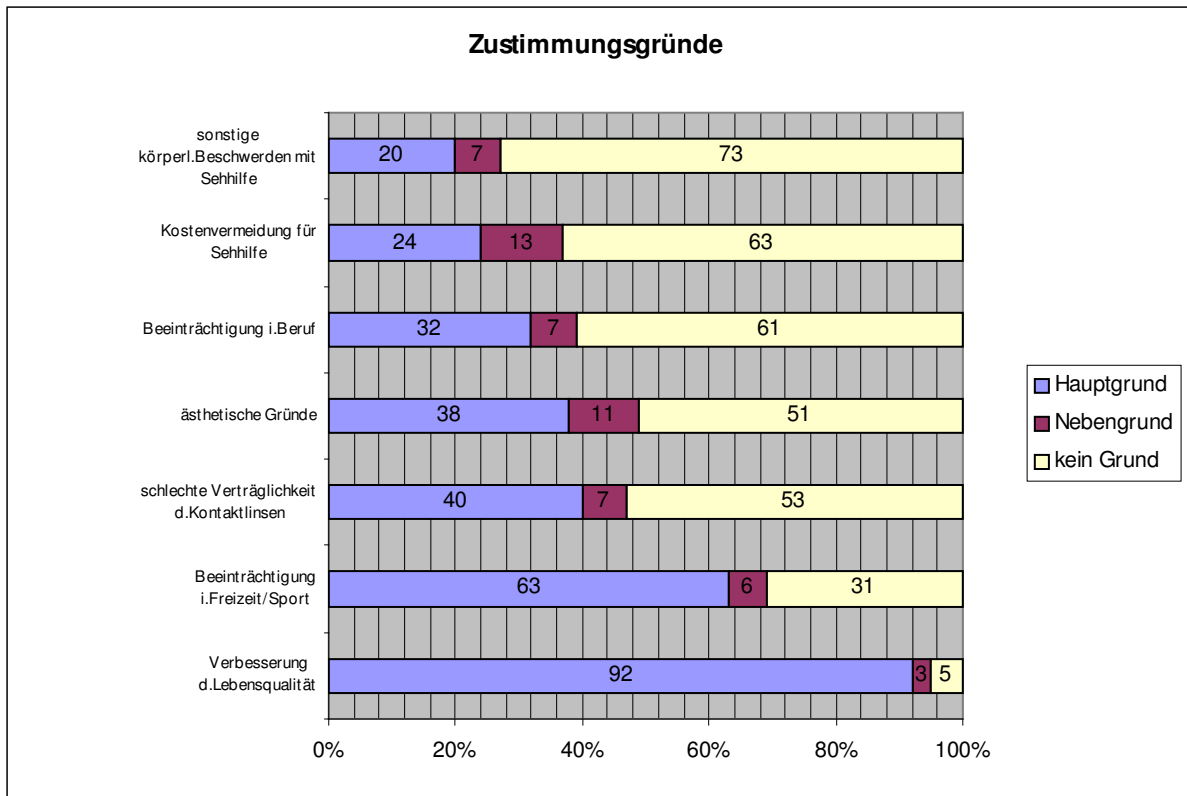


Abb. 10: Gründe operierter Patienten für einen refraktiven Eingriff (Angaben in %)

#### **4.6.4. Beurteilung des Preis-Leistungsverhältnisses der refraktiven Operation**

Erwartungsgemäß schätzten Patienten, die die Operation durchführen ließen, das Preis-Leistungsverhältnis häufiger als fair ein als Patienten, die die Operation nicht durchführen lassen wollten (48%, (48) vs 40,5% (36)). Für teuer hielten es in der NOP-Gruppe 41,6% (37) und in der OP-Gruppe 36% (36). 18% (16) der NOP-Gruppe sowie 15% (15) der OP-Gruppe fühlten sich nicht in der Lage es zu beurteilen. Nur ein Patient schätzte das Preis-Leistungsverhältnis der Operation als billig ein. Dieses Ergebnis blieb allerdings ohne Signifikanz.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
keine eindeutige Festlegung	18% (16)	15% (15)	ns
günstig	0% (0)	1% (1)	
fair	40,5% (36)	48% (48)	
teuer	41,6% (37)	36% (36)	

nach mathematisch korrekten Auf- und Abrundungsverfahren kommt es z.T. zu einem Gesamtwert von > 100%

Tab. 20: Beurteilung Preis-Leistungsverhältnis

#### **4.6.5. Persönliche Einstufung gegenüber refraktiver Chirurgie**

Es lässt sich erkennen, dass eine erwartungsgemäß höhere Anzahl Patienten, die zur Operation bereit waren, eventuelle Risiken in Kauf zu nehmen, als Patienten, die die Operation bisher ablehnten. (OP: 59% (59) vs NOP: 40,5% (36)). Dementsprechend schätzten sich 49,4% (44) der Nichtoperierten als zurückhaltend gegenüber der Operation ein. Aber auch 30% der Operierten hielten sich für zurückhaltend gegenüber einer refraktiven Operation. Bei der Berechnung des p-Wertes konnte keine Signifikanz festgestellt werden.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
keine Angabe	10,1% (9)	11% (11)	ns
zurückhaltend	49,4% (44)	30% (30)	
risikobereit	40,5% (36)	59% (59)	

Tab. 21: Persönliche Einstufung

#### **4.6.6. Einstellung des niedergelassenen Augenarztes zu einer refraktiven Operation**

40,5% der NOP-Gruppe und 42% der OP-Gruppe haben keinen niedergelassenen Hausarzt bezüglich des refraktiven Eingriffes konsultiert. Wurden die Niedergelassenen hinzugezogen (NOP-Gruppe: 59,6%, OP-Gruppe: 57%), haben diese hauptsächlich den Eingriff befürwortet (NOP-Gruppe: 31% OP-Gruppe: 28,1%). Allerdings äußerten sich in 21,4%, bzw. 18% der Fälle die befragten Niedergelassenen nicht konkret bezüglich des Eingriffes und 10,1% bzw. 8% lehnten den Eingriff sogar ab.

	GRUPPE A (NOP) *	GRUPPE B (OP)	
keine Angabe	0% (0)	1% (1)	ns
nicht konsultiert	40,5% (36)	42% (42)	
Eingriff befürwortet	28,1% (25)	31% (31)	
Eingriff abgelehnt	10,1% (9)	8% (8)	
keine konkrete Meinung geäußert	21,4% (19)	18% (18)	

\* nach mathematisch korrekten Auf- und Abrundungsverfahren kommt es z.T. zu einem Gesamtwert von > 100%

Tab. 22: Einstellung der niedergelassenen Augenärzte

#### 4.7. Finanzierung des operativen Eingriffs

Hinsichtlich der Frage, wie die Befragten den operativen Eingriff finanzieren würden, bzw. tatsächlich finanzierten ergaben sich signifikante Unterschiede in den beiden Gruppen. 89,9% der NOP-Gruppe müssten den Eingriff komplett selbst bezahlen, das sind 18,9% mehr als in der OP-Gruppe (71%, 71 Patienten). Umgekehrt sind es nur 5,6% der Nichtoperierten (5), die zur Bezahlung des Eingriffes überhaupt nichts beisteuern müssten, aber 7% (7) Operierte. Nur zum Teil selbst finanzieren müssten 3,4% (3) der NOP-Gruppe, aber 22% (22) der OP-Gruppe.

	GRUPPE A (NOP)	GRUPPE B (OP)	
<b>Selbstzahler</b>	89,9% (80)	71% (71)	<b>p &lt; 0,001</b>
<b>durch Außenstehende</b>	5,6% (5)	7% (7)	
<b>teils/teils</b>	3,4% (3)	22% (22)	
<b>noch abzuklären</b>	1,1% (1)	0% (0)	

Tab. 23: Finanzierung

Zusätzlich zu den im Fragebogen angebotenen Antwortmöglichkeiten präzisierten einige befragte Personen ihre Aussage:

##### Patientengruppe A (NOP)

2 (2,3%) der 5 Patienten (5,6%), welche angaben, sie würden im Falle eines refraktiv-chirurgischen Eingriffes diesen zu keinem Teil selbst finanzieren, erwähnten, dass der Ehepartner die Kosten übernehmen würde. Ein Befragter (1,1%) teilte mit, dass entweder der Ehepartner oder die Krankenkasse die Operation finanzieren würde und ein weiterer gab an, die Eltern würden den Eingriff finanzieren.

Ein Befragter (1,1%) würde zum Teil vom Ehepartner, ein Befragter (1,1%) zum Teil von der Familie und ein weiterer (1,1%) zum Teil von der Krankenkasse finanzielle Unterstützung bekommen.

### Patientengruppe B (OP)

Je 2 der Operierten (2%), welche den Eingriff komplett finanziert bekamen, nannten die Eltern und die Krankenkasse als Kostenträger.

Die laserchirurgische Operation von 8 Patienten (8%) wurde zum Teil vom Ehepartner mitfinanziert, von 3 Patienten (3%) von den Eltern, von 4 Patienten (4%) von der jeweiligen Krankenkasse und ein weiterer (1%) wurde von der Familie (nicht Eltern oder Ehepartner) finanziell unterstützt.

## **4.8. Beurteilung des Operationsergebnisses durch die Patienten der Patientengruppe B (OP)**

### **4.8.1. Beeinträchtigung nach der Operation**

Bewertung von 0-6; 0 = gar nicht beeinträchtigt; 6 = sehr beeinträchtigt

Hier lässt sich zusammenfassen, dass die befragten Patienten nach der Operation in allen Bereichen eine signifikante Verminderung der Beeinträchtigung durch ihre Sehschwäche bemerkten.

Beruflich fühlten sich postoperativ 93% der Patienten gar nicht mehr eingeschränkt, das ist eine Verbesserung um 43% im Vergleich zur präoperativen Situation. Es bleiben 2%, die sich weiterhin stärker beeinträchtigt fühlten, aufgrund erschwelter Arbeit am PC durch Presbyopie und raschere Ermüdbarkeit der Augen.

Im Sportbereich bewertete kein Patient postoperativ zwischen 4,5 bis 6 statt präoperativ 37%. 99% bemerkten keinerlei Einschränkung mehr, das sind 73% Verbesserung zur präoperativen Situation.

Auch beim Lesen im Nahbereich bemerkten die Patienten eine Verbesserung ihrer Beeinträchtigung durch die Fehlsichtigkeit.

Nur noch 1 Befragter fühlte sich nach der Operation stärker eingeschränkt, mit einer Bewertung von 4,5. Dies mit der Begründung, dass er eine zunehmende Verschlechterung der Sehkraft im Nahbereich bemerkte. 93% statt präoperativ 79% fühlten sich beim Lesen im Nahbereich gar nicht mehr durch die Sehhilfe gestört.

Auch beim Ausgehen ist eine signifikante Verbesserung der Einschränkung durch Fehlsichtigkeit erkennbar. Statt präoperativ 45 Patienten fühlten sich postoperativ 96 von 100 befragten Patienten gar nicht mehr durch Fehlsichtigkeit beim Ausgehen beeinträchtigt. Nur noch 2 statt präoperativ 17 von 100 Patienten fühlten sich immer noch stark beeinträchtigt (Bewertung 4,5-6). Als Begründung wurde angegeben, dass Halos (Lichtkränze um Lichtquellen) als störend empfunden werden. Bei der zweiten Person war erneut eine Verschlechterung der Sehkraft eingetreten, sodass eventuell wieder eine als unästhetisch empfundene Brille benötigt wird.

Zusätzlich hatten die Befragten bei der Frage zur Beeinträchtigung durch die Sehhilfe vor der Operation die Möglichkeit, sonstige individuelle Bereiche anzugeben, in denen sie sich eingeschränkt fühlten und diese zu bewerten. Anschließend konnten sie beurteilen, inwieweit diese Beeinträchtigung nach der Operation noch besteht. Wie oben bereits aufgeführt, waren dies vor allem Probleme wie Abhängigkeit von der Sehhilfe, Ästhetik oder Unverträglichkeit

von Kontaktlinsen. Eine signifikante Verbesserung der Beeinträchtigung nach der Operation konnte zwar erreicht werden, und statt 22% sind es nach der Operation 57% die sich gar nicht mehr in sonstigen Bereichen außer Beruf, Sport, Lesen, Ausgehen eingeschränkt fühlten. Die Zahl derer, die sich nach der Operation immer noch stark beeinträchtigt fühlten (Bewertung 4,5-6) ist zwar um 26% von 39% auf 13% zurück gegangen. Es bleiben allerdings 13 von 100 Patienten, die sich immer noch stark beeinträchtigt fühlen. Als Gründe hierfür wurden vorrangig angegeben: eine Verschlechterung der Sehkraft einige Zeit nach der Operation und dadurch weiterhin die Notwendigkeit einer Brille, zum Teil nur in bestimmten Situationen, wie beim Autofahren, außerdem eine starke postoperative Blendempfindlichkeit, vor allem bei Nässe, was die Patienten vor allem beim Autofahren störte.

	POSTOPERATIV	PRÄOPERATIV	
0	<b>93% (93)</b>	<b>50% (50)</b>	<b>p &lt; 0,001</b>
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	0% (0)	0% (0)	
1,5	0% (0)	0% (0)	
2	2% (2)	7% (7)	
2,5	0% (0)	2% (2)	
3	2% (2)	12% (12)	
3,5	1% (1)	4% (4)	
4	0% (0)	11% (11)	
4,5	0% (0)	2% (2)	
5	1% (1)	6% (6)	
5,5	0% (0)	1% (1)	
6	1% (1)	5% (5)	
Zusammenfassung			
0,5-2	<b>2% (2)</b>	<b>7% (7)</b>	
2,5-4	<b>3% (3)</b>	<b>29% (29)</b>	
4,5-6	<b>2% (2)</b>	<b>14% (14)</b>	
Median	0	1	

Tab. 24: Beeinträchtigung im Beruf postoperativ



	POSTOPERATIV	PRÄOPERATIV		
		Sport allgemein	Schwimmen	
0	<b>99% (99)</b>	<b>26% (26)</b>	<b>26% (26)</b>	<b>p &lt; 0,001</b>
0,5	0% (0)	0% (0)	0% (0)	
1	0% (0)	1% (1)	1% (1)	
1,5	0% (0)	0% (0)	0% (0)	
2	0% (0)	2% (2)	1% (1)	
2,5	0% (0)	1% (1)	1% (1)	
3	1% (1)	11% (11)	10% (10)	
3,5	0% (0)	4% (4)	4% (4)	
4	0% (0)	18% (18)	18% (18)	
4,5	0% (0)	0% (0)	0% (0)	
5	0% (0)	28% (28)	29% (29)	
5,5	0% (0)	1% (1)	1% (1)	
6	0% (0)	8% (8)	9% (9)	
Zusammenfassung				
0,5-2	<b>0% (0)</b>	<b>3% (3)</b>	<b>2% (2)</b>	
2,5-4	<b>1% (1)</b>	<b>34% (34)</b>	<b>33% (33)</b>	
4,5-6	<b>0% (0)</b>	<b>37% (37)</b>	<b>39% (39)</b>	
Median	0	4	4	

Tab. 25: Beeinträchtigung beim Sport postoperativ

	POSTOPERATIV	PRÄOPERATIV	
0	<b>93% (93)</b>	<b>79% (79)</b>	<b>p = 0,003</b>
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	0% (0)	0% (0)	
1,5	1% (1)	0% (0)	
2	2% (2)	2% (2)	
2,5	2% (2)	0% (0)	
3	0% (0)	6% (6)	
3,5	0% (0)	3% (3)	
4	1% (1)	5% (5)	
4,5	1% (1)	3% (3)	
5	0% (0)	2% (2)	
5,5	0% (0)	0% (0)	
6	0% (0)	0% (0)	
Zusammenfassung			
0,5-2	<b>3% (3)</b>	<b>2% (2)</b>	
2,5-4	<b>3% (3)</b>	<b>14% (14)</b>	
4,5-6	<b>1% (1)</b>	<b>5% (5)</b>	
Median	0	0	

Tab. 26: Beeinträchtigung beim Lesen postoperativ

	POSTOPERATIV	PRÄOPERATIV	
0	<b>96% (96)</b>	<b>45% (45)</b>	<b>p &lt; 0,001</b>
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	0% (0)	1% (1)	
1,5	0% (0)	1% (1)	
2	1% (1)	4% (4)	
2,5	0% (0)	4% (4)	
3	0% (0)	9% (9)	
3,5	1% (1)	5% (5)	
4	0% (0)	14% (14)	
4,5	1% (1)	3% (3)	
5	1% (1)	6% (6)	
5,5	0% (0)	1% (1)	
6	0% (0)	7% (7)	
Zusammenfassung			
0,5-2	<b>1% (1)</b>	<b>6% (6)</b>	
2,5-4	<b>1% (1)</b>	<b>32% (32)</b>	
4,5-6	<b>2% (2)</b>	<b>17% (17)</b>	
Median	0	2	

Tab. 27: Beeinträchtigung beim Ausgehen postoperativ

	POSTOPERATIV*	PRÄOPERATIV	
0	<b>57% (57)</b>	<b>22% (22)</b>	<b>p &lt; 0,001</b>
0,5	0% (0)	0% (0)	
1	2% (2)	0% (0)	
1,5	0% (0)	0% (0)	
2	9% (9)	1% (1)	
2,5	3% (3)	3% (3)	
3	8% (8)	11% (11)	
3,5	4% (4)	5% (5)	
4	4% (4)	16% (16)	
4,5	2% (2)	8% (8)	
5	6% (6)	13% (13)	
5,5	1% (1)	2% (2)	
6	4% (4)	16% (16)	
Zusammenfassung			
0,5-2	<b>11% (11)</b>	<b>1% (1)</b>	
2,5-4	<b>19% (19)</b>	<b>35% (35)</b>	
4,5-6	<b>13% (13)</b>	<b>39% (39)</b>	
keine Angabe	<b>0% (0)</b>	<b>3% (3)</b>	
Median	0	4	

\*insgesamt 4 befragte Personen gaben für unterschiedliche Bereiche im sonstigen Bereich unterschiedliche Bewertungen. Für die Auswertung wurde jeweils die am schlechtesten bewertete Angabe verwendet.

Tab. 28: Beeinträchtigung Sonstiges postoperativ

#### **4.8.2. Erfüllung persönlicher Erwartungen**

Insgesamt erklärten 5 der refraktiv-chirurgisch behandelten Patienten (5%), dass ihre Erwartungen an die Operation nicht erfüllt werden konnten. Dies begründeten 4 Patienten (4%) damit, dass sie postoperativ weiterhin eine Brille zur Korrektur ihrer Sehschwäche benötigten. Hiervon wiederum trugen 3 Personen (3%) noch eine Brille zur Myopiekorrektur und eine Person (1%) eine Lesebrille zur Presbyopiekorrektur. Ein Befragter (1%) gab zusätzlich an, mit den nach der Operation aufgetretenen Halos nicht zurecht zu kommen. Ein Befragter (1%) erwähnte, vor der Operation mit Brillenkorrektur eine bessere Sehkraft gehabt zu haben, als nach der Operation mit operativer Korrektur.

6 Operierte (6%) gaben an, nur zum Teil mit dem Ergebnis des Lasereingriffes zufrieden zu sein. Ein Patient (1%) begründete dies mit der Aussage, dass sich in der Zeit nach der Operation seine Sehkraft zunehmend wieder verschlechtert hat, sodass er bald wieder eine Brillenkorrektur benötigen würde. 2 Befragte (2%) erläuterten, dass ihre Kurzsichtigkeit nicht komplett operativ behoben wurde. Zur Begründung seiner nur teilweise erfüllten Erwartungen erklärte ein Patient (1%), dass die Refraktion seiner beiden Augen unterschiedlich operativ korrigiert wurde. Ein Weiterer (1%) gab an, dass die Blendempfindlichkeit seiner Augen nach der Operation ihn gravierender beeinträchtigte als erwartet.

---

Erwartungen nicht erfüllt	5% (5)
Erwartungen teilweise erfüllt	6% (6)
Erwartungen erfüllt	89% (89)

---

Tab. 29: Erfüllung persönlicher Erwartungen

### 4.8.3. Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis

Beurteilung von 0-6 möglich; 0 = überhaupt nicht zufrieden; 6 = sehr zufrieden

Die befragten Patienten hatten die Möglichkeit, ihre Zufriedenheit mit dem erzielten Ergebnis der laserchirurgischen Ametropiekorrektur auf einer Ratingskala von 0 bis 6 zu beurteilen. Definiert wurden Anfangs- und Endpunkt der Skala („0“ = „überhaupt nicht zufrieden“; „6“ = „sehr zufrieden“)

Ein Patient (1%) bewertete seine Zufriedenheit mit „0“, je ein weiterer (1%) mit „1,5“, „2“ und „2,5“. Eine „3“ zur Bewertung vergaben 3 befragte Personen (3%), eine „3,5“ vergab eine Person (1%). Mit einer „4“ beurteilten 4 Befragte (4%) das Ergebnis der Operation, mit einer „4,5“ 2 Befragte (2%). Häufig wurde das Ergebnis mit „5“ bewertet, nämlich von insgesamt 28 interviewten Personen (28). Eine „5,5“ vergaben 8 Personen (8%). Am häufigsten wurde mit „6“ beurteilt. 50 Personen (50%) insgesamt gaben an, sehr zufrieden mit dem Ergebnis der refraktiv-chirurgischen Behandlung zu sein.

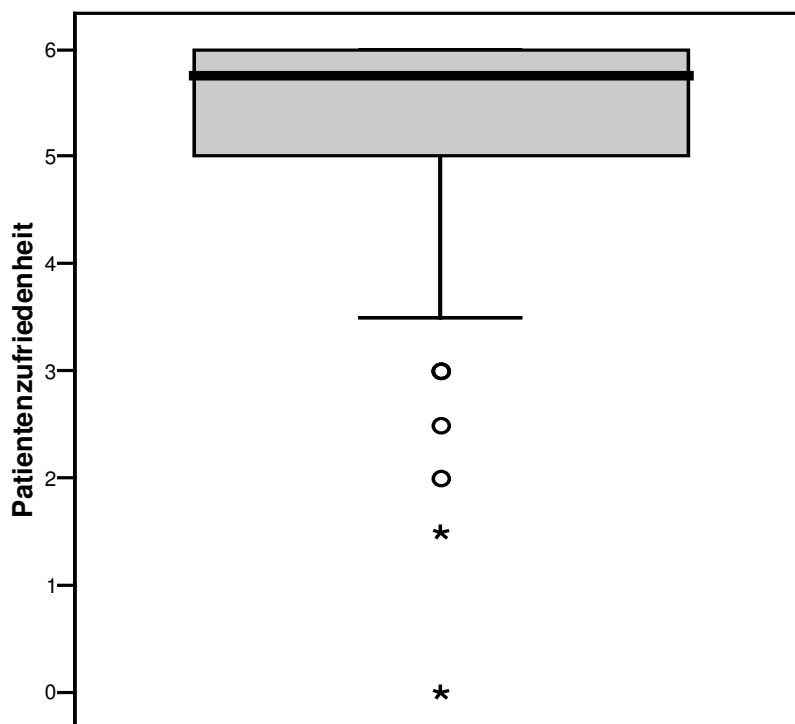


Abb. 11: Beurteilung der Zufriedenheit (Bewertung von 0 bis 6, 0: nicht zufrieden, 6: sehr zufrieden)

#### **4.9. Verbesserungsmöglichkeiten**

Zusätzlich wurden die Patienten der Patientengruppe B, die sich am Universitätsklinikum Marburg bereits refraktiv-chirurgisch hatten therapieren lassen, nach ihren Verbesserungsvorschlägen im Zusammenhang mit der erhaltenen Operation gebeten. Dabei waren nicht nur Angaben zur Operation selbst gewünscht, sondern auch zum perioperativen Geschehen, inklusive Voruntersuchung, Beratungsgespräch und Nachuntersuchungen.

Am häufigsten wurde dabei erwähnt, dass die Organisation um die Operation herum professioneller ablaufen könnte, beispielsweise durch eine Verkürzung der Wartezeiten, vor allem vor der Voruntersuchung (14 Nennungen) oder durch eine Verringerung der Anzahl der Bezugsärzte (2 Nennungen).

Weiterhin führten einige Befragte an, dass sie Verbesserungspotential bei der Aufklärung und Information der Patienten sehen. Zum Beispiel sollte auch über die Zusatzkosten nach der Operation, z.B. für Augentropfen aufgeklärt werden (1 Nennung) oder routinemäßig nach der Operation Augentropfen empfohlen werden (1 Nennung), die Erwartungen des Patienten besser eingeschätzt werden (1 Nennung), individueller und kompetenter beraten werden (2 Nennungen), dem Patienten Informationsmaterial per post zugesandt werden (1 Nennung) und der Patient darauf vorbereitet werden, dass schon bei der Voruntersuchung eine Weitstellung der Pupille erfolgt (2 Nennungen).

Außerdem sahen die Befragten Verbesserungspotential durch individuellere und intensivere Betreuung in der Nachsorge (3 Nennungen), durch Übernachtungsmöglichkeiten am Klinikum nach der Operation (1 Nennung) und freundlicheren Umgang mit den Patienten (1 Nennung).

## **5. Diskussion**

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, mögliche sozioökonomische Unterschiede zwischen Patienten, die sich zu einem refraktiv-chirurgischen Eingriff entscheiden und solchen, die sich gegen den Eingriff entscheiden zu explorieren. Hierzu ließen sich keine bisher durchgeführten vergleichbaren Studien in der medizinischen Fachliteratur finden.

Weiterhin interessieren uns die subjektiven Gründe und die Motivation für bzw. gegen einen refraktiven Eingriff sowie die Zufriedenheit der Patienten nach der Operation und eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten für die Zukunft. Die Untersuchung erfolgte monozentrisch in der Region Mittelhessen und liefert damit eine Ergänzung zu bisher vor allem in großstädtisch geprägten Ballungszentren durchgeführten Untersuchungen zu diesen Themen.

### **5.1. Patienten und Methoden**

Anhand des Studiendesigns wurde eine Vergleichbarkeit beider Gruppen insofern erreicht, dass die Befragten beider Gruppen bis zur Entscheidung zur oder gegen die Operation die selben Grundbedingungen erfüllten: bei allen Befragten konnten Kontraindikationen für einen refraktiv-chirurgischen Eingriff ausgeschlossen werden. Es waren alle Befragten nach einer eingehenden Voruntersuchung und Beratung für eine potentielle refraktive Operation geeignet und wurden auch über ihre Eignung informiert. Myope und hyperope Kandidaten wurden zusammengefasst. Sicherlich liefern die myopen und hyperopen Kandidaten zwei unterschiedliche Patientengruppen mit unterschiedlichen Möglichkeiten für die refraktive Chirurgie. Allerdings wendet sich die vorliegende Untersuchung – im Gegensatz zu zahlreichen bereits durchgeführten Untersuchungen - weniger den rein refraktiven Daten zu, sondern vielmehr den sozioökonomischen Daten, wie zum Beispiel Alter, Verdienst, Familienhintergrund der Patienten.

Schließlich wurde die Befragung anhand eines Fragebogens standardisiert und möglichst einfach gestellt, sodass keine Abweichungen in den Antwortmöglichkeiten der Befragten entstehen konnten. Auch eine statistisch korrekte, vergleichbare, anonyme Auswertung der Ergebnisse beider Gruppen konnte anhand von standardisierten Auswertungsverfahren der Computersoftware Excel® und SPSS® erreicht werden.

Allerdings wurde vor Beginn der Befragung der direkte Bezug zur Universitätsklinik Marburg und dem Operateur erwähnt. Es ist möglich, dass dadurch die Ehrlichkeit der getroffenen Aussagen zum Teil nur eingeschränkt beurteilbar ist.



## 5.2. Nichtsignifikante Ergebnisse

### Refraktion und Visus

Die mittlere präoperative Refraktion (Sphärisches Äquivalent) war in der Gruppe der Operierten mit -5,37 dpt bei den myopen Augen und 2,4 dpt bei den hyperopen Augen nicht gravierend höher als in der Vergleichsgruppe (-4,36 dpt, 1,83 dpt).

Auch der mittlere präoperative unkorrigierte Visus (NOP-Gruppe: 0,11, OP-Gruppe: 0,08) sowie der mittlere präoperative korrigierte Visus (NOP-Gruppe: 1,03, OP-Gruppe: 1,05) überwog in der OP-Gruppe nur minimal.

### Sozioökonomische Daten

In der Auswertung dieser Studie zeigt sich, dass das Alter, das Geschlecht, der Familienstand oder das Einkommen der Patienten die Entscheidung zu einer refraktiven Laseroperation nicht ausschlaggebend beeinflussen. Das mittlere Alter beider Gruppen betrug 37 Jahre, der Frauenanteil war mit 65% (OP) bzw. 67,4% (NOP) in beiden Gruppen höher als der Männeranteil. In Alter, Geschlechterverteilung und Refraktion ähnelt unser Patientenkollektiv in Mittelhessen dem Kollektiv anderer vergleichbarer Studien [5, 25, 49].

Zwar wurde kein signifikanter Unterschied in Familienstand und Kinderlosigkeit in den beiden Gruppen gefunden, prozentual waren aber mehr Patienten der OP-Gruppe nicht verheiratet (50% vs 35%) und hatten keine Kinder (50% vs 45%). Die finanzielle Belastung bei einer Operation könnte demnach geringere Bedeutung für Unverheiratete oder Kinderlose haben.

Anders als eventuell bei einer Operation, deren Kosten von circa 2 000 Euro pro Auge für die meisten privat finanziert werden müssen, zu erwarten gewesen wäre, betrug das jährliche Bruttoeinkommen bei 55% der Operierten unter 30 000 Euro im Jahr. Dies ist ein vergleichbarer Prozentsatz wie in der NOP-Gruppe (59%).

Ebenso lieferte die Frage, ob die Patienten eher in städtischer oder ländlicher Umgebung wohnen keinen signifikanten Unterschied.

Auch die Art der Hobbies scheint nicht ausschlaggebend für die Entscheidung zu sein.

### Beziehung Wohnort/ Klinik

Ein weiterer möglicher Einflussfaktor für die Entscheidung zur Operation könnte die Entfernung des Wohnortes zum Klinikum, bzw. zum Stadtzentrum sein. Unsere Ergebnisse liefern in beiden Gruppen eine ähnliche Entfernung (OP: 31 km vs NOP: 31 km). Nur ein

kleinerer Anteil befragter Patienten war direkt im Zentrum von Marburg (OP: 13% vs NOP: 6,7%) und in der Umgebung von 10 km (OP: 14% vs NOP: 24,7%) wohnhaft. Die meisten wohnten mehr als 10 km vom Zentrum entfernt (OP: 75% vs NOP 66,3%). Im Zusammenhang damit steht die Aussage der Patienten beider Gruppen das Klinikum Marburg am ehesten mit dem eigenen Fahrzeug, weniger mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen.

Diese Ergebnisse sind sicherlich speziell für das Klinikum Marburg mit einem weiträumigen Einzugsgebiet und sind für Städte in Ballungszentren wie dem Rhein-Main-Gebiet anders zu erwarten.

Alle befragten Patienten sind bei einem Beratungsgespräch darauf aufmerksam gemacht worden, dass sie direkt nach der Operation nicht selbst Auto fahren können und nur in Begleitung die Klinik verlassen sollten. Trotzdem gaben 18% (18) der Operierten an, die Klinik zur Operation selbst mit dem eigenen Fahrzeug erreicht zu haben.

### Verhaltensrelevante Aspekte

#### Erstinformation über Möglichkeit der refraktiven Operationsmethode

Um Aussagen über das Informationsverhalten der Patienten bezüglich des refraktiv-chirurgischen Eingriffes treffen zu können, wurde nachgefragt, wie die Befragten von der refraktiven Operationsmethode erfahren haben. Befragte beider Gruppen wurden vorrangig über die Medien (OP: 79 Nennungen, NOP: 64 Nennungen), vor allem Printmedien (OP: 39 Nennungen, NOP: 37 Nennungen), in Kenntnis gesetzt. Auffallend ist die hohe Anzahl an Patienten (11 Nennungen), die sich zwar an der Uniklinik Marburg operieren ließen, aber ursprünglich durch Radiowerbung einer Frankfurter Klinik von der Methode erfuhren. Man kann daher von einem nennenswerten Kollateraleffekt der Werbung ausgehen.

Bei dieser Frage gaben sehr wenige Patienten an, keine Erinnerung mehr daran zu haben, wie sie von der Operationsmethode erfahren haben(OP: 1%, NOP: 6,7%).

Außerdem zeigen unsere Untersuchungen, dass viele Patienten von bereits operierten Patienten in Kenntnis gesetzt wurden (NOP-Gruppe: 10 Nennungen, OP-Gruppe: 5 Nennungen). In der Gruppe der Nichtoperierten ist die Zahl derer, die von bereits Operierten in Kenntnis gesetzt wurde, fast doppelt so hoch wie in der Vergleichsgruppe. So stellt sich die Frage, ob Operierte die Operation eher nicht weiterempfehlen. Allerdings zeigen Untersuchungen, dass die Mehrheit der operierten Patienten die Operationsmethode positiv weiterempfehlen [5, 60].

Der Zeitpunkt, zu dem sie von der refraktiven Operationsmethode erfuhren, liegt für die Mehrheit der Patienten etwas länger zurück. Dies lässt sich daraus schließen, dass der Befragungszeitraum zwischen Oktober 2004 und Juni 2005 lag, die Operation oder das Beratungsgespräch fand aber schon zwischen 1999 und 2004 statt. Damit ist die Tatsache, dass nur insgesamt 7 Patienten angaben, sich nicht daran erinnern zu können und die Mehrheit genaue Angaben zum Kenntniserwerb über die Operationsmethode machen konnte, als nur eingeschränkt glaubwürdig zu betrachten.

### Operationsverhalten

Ein weiterer möglicher Einflussfaktor für die Bereitschaft zu einer Operation wäre die Frage, ob die Patienten bereits einen operativen Eingriff in ihrem Leben hatten. 80% der OP-Gruppe hatten bereits Voroperationen. In der NOP-Gruppe waren es nur 65,2%, allerdings lieferte das Ergebnis keinen signifikanten Unterschied.

### Einstellung und Motivation

#### Beeinträchtigung durch die Fehlsichtigkeit präoperativ

Bei einem mittleren Alter beider Gruppen von 37 Jahren lässt sich vermuten, dass die Entscheidung für oder gegen eine Operation stark von der beruflichen Tätigkeit beeinflusst wird. So gaben auch 32% der befragten operierten Patienten die Beeinträchtigung im Beruf als Hauptgrund für die Operation an. Allerdings war in beiden befragten Gruppen die angegebene Stärke der Beeinträchtigung im Beruf durch die Fehlsichtigkeit vor der Operation nicht signifikant unterschiedlich. Etwa die Hälfte der Befragten gaben an, sich nicht durch die Fehlsichtigkeit im Beruf beeinträchtigt zu fühlen (NOP-Gruppe: 47,2% vs OP-Gruppe: 50%). In unserem Ergebnis war die Entscheidung für bzw. gegen eine operative Lösung außerdem nicht davon abhängig, ob die Patienten für Tätigkeiten in ihrem Berufsalltag eher Nahsicht oder Fernsicht benötigen. Entsprechend Kapitel 4.3.2. entspricht die Beeinträchtigung im Beruf eher einer Beeinträchtigung bei Arbeiten im Nahbereich und nur geringfügig einer Beeinträchtigung im Fernbereich.

Auch die Beeinträchtigung beim Ausgehen/ Weggehen lieferte keine signifikant differierende Angaben der beiden Gruppen. Ebenfalls etwa die Hälfte der Befragten gaben an, sich nicht durch die Fehlsichtigkeit beeinträchtigt zu fühlen (NOP-Gruppe: 41,6% vs OP-Gruppe 45%). Obwohl die Beeinträchtigung im Beruf oder beim Ausgehen/ Weggehen vor der Operation keine signifikanten Differenzen beider Gruppen zeigte, waren doch die stärker

Beeinträchtigten (4,5 – 6) jeweils in der OP-Gruppe etwas überzählig (Beeinträchtigung im Beruf: OP-Gruppe 14% vs NOP-Gruppe 9%; Beeinträchtigung beim Ausgehen/ Weggehen: OP-Gruppe 17% vs NOP-Gruppe 10,1%).

#### Beurteilung des Preis- Leistungsverhältnisses der refraktiven Operation

Ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse waren bei der Beurteilung des Preis-Leistungsverhältnisses der Operation, der Beurteilung der persönlichen Einstellung gegenüber der Operation sowie der Einstellung des niedergelassenen Augenarztes zu erfahren. Erkennbar ist aber, dass unter den nichtoperierten Patienten der Anteil derer, die das Preis-Leistungsverhältnis für fair hielten, und der Anteil derer, die es für zu teuer hielten annähernd gleich war (fair: 40,5%, teuer: 41,6%). Unter den Operierten schätzte ein etwas höherer Anteil das Preis-Leistungsverhältnis fair ein (fair: 48%, teuer 36%).

#### Persönliche Einstufung gegenüber refraktiver Chirurgie

49,4% (44) der nichtoperierten Befragten stuften sich als zurückhaltend gegenüber der Operation ein. Auffällig ist, dass sich auch postoperativ 30% der OP-Gruppe als insgesamt zurückhaltend gegenüber der refraktiven Chirurgie einstufen, obwohl sie den Eingriff vornehmen ließen und größtenteils mit dem Ergebnis zufrieden sind.

### **5.3. Signifikante Ergebnisse**

#### Sozioökonomische Daten

Insgesamt lieferte die Betrachtung der sozioökonomischen Daten der Patienten geringe Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen.

Ein Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen wurde darin gefunden, ob die Patienten in einem Mietverhältnis wohnen (41,6% der NOP-Gruppe, aber nur 17% der OP-Gruppe) oder ein Wohneigentum besitzen (50,6% der NOP-Gruppe und 67% der OP-Gruppe). Auch das kann neben z.B. Kinderlosigkeit (NOP-Gruppe: 45%, OP-Gruppe: 50%, ns) als eine geringere finanzielle Gesamtbelastung der betroffenen Person interpretiert werden. Allerdings wurde das Stadium der Finanzierung des Wohneigentums nicht erfragt.

#### Verhaltensrelevante Aspekte

##### Sportverhalten

Es hat sich gezeigt, dass das Sportverhalten der Patienten und der damit verbundene Leidensdruck durch die Sehhilfe eine wichtige Rolle zur Entscheidung für die Operation spielt. Signifikant mehr Operierte trieben Sport (92% vs 81%) und fühlten sich entsprechend insgesamt mehr beim Sport durch die Sehhilfe beeinträchtigt als die Vergleichsgruppe (71% vs 50,7%). In beiden Gruppen wurde hauptsächlich Fitnesssport in einem mittleren Leistungsniveau ausgeübt. In der Art und im Leistungsniveau des ausgeführten Sportes unterschieden sich die beiden Gruppe nicht.

##### Meinungserwerb über anzuwendende refraktive Operationsmethode

Weitere Hinweise auf Gruppenunterschiede ließen sich deskriptiv auch in der Art des Meinungserwerbes beobachten. Der Anteil derer, die sich gar keine weiteren Meinungen einholten, war in der Stichprobe der Operierten um etwa 5% höher als in der Stichprobe der Nichtoperierten. Für operierte Patienten spielten zudem Medien eine wichtigere Rolle (61 vs 38 Nennungen), vorrangig Internet und Printmedien. Die Meinung der Optiker zur Operationsmethode war für operierte Patienten von geringerer Bedeutung (eine Nennung), bei Nichtoperierten allerdings spielte sie mit 10 Nennungen eine größere Rolle. Man kann spekulieren, dass Optiker aus naheliegenden Gründen der refraktiv-chirurgischen Therapie eher vorsichtig gegenüber stehen.

## Einstellung und Motivation

### Beeinträchtigung durch die Fehlsichtigkeit präoperativ

Als klar erkennbarer Einfluss auf die Entscheidung für oder gegen eine Operation hat sich die Beeinträchtigung der Patienten durch ihre Fehlsichtigkeit herausgestellt. Die allgemeine Beeinträchtigung (Beeinträchtigung Sonstiges) wurde innerhalb der OP-Gruppe signifikant höher eingeschätzt als innerhalb der NOP-Gruppe (74% vs 37,1%).

Am meisten ausschlaggebend war hier vor allem die Beeinträchtigung beim Sport. So beurteilten insgesamt 71% der operierten Patienten ihre Beeinträchtigung vor der Operation als mittel bis sehr beeinträchtigt, aber nur 50,7% der nicht operierten.

Deutlich unterschiedlich beurteilten die Befragten auch ihre Beeinträchtigung durch die Fehlsichtigkeit beim Lesen. Hier allerdings bewerteten die Patienten der NOP-Gruppe ihre Beeinträchtigung als schwerwiegender (sehr beeinträchtigt: 7,9% vs 5% und mittelmäßig beeinträchtigt 20,3% vs 14%). Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass während des Aufklärungsgespräches die Interessenten hinreichend darauf hingewiesen wurden, dass eine Presbyopie operativ nicht behandelt werden kann.

Diskutieren lässt sich, dass die Patienten – vor allem die operierten - zur Beantwortung dieser Fragen Angaben zu Zuständen machen mussten, die zum Teil schon über 5 Jahre zurück lagen. Obwohl hierbei eventuell Ungenauigkeiten in den Angaben entstehen konnten, zeigen die Antworten doch den bleibenden Eindruck der Befragten zur Beeinträchtigung durch die Sehhilfe.

## Finanzierung

Die Kosten der Operation spielten, wie bereits erwähnt, für viele Patienten eine erhebliche Rolle bei der Entscheidung für oder gegen den Eingriff.

Die meisten Befragten müssten die Kosten zwar selbst begleichen (NOP-Gruppe 89,9%, OP-Gruppe: 71%), allerdings deutlich weniger in der Gruppe derer, die sich für einen Eingriff entschieden haben. Sogar 22% der Operierten wurde zum Teil bei der Finanzierung unterstützt, aber nur 3,4% der Nichtoperierten hätten diese Möglichkeit.

Dass tatsächlich die Finanzierung der Operation eine wichtige Rolle spielt, zeigt die Tatsache, dass insgesamt nur 1 Patient sich noch nicht im Klaren über die Finanzierungsmöglichkeiten der Operation war. Das heißt, dass selbst Interessenten, die sich noch nicht sicher sind, ob sie einen Eingriff durchführen lassen wollen oder nicht, bei Operationskosten in der Höhe von mehreren tausend Euro zunächst die Kostenübernahme klären.

## Beeinträchtigung nach der Operation

In allen erfragten Bereichen konnte durch den refraktiv-chirurgischen Eingriff eine signifikante Verbesserung der Beeinträchtigung durch Fehlsichtigkeit erreicht werden. Außer im Bereich „Sonstiges“ gaben in den anderen Bereichen über 90% der Patienten an, sich gar nicht mehr beeinträchtigt zu fühlen (Beruf: 93%, Sport: 99%, Lesen (nah): 93%, Ausgehen/Weggehen: 96%). Am bemerkenswertesten ist diese Veränderung im Bereich „Sport“, in dem sich 71% der Patienten präoperativ mittelmäßig bis sehr beeinträchtigt fühlten, postoperativ nur noch 1%.

Es bleiben allerdings 2 Patienten im Bereich „Beruf“, 1 Patient im Bereich „Lesen (nah)“, 2 Patienten im Bereich „Ausgehen/Weggehen“ und 13 weitere im Bereich „Sonstiges“, die noch nach der Operation ihre Beeinträchtigung mit 4,5 bis 6 bewerteten. 5 dieser Patienten bemerkten eine erneute Verschlechterung ihrer Sehkraft nach dem Eingriff und befürchteten die Notwendigkeit einer Sehhilfe. 3 Befragte benötigten wider Erwarten trotz Eingriff eine Sehhilfe (hiervon 1 Befragter beim Lesen). Die Notwendigkeit einer Sehhilfe trotz Eingriff spielt, wie zu erwarten, eine wichtige Rolle bei der postoperativen Beeinträchtigung. In dieser Untersuchung wurde nicht ausgewertet, welche Dioptrienzahlen bei denjenigen zu korrigieren waren, die sich weiterhin postoperativ beeinträchtigt fühlen.

Es gaben trotz dieser 13 Patienten nur 5 Patienten an, dass ihre Erwartungen an die Operation nicht erfüllt wurden. Es lässt sich vermuten, dass ein umfassendes Aufklärungsgespräch, in dem auf die Möglichkeit einer Sehhilfe trotz refraktiv-chirurgischem Eingriff - vor allem bei

höhergradigen Dioptrienzahlen - aufmerksam gemacht wird, wichtig ist, um solche Ergebnisse zu erzielen. Allerdings waren es auch in unserer Untersuchung 4 Patienten, die auch nach ausführlichem Beratungsgespräch noch die Erwartung an die Operation hatten, anschließend keine Sehhilfe zu benötigen. Erstrebenswert bleibt, zukünftig die Beratung präoperativ diesbezüglich noch zu optimieren.



#### **5.4. Gründe gegen eine refraktive Operation**

Weiterhin wurden die subjektiven Hauptgründe gegen eine Operation erfragt. Mit 50 Nennungen waren die Kosten der Hauptgrund gegen eine Operation. An der Uniklinik Marburg belaufen sich die Kosten für eine Operation im Moment auf 2 000 Euro pro Auge. Kliniken in der näheren Umgebung haben ähnliche Preise. In einer aktuellen Untersuchung aus Dresden belief sich – bei einem vergleichbaren Operationspreis von 2 426 Euro pro Auge - der Preis pro Dioptrien auf 409 Euro [35]. Der Großteil der Patienten der NOP-Gruppe unserer Befragung musste diese Kosten selber begleichen (89,9% vs 71% OP-Gruppe). Erschwerend kommt hinzu, dass 41,6% der Kandidaten dieser Gruppe noch eine monatliche Miete zu zahlen hatten. Entsprechend könnten die eigentlich zum Teil von den Befragten als „fair“ beurteilten Kosten der Operation nicht mehr getragen werden.

Da der Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen (1993) keine medizinische Indikation für die refraktive Chirurgie in Deutschland anerkennt, werden die Kosten der Operation von den gesetzlichen Krankenkassen nicht getragen [34]. Eine komplette Übernahme der Operation durch die Krankenkassen steht auch weiterhin nicht in Aussicht. Denjenigen Patienten, die die Operation aus Kostengründen ablehnen müssen, kann ein refraktiv-chirurgischer Eingriff also hauptsächlich durch eine Preissenkung ermöglicht werden. Technologische Weiterentwicklung und bessere Auslastung der Geräte können zu sinkenden Preisen führen. Eine erweiterte Auslastung der Geräte kann zum Beispiel durch eine Steigerung der Nachfrage erreicht werden, z.B. mit Hilfe von Werbe- und Marketingstrategien. Laut einer Umfrage von 2003 unter den Ärzten, die Excimerlaser-Behandlungen durchführen, sind es bisher allerdings nur 48%, die Öffentlichkeitsarbeit betreiben [34].

Ein weiterer Grund, weswegen 46,1% der nichtoperierten Befragten die Excimerbehandlung ablehnten war, dass keine Garantie für Brillenfreiheit gegeben werden kann. 17 Nichtoperierte (19% der Nichtoperierten) gaben an, dass sie wegen einer bestehenden Presbyopie trotz Operation eine Lesebrille benötigen würden. Zu bemerken ist, dass die befragten Kandidaten der NOP-Gruppe alle bereits an einem ersten ärztlichen Beratungsgespräch teilgenommen hatten. Dadurch lässt sich behaupten, dass diese 19% der Patienten, die eine Operation ablehnten, sich so entschieden, weil ihre unrealistischen Erwartungen an die Operation beim Beratungsgespräch erkannt wurden, und sie darauf hingewiesen wurden, dass eine Laserbehandlung für die Korrektur ihrer Myopie oder Hyperopie zwar in Frage kommt, die Probleme der Altersweitsichtigkeit aber nicht behoben werden können.

Auch wenn sich eine hohe Anzahl Interessenten davon abschrecken ließ, dass der refraktiv-chirurgische Eingriff keine Garantie für Brillenfreiheit gibt, ist es wichtig dies beim Beratungs- und Aufklärungsgespräch zu erwähnen. So kann, wie im Falle unseres Befragtenklientels, erreicht werden, dass die Patienten mit dem Ergebnis der Operation zufrieden sind, trotz postoperativer Notwendigkeit einer Sehhilfe.

24 Kandidaten scheuten die Risiken der Operation, die vor allem Patienten mit geringerem Leidensdruck nicht in Kauf nehmen möchten, auch wenn sie über die geringe Wahrscheinlichkeit der Risiken aufgeklärt sind.

Der Zeitaufwand war nur für 12 Befragte ein wichtiges Argument gegen die Operation, da postoperativ eine Krankschreibung mit Lohnfortzahlung nicht gewährleistet wird.

Schon im Jahre 1999 untersuchten Naroo et al. unter 240 Kontaktlinsenträgern die Gründe gegen einen operativen Eingriff [49]. Hier waren es noch 60% der Befragten, die eine Operation wegen Informationsdefiziten ablehnten, während dies in unserer Umfrage nur 2,5% als Ablehnungsgrund angeben. Im Jahre 1999 waren es noch 60% der Befragten, die aus Angst vor Spätfolgen und 49% aus Angst vor der Operation an sich keine Operation wollten. Nach Aufklärung über die Höhe des Komplikationsrisikos waren es in dieser Untersuchung nur 18,6%, die sich dadurch abhalten ließen.

Angst vor der Operation an sich gaben in der vorliegenden Erhebung nur 4,5% der Befragten an. Unter der Bevölkerung haben sich also im Laufe der letzten Jahre durch verbesserte Aufklärung und Information die Bedenken gegenüber dem Eingriff verringert.

## **5.5. Gründe für eine refraktive Operation**

Gründe für eine Operation konnten schon in mehreren anderen Studien gefunden werden. So werden zum Beispiel bei Khan–Lim et al. die Verbesserung der nicht korrigierten Sehkraft (69,1%), die Unverträglichkeit von Kontaktlinsen (65,5%) und die Möglichkeit, sportlichen Aktivitäten ohne optische Hilfsmittel nachgehen zu können (36,4%), genannt [30]. 29,1% erwähnten kosmetische Gründe. Unter 301 Patienten einer Untersuchung der VisuMED GmbH München gaben 62% Kontaktlinsenunverträglichkeit als Motivation für den Eingriff an, 55% fühlten sich von der Brille „gestört“, 22% gaben kosmetische Gründe an, 12% psychologische Gründe, wie z.B. Leidensdruck, 12% berufliche Gründe, 10% klagten über körperliche Unverträglichkeiten beim Tragen der Brille, wie Kopfschmerzen oder Druckstellen [76].

In unserer Studie konnte eine hohe Anzahl Befragter (92%) der relativ allgemein gehaltenen Antwortmöglichkeit zustimmen, dass eine Operation ihre Lebensqualität verbessern würde. Auch in unserem Patientenkollektiv spielten körperliche Ursachen als Grund für eine Operation eine wichtige Rolle. So gaben 40% Kontaktlinsenunverträglichkeit und 20% andere körperliche Beschwerden beim Tragen der Brille als Operationsgrund an. Außerdem spielten ebenfalls sportliche (63 Nennungen) und berufliche (32 Nennungen) Beeinträchtigungen eine wichtige Rolle.

## **5.6. Zufriedenheit der Patienten mit dem Operationsergebnis**

Über die Zufriedenheit mit dem operativen Ergebnis wurde schon eine Vielzahl an Artikeln veröffentlicht. Die Patienten im Raum Mittelhessen gaben, wie auch Patienten in zahlreichen anderen Studien, eine sehr hohe Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis an. Insgesamt waren 88% der befragten Patienten zufrieden mit dem operativen Ergebnis (Bewertung 4,5-6) und 89% gaben an, dass Ihre Erwartungen an die Operation voll erfüllt wurden. Eine Verfälschung des Ergebnisses durch Verweigerung der Teilnahme an der Studie seitens unzufriedener Patienten ist ausgeschlossen, da kein Patient der OP-Gruppe seine Aussage verweigerte. Damit erreichten wir ein Ergebnis, das mit Ergebnissen anderer Kliniken, die refraktive Chirurgie durchführen, vergleichbar ist [25, 45].

Hierzu ist zu bemerken, dass die Zeitspanne zwischen Operation und Befragung bei zahlreichen bereits durchgeführten Studien zu diesem Thema relativ gering ist, bei Hill et al. [25] beispielsweise nur maximal eineinhalb Jahre, bei Miller et al. immerhin schon maximal dreieinhalb Jahre [45]. In der vorliegenden Erhebung wurde diese Zeitspanne auf bis zu 6 Jahren erweitert.

Bei Betrachtung dieser sehr hohen Zufriedenheit der Patienten sollte man bedenken, dass sich die Persönlichkeit der Patienten, die zu refraktiv-chirurgischen Eingriffen bereit sind, nach Untersuchungen von Erickson et al. als besonders anpassbar, spontan und risikobereit herausstellte [17]. Mit dieser Grundpersönlichkeit wären diese Patienten eher bereit, eine postoperativ eventuell schlechtere Sehkraft als erwartet zu akzeptieren.

Die Zufriedenheit der Patienten nach einem refraktiven Eingriff wird allerdings nicht nur von der Persönlichkeit der Patienten beeinflusst. Eine wichtigere Rolle bei der Bewertung des Operationsergebnisses spielten vermutlich – beispielsweise nach Rhushood et al. [57] – das Alter der Patienten oder die postoperative Refraktion. Außerdem hängt die Zufriedenheit nach McGhee et al. auch davon ab, wie der Patient präoperativ informiert wurde [44]. So ist es zum Beispiel wichtig, myope Patienten vor der Operation darauf hinzuweisen, dass sie nach dem Eingriff eventuell eine Lesebrille benötigen.

Bei zahlreichen bereits durchgeführten Studien zum Thema Zufriedenheit nach refraktiven Eingriffen wurden die Patienten ähnlich zu unserer Studie entweder via Fragebogen [6, 44] oder per Telefonanruf [25] direkt von der operierenden Klinik befragt. Es ist fraglich, inwieweit die Patienten in einer solchen Befragungssituation ehrliche Antworten geben, selbst wenn die Antworten anonym behandelt werden.

## **5.7. Abschließende Bemerkung**

Heutzutage entscheiden sich immer mehr Patienten zu einem refraktiven Eingriff, und sicherlich ändert sich im Laufe der Jahre nicht nur die Zahl der Patienten, sondern auch das Profil derer, die den Eingriff vornehmen lassen. Daher sind regelmäßige Erhebungen der Patientenstruktur in verschiedenen Gebieten ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel zur besseren Verständigung zwischen Arzt und Patient. Die Kenntnis der Patientenstruktur kann dem Arzt helfen, bessere Aufklärung über die Operationsmethode zu leisten. Die Wichtigkeit der Aufklärungsarbeit zeigt sich auch an der häufigen Berichterstattung über die Operationsmethode in den Medien, wodurch nicht nur fachgerechte Informationen in der Bevölkerung gestreut werden. Welche mögliche Rolle die Medien zum Meinungserwerb über die refraktive Chirurgie haben, wurde oben dargestellt. Im Beratungsgespräch vor der Operation ist es demnach wichtig, die immer weiter verbreiteten Missverständnisse zu beseitigen.

Abschließend betrachtet liefert unsere Studie erste Hinweise auf Unterschiede zwischen Patienten, die sich für bzw. gegen einen refraktiven Eingriff entscheiden. Die beobachteten sozioökonomischen und motivationalen Differenzen eröffnen die Möglichkeit für anschließende Forschungsvorhaben zur genaueren Profilanalyse und können praktisch für Beratungsgespräche im Vorfeld von Operationen Verwendung finden [44]. Man sollte weiterhin als Qualitätskontrolle die Zufriedenheit der Patienten nach dem Eingriff nicht außer Acht lassen [80].

## Literaturverzeichnis

1. Ambrosio RJ, Wilson S (2003) LASIK vs LASEK vs PRK: advantages and indications. *Semin Ophthalmol* 18(1): 2-10
2. Anderson NJ, Beran RF, Schneider TL (2002) Epi-LASEK for the correction of myopia and myopic astigmatism. *J Cataract Refract Surg*: 1343-1347
3. Azar DT. Laser assisted subepithelial Keratomileusis. In: Krachmer, Mannis, Holland (2005) *Cornea – 2<sup>nd</sup> Edition*. Elsevier Mosby Verlag. Philadelphia, Edinburgh, London, New York, Oxford, St Louis, Sydney, Toronto
4. Azar DT et al (2001) Laser subepithelial Keratomileusis: electron microscopy and visual outcome of flap photorefractive keratectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 12: 323-328
5. Bailey MD et al (2004) Reasons patients recommend laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 30: 1861-1866
6. Bailey MD et al (2003) Patient satisfaction and visual symptoms after laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 110: 1371-1378
7. Barraquer JI (1981) Keratomileusis for Myopia and Aphakia. *Ophthalmology* 88: 701-708
8. Bende T, Seiler T, Wollensak J (1988) Side effects in excimer corneal surgery: corneal thermal gradients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 226: 277-280
9. Blum et al (2009) LASIK for myopia using the Zeiss VisuMax femtosecond laser and MEL 80 excimer laser. *J Refract Surg* 25(4): 350-356
10. Burggraf H, Klauß V, Nasemann J. In: Sachsenweger M (1994) *Augenheilkunde Duale Reihe*. Hippokrates Verlag. Stuttgart

11. Deutsche Ophthalmochirurgen aus: Regina Albers, Astrid Viciano Gofferje (2005) Endlich ohne Brille sehen. Focus 30: 65-74
12. Camellin M, Cimberle M (1999) LASEK may offer advantages of both Lasik and PRK. Ocular Surgery News 3: 28-29
13. Caster AI (1988) The fyodorov technique of hyperopia correction by Thermal coagulation: a preliminary report. J Refract Surg 4: 105-108
14. Collins JF, Augustin AJ (2007) Augenheilkunde - 3. komplett überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York
15. Doane JF, Koppes A, Slade SG (1996) A comprehensive approach to Lasik. J Ophthalmic Nurs Technol 15(4): 144-147
16. Doane JF, Slade SG. ALK, LASIK and Hyperopic LASIK. In: Wu HK et al (1999) Refractive Surgery, Thieme Verlag. New York, Stuttgart
17. Erickson DB et al (1995) Cognitive styles and personality characteristics strongly influence the decision to have photorefractive keratectomy. J Refract Surg 11: 267-274
18. Fiore T, Carones F, Brancato R (2001) Broad beam vs flying spot excimer laser: refractive and videokeratographic outcomes of two different ablation profiles after photorefractive keratectomy. J Refract Surg 17(5): 534-541
19. Flitcroft D (1998) Ophthalmologists should consider the causes of myopia and not simply treat its consequences. Br J Ophthalmol 82(3): 210-211
20. Fyodorov SN, Agranovsky AA (1982) Long-term results of anterior radial keratotomy. J Ocular Therapy Surg 1: 217-223
21. Fyodorov SN, Durnev VV (1979) Operation of dosaged dissection of corneal circular ligament in cases of myopia of mild degree. Ann Ophthalmol 11: 1885-1890

22. Fyodorov SN et al (1981) Calculation method of effectiveness of anterior keratotomy in surgical correction of myopia. In: Fyodorov SN (ed): surgery for Anatomalies in Ocular Refraction. Moscow: The Moscow Research Institute for Ocular Microsurgery: 114-121
23. Grehn F (2003) Augenheilkunde - 28. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York
24. Hecht SD, Jamara RJ (1982) Prospective evaluation of radial keratotomy using the Fyodorov formula: preliminary report. Ann Ophthalmol 14: 319-330
25. Hill JC (2002) An informal satisfaction survey of 200 patients after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 18: 454-459
26. Holladay JT (2004) Visual acuity measurements. J Cat Refract Surg 30: 287-290
27. Holzer MP (2004) Fehlsichtigkeiten: Myopie, Hyperopie, Astigmatismus, Presbyopie. In: GU Auffahrt, Aktuelle Laseranwendungen in der refraktiven Chirurgie. Uni-Med Verlag. Bremen
28. Jacobs JM, Travella MJ (2002) Incidence of intraoperative flap complications in laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 28: 23-28
29. Kermani O, Lubatschowski H (1994) Excimer-Lasertherapie von Fehlsichtigkeiten. Physikalische und technische Grundlagen. Prakt. Augenheilkd 15: 1-20
30. Khan-Lim D, Craig JP, McGhee CN (2002) Defining the content of patient questionnaires: reasons for seeking laser in situ keratomileusis for myopia. J Cataract Refract Surg 28(5): 788-794
31. Knorz MC (2004) Gängige Verfahren der Excimer-Laser refraktiven Chirurgie und Anwendungsbereiche. In: GU Auffarth, Aktuelle Laseranwendungen in der refraktiven Chirurgie. Uni-Med Verlag. Bremen



32. Knorz M et al (1998) Laser in situ keratomileusis for moderate and high myopia and myopic astigmatism. *Ophthalmology* 105: 932-940
33. Kohen T (1999) Kriterien zur Evaluierung und Publikation von refraktiv-chirurgischen Eingriffen. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 215: 326-328
34. Kulp W et al. Die Verwendung des Excimer Lasers in der refraktiven Augenchirurgie. In: Schwarz, Köbberling, Raspe (Hrsg) (2003) HTA Schriftenreihe, Band 23. Schulenburg Verlag
35. Lamparter J, Dick HB, Krimmerner F (2005) Clinical benefit, complication patterns and cost effectiveness of laser in situ keratomileusis in moderate myopia: results of independent meta analysis of clinical outcome and postoperative complication profiles. *Eur J Med Res* 10(9): 402-409
36. Lans LJ (1898) Experimentelle Untersuchung über Entstehung von Astigmatismus durch nicht perforierende Corneawunden. *Arch Ophthalmol* 45: 117-152
37. Lee JB et al (2001) Comparison of laser epithelial microscopic studies of laser subepithelial keratomileusis and photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. *J Cataract Refract Surg* 27: 565-570
38. Liu et al (2008) Seven-year follow-up of LASIK for moderate to severe myopia. *J Refract Surg* 24(9): 935-940
39. Maldonado MJ, Nieto JC, Piçero DP (2008) Advances in technologies for laserassisted in situ keratomileusis (LASIK) surgery. *Expert Rev Med Devices* (5): 209-229
40. Marshall J et al (1986) Photoablative reprofiling of the cornea using an excimer laser: photorefractive keratectomy. *Lasers Ophthalmol* 1: 21-48

41. Marinho A et al (1996) LASIK for high myopia: one year experience. *Ophthalmic Surg Lasers* 27: 517-520
42. McDonald MB et al (2001) Laser in situ keratomileusis for myopia up to -11 diopters with up to -5 diopters of astigmatism with summit autonomous LADARVision excimer laser system. *Ophthalmology* 108: 309-316
43. McDonald MB, Kaufmann HE, Frantz JM (1989) Excimer laser ablation in a human eye: case report. *Arch Ophthalmol* 107: 641-642
44. McGhee CN et al (2000) Functional, psychological and satisfaction outcome of laser in situ keratomileusis for high myopia. *J Cataract Refract Surg* 26: 497-509
45. Miller AE et al (2001) Patient satisfaction after LASIK for myopia. *CLAO J* 27(2): 84-88
46. Mrochen M et al (2001): Improvement in photorefractive corneal laser surgery using an active eye-tracking system. *J Cataract Refract Surg* 27(7): 1000-1006
47. Mrochen M (1999) Zur Photoablation der Hornhaut mit Erbium: YAG-Laser. *Ophthalmologe* 96(6): 387-391
48. Nagy ZZ, Fekete O, Suveges I (2001) Photorefractive keratectomy for myopia with the Meditec MEL70G- Scan flying spot laser. *J Refract Surg* 17: 319-326
49. Naroo SA, Shah S, Kapoor R (1999) Factors that influence patient choice of contact lens or photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 15(2): 132-136
50. O'Brart D, Marshall J. Background of Excimer Laser Refractive Surgery. In: Wu HK et al (1999) *Refractive Surgery*. Thieme Verlag. New York, Stuttgart
51. O'Connor J, O'Keefe M, Condon PI (2006) Twelve-year follow-up of Photorefraktive keratectomy for low and moderate myopia. *J Refract Surg* 22(9): 871-877

52. Pallikaris I (1994) Excimer laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for correction of high myopia. *J Refract Surg* 10: 498-510
53. Pallikaris I, Papadaki T (1999) History of Lasik. In: Azar DT, Koch DD. *LASIK: Fundamentals, Surgical techniques, and Complications*. Slack. Thorofare
54. Pallikaris I, Papatznaki M, Stathi E et al (1990) Laser in situ keratomileusis. *Laser Surg Med* 10: 463-468
55. Park CK, Kim JH (1999) Comparison of wound healing after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis in rabbits. *J Cataract Refract Surg* 25(6): 842-850
56. Pespose JS, Laycock KA, Miller JK (1992) Reactivation of Latent Herpes Simplex Virus by Excimer Laser Photo Keratectomy. *Am J Ophthalmol* 109: 1370-1373
57. Rhushood AA, Nassim HM, Azeemuddin T (1997) Patient satisfaction after photorefractive keratectomy for low myopia using the visual analogue scale. *J Refract Surg* 13: 438-440
58. Ruiz LA, Rowsey JJ (1988) A new refractive surgical approach: in situ keratomileusis for myopia and lamellar keratoplasty for hyperopia. *Ophthalmology* 95 [Suppl]: 145
59. Sachsenweger M (2003) *Augenheilkunde - 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart
60. Saragoussi D, Saragoussi JJ (2004) Lasik, PRK and quality of vision. A study of prognose factors and a satisfaction survey. *J Fr Ophthalmol* 27 (7): 755-764
61. Sato T, Akiyama K, Shibata H (1953) A new surgical approach to myopia. *Am J Ophthalmol* 36: 823-829

62. Schallhorn S. Refractive Surgery: Past, Present and Future In: Krachmer, Mannis, Holland (2005) Cornea – 2<sup>nd</sup> Edition. Elsevier Mosby Verlag. Philadelphia, Edinburgh, London, New York, Oxford, St Louis, Sydney, Toronto
63. Schiøtz H (1885) Ein Fall von hochgradigem Hornhautastigmatismus nach Starextraction. Besserung auf operativem Wege. Arch Augenheilkd 15: 178-181
64. Schulze S, Nietgen G, Sekundo W (2004) Reduktion der Dezentrierungsrate nach Lasik durch Weiterentwicklung und Modifikation des Eye-tracking-Rings für MEL-70-Excimer-Laser. Klin Monatsbl Augenheilkd 221: 546-549
65. Seiler T (Hrsg) (2000) Refraktive Chirurgie der Hornhaut. Enke Verlag. Stuttgart
66. Seiler T, Matallana M, Bende T (1990) Laser thermokeratoplasty by means of a pulsed holmium: YAG laser for hyperopic correction. Refract Corneal Surg 6: 335-339
67. Sekundo W. Refraktive Chirurgie. In: Collins JF, Augustin AJ (2007) Augenheilkunde - 3. komplett überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York
68. Sekundo W, Tietjen A (2003) Laserassistierte subepitheliale Keratektomie. Ophthalmologie 8: 603-610
69. Spoerl E et al (1996) Thermomechanical behavior of the cornea. German J of Ophthalmol 5(6): 322-327
70. Tham VM, Malloney RK (2000) Mikrokeratome applications of laser in situ keratomileusis. Ophthalmology 107: 920-924
71. Tobaigy FM et al (2006) A control-matched comparison of laserepithelial keratomileusis and laser in situ keratomileusis for low and moderate myopia. Am J Ophthalmol 142 (6): 901-908

72. Trokel SL, Srinivasan R, Braren B (1983) Excimer laser surgery of the cornea. *Am J Ophthalmol* 96: 710-715
73. Wachtlin J et al (1999) Immunhistology of corneal wound healing after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 15(4): 451-458
74. Watanabe H et al (1997) Bilateral corneal infection as a complication of laser in situ keratomileusis. *Arch Ophthalmol* 115: 1593-1594
75. Wilkinson PS, Hardten DR, Lindstrom RL. Lasik for Myopia. In: Krachmer, Mannis, Holland (2005) *Cornea – 2<sup>nd</sup> Edition*. Elsevier Mosby Verlag, Philadelphia, Edinburgh, London, New York, Oxford, St Louis, Sydney, Toronto
76. VisuMED GmbH München Patientenbefragung (1997) zitiert nach Kulp W, Garrido MV, Greiner W, von der Schulenburg JM (2003) Die Verwendung des Excimer Lasers in der refraktiven Augenchirurgie. In: Schwarz, Köbberling, Raspe (Hrsg) HTA Schriftenreihe, Band 23. Schulenburg Verlag
77. VSDAR, Pressedienst: [http://www.vsdar.de/newsletter/vsdar\\_10\\_2006.pdf](http://www.vsdar.de/newsletter/vsdar_10_2006.pdf), abgerufen am 20.01.2009
78. [www.augenklinik-rd.de/auge.html](http://www.augenklinik-rd.de/auge.html), abgerufen: 11.06.2007
79. Yamaguchi T (1982) Bullous keratopathy after anterior-posterior radial keratotomy for myopia and myopic astigmatism. *Am J Ophthalmol* 93: 600-603
80. Zastowny TR, Roghmann KJ, Cafferata GL (1989) Patient satisfaction and the use of health services. *Explorations in causality. Med Care* 27 (7): 705-723

## Abbildungsverzeichnis

		Seite
Abb.1	Anzahl der Fehlsichtigkeiten in Deutschland	...6
Abb.2	Anzahl der jährlichen LASIK-Operationen im internationalen Vergleich	...6
Abb.3	Normalsichtiges Auge	...8
Abb.4	Myopes Auge	...10
Abb.5	Hyperopes Auge	...11
Abb.6	Durchführung der LASIK (Laser In Situ Keratomileusis)	...19
Abb.7	Durchführung der LASEK (Laser Subepitheliale Keratektasie)	...20
Abb.8	Refraktive Daten der befragten Patientengruppen im Vergleich	...33
Abb.9	Gründe nicht operierter Kandidaten gegen einen refraktiven Eingriff	...53
Abb.10	Gründe operierter Patienten für einen refraktiven Eingriff	...55
Abb.11	Beurteilung der Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis	...68

## Tabellenverzeichnis

		Seite
Tab.1	Anwendungsbreite der refraktiven Methoden	...21
Tab.2	Alters- und Geschlechterverteilung der Befragten	...34
Tab.3	Berufsverteilung	...35
Tab.4	Einkommensverteilung (Bruttoeinkommen/Jahr)	...36
Tab.5	Freizeitbeschäftigung	...38
Tab.6	Familienstand	...38
Tab.7	Wohnsituation	...39
Tab.8	Beziehung des Wohnorts zum Stadtzentrum Marburg	...40
Tab.9	Erreichbarkeit der Augenklinik Marburg	...41
Tab.10	Erreichbarkeit der Augenklinik Marburg bei (eventueller) OP	...42
Tab.11	Sportverhalten	...43
Tab.12	Erstinformation über Möglichkeit refraktiver Operationsmethoden	...44
Tab.13	Meinungserwerb über refraktive Operationsmethode	...46
Tab.14	Operationsverhalten	...47
Tab.15	Beeinträchtigung im Beruf durch Fehlsichtigkeit	...48
Tab.16	Beeinträchtigung beim Sport	...49
Tab.17	Beeinträchtigung beim Lesen	...50
Tab.18	Beeinträchtigung beim Ausgehen	...51
Tab.19	Beeinträchtigung Sonstiges	...52
Tab.20	Beurteilung Preis-Leistungsverhältnis	...56
Tab.21	Persönliche Einstufung gegenüber Eingriff	...56
Tab.22	Einstellung der niedergelassenen Augenärzte	...57
Tab.23	Finanzierungsmöglichkeiten des Eingriffes	...58
Tab.24	Beeinträchtigung im Beruf postoperativ	...62
Tab.25	Beeinträchtigung beim Sport postoperativ	...63
Tab.26	Beeinträchtigung beim Lesen postoperativ	...64
Tab.27	Beeinträchtigung beim Ausgehen postoperativ	...65
Tab.28	Beeinträchtigung Sonstiges postoperativ	...66
Tab.29	Erfüllung persönlicher Erwartungen	...67

## ANHANG





6. Wie kommen Sie – außer zu einer Operation - zur Augenklinik Marburg?

- öffentliche Verkehrsmittel  mit eigenem Fahrzeug  durch Freunde/Verwandte gebracht  
 zu Fuß  mit dem Fahrrad  Sonstiges

7. Wie sind Sie bei der refraktiven Operation zur Augenklinik Marburg gekommen?

- öffentliche Verkehrsmittel  mit eigenem Fahrzeug  durch Freunde/Verwandte gebracht  
 zu Fuß  mit dem Fahrrad  Sonstiges

8. Betreiben Sie Sport?  ja  nein Welcher Art?  Fitness

Leistungssport

Kontaktsportarten

Leistungsniveau?  hoch  mittel  niedrig

9. Wie haben Sie von der LaserOperationsmethode erfahren?  Medien 1.  TV

2.  Radio

3.  Printmedien

Freunde /Bekannte

Augenarzt

10. Haben Sie sich Meinungen zur LaserOperationsmethode eingeholt?  ja  nein

Wenn ja, woher?

11. Hatten Sie vorher schon (kosmetische oder funktionelle) Operationen?  ja  nein

12.a. Haben Sie sich (vor dem refraktiv-chirurgischen Eingriff) bei einer oder mehrerer der folgenden Tätigkeiten im Alltag durch Ihre Fehlsichtigkeit stark beeinträchtigt gefühlt?

Z.B. bei:

- Beruf
- Sport
- Lesen
- Ausgehen/ Weggehen
- Sonstiges

(Bewerten Sie jeweils die Beeinträchtigung nach Schulnoten von 1-6,  
1 = kaum beeinträchtigt, 6 = sehr beeinträchtigt, außerdem 0 = nicht beeinträchtigt)

In welcher Hinsicht?

Beruf:

Sport:

Lesen:

Ausgehen:

Sonstiges:

12.b. Fühlen Sie sich jetzt (nach dem Eingriff) noch beeinträchtigt bei:

- Beruf
- Sport
- Lesen
- Ausgehen/ Weggehen
- Sonstiges

(Bewertung wie eben)

In welcher Hinsicht?

Beruf:

Sport:

Lesen:

Ausgehen:

Sonstiges:

13. Warum haben Sie sich für eine refraktive Augenoperation entschieden?

- Beeinträchtigung in Beruf
- Beeinträchtigung in Freizeit
- Kontaktlinsenunverträglichkeit
- andere körperliche Beschwerden mit Brille oder Kontaktlinsen  
(z.B. Kopfschmerz, Druckstellen..)
- um Kosten für Brille/Kontaktlinsen zu vermeiden
- ästhetische Gründe (z.B. Brille zu dick,...)
- höhere Lebensqualität ohne Sehhilfe (also ohne Brille oder Kontaktlinsen)
- Sonstiges: \_\_\_\_\_
- keine Angabe

14. Was halten Sie vom Preis-LeistungsVerhältnis der refraktiven Operation?

- fair
- teuer
- günstig

15. Wie würden Sie sich gegenüber refraktiven Laseroperationen einstufen?

- zurückhaltend
- risikobereit
- Sonstiges

16. Hat Ihr privater, niedergelassener Augenarzt einen refraktiv-chirurgischen Eingriff

- befürwortet
- abgelehnt
- keine Meinung dazu gehabt?
- Arzt wurde nicht gefragt

17. Wer hat den operativen Lasereingriff bezahlt?

- Selbstzahler
- Außenstehende
- teils/teils

18. Wurden Ihre Erwartungen an den refraktiven Lasereingriff erfüllt?

ja nein zum Teil

19. Wie stufen Sie Ihre Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis ein?

Beurteilung in Skala von 0-6 (0 = nicht zufrieden 6 = sehr zufrieden)

20. Verbesserungsvorschläge:



3. In welche Einkommensgruppe stufen Sie sich ein?(brutto) bis 30.000  
bis 50.000  
bis 100.000  
über 100.000 in €/Jahr  
keine Angabe

4.a. Wohnen Sie auf dem Land oder in der Stadt? Stadt Land

b. Wieviele km von MR/Zentrum? \_\_\_\_\_

5. Wohnen Sie zur Miete im Eigenheim bei Eltern? Wie? Wohnung Haus

6. Wie kommen Sie – außer zu einer Operation - zur Augenklinik Marburg?

öffentliche Verkehrsmittel mit eigenem Fahrzeug durch Freunde/Verwandte gebracht  
zu Fuß mit dem Fahrrad Sonstiges

7. Wie würden Sie bei einer eventuellen refraktiven Operation zur Augeklinik Marburg kommen?

öffentliche Verkehrsmittel mit eigenem Fahrzeug durch Freunde/Verwandte gebracht  
zu Fuß mit dem Fahrrad Sonstiges

8. Betreiben Sie Sport?ja nein Welcher Art? Fitness

Leistungssport

Kontaktsportarten

Leistungsniveau? hoch mittel niedrig

9. Woher haben Sie von der LaserOperationsmethode erfahren? Medien 1.TV

2.Radio

3.Printmedien

Freunde

Augenarzt

10. Haben Sie sich Meinungen zur refraktiven Laseroperationsmethode eingeholt? ja nein

Wenn ja, woher?

11. Hatten Sie vorher schon (kosmetische oder funktionelle) Operationen? ja nein

12. Fühlen Sie sich bei einer oder mehrerer der folgenden Tätigkeiten im Alltag durch Ihre Fehlsichtigkeit beeinträchtigt? Z.B. bei:

- Beruf
- Sport
- Lesen
- Ausgehen/ Weggehen
- Sonstiges

(Bewerten Sie jeweils die Beeinträchtigung nach Schulnoten von 1-6,  
1 = kaum beeinträchtigt, 6 = sehr beeinträchtigt, 0 = nicht beeinträchtigt)

In welcher Hinsicht?

Beruf:

Sport:

Lesen:

Ausgehen:

Sonstiges:

13. Warum haben Sie sich bisher gegen eine refraktive Augenoperation entschieden?

- Kosten
- Risiken
- keine Garantie für absolute Brillenfreiheit
- zu zeitaufwändig
- enttäuschender Eindruck bei Erstkontakt im Klinikum, z.B. mit Arzt
  - Pflegepersonal
  - Klinikambiente
- Sonstiges: \_\_\_\_\_
- keine Angabe



14. Was halten Sie vom Preis-LeistungsVerhältnis der refraktiven Operation?

fair

zu teuer

günstig

15. Wie würden Sie sich gegenüber refraktiven Laseroperationen einstufen?

zurückhaltend

risikobereit

Sonstiges

16. Hat Ihr privater, niedergelassener Augenarzt einen refraktiv-chirurgischen Eingriff

befürwortet

abgelehnt

keine Meinung dazu gehabt?

Arzt wurde nicht gefragt

17. Wer würde den operativen Eingriff bezahlen?

Selbstzahler

Außenstehende

teils/teils

### 3. Verzeichnis meiner akademischen Lehrer

Meine akademischen Lehrer waren

<b>In Marburg</b>	<b>In Erlangen:</b>
Herr Arnold	Herr Bauer
Frau Baum	Herr Becker
Herr Becker	Herr Gasteiger
Herr Czubayko	Herr Frank
Herr Gerdes	Herr Gräbel
Herr Gotzen	Herr Haas
Herr Griss	Herr Handwerker
Herr Gudermann	Frau Lütjen-Drecoll
Herr Hofmann	Herr Neuhuber
Herr Jungclas	Frau Stosberg
Herr Koolmann	Frau Wittern-Sterzel
Herr Klenk	<b>In Padua:</b>
Herr Krause	Herr Bassi
Herr Krieg	Herr Federspil
Herr Kroll	Herr Giron
Herr Maisch	Herr Midena
Herr Moll	Herr Pozzan
Herr Mutters	Herr Staffieri
Herr Oertel	Herr Zacchello
Herr Remschmidt	<b>In Vevey</b>
Herr Renz	Herr Gauthier
Herr Sekundo	Herr Tagan
Herr Seyberth	<b>In Bad Homburg</b>
Herr Schäfer	Herr Böttcher
Herr Schmidt	Herr Kock
Herr Wagner	<b>In Frankfurt</b>
Herr Werner	Herr Kaufmann
Herr Wilke	Herr Louwen
Herr Wulf	

## 4. DANKSAGUNG

Herrn Prof. Dr. med. W. Sekundo, Direktor der Augenklinik der Philipps-Universität Marburg, möchte ich meinen Dank aussprechen für die Vergabe des Promotionsthemas, seine umfassende und fachlich herausragende Betreuung sowie seine stets freundliche Unterstützung während der gesamten Entstehung der Arbeit.

Mithilfe seiner Kooperation und Hilfsbereitschaft sowie seiner lehrreichen Betreuung war es mir nicht nur möglich diese Arbeit durchzuführen und fertigzustellen. Er weckte auch mein Interesse und schuf die Grundlagen meiner Kenntnisse im Durchführen und Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten, was mir die Chance gibt auch weiterhin im universitären Bereich tätig zu sein.

Weiterhin möchte ich Herrn Dr. rer. physiol A. Scherag am Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie danken für die kompetente Betreuung des statistischen Teils dieser Arbeit.

Danken möchte ich ganz besonders meiner Familie, meinem Partner, meinen Freunden und Kollegen für die motivierende und persönliche Unterstützung bei der Fertigstellung dieser Arbeit.

## **5. Ehrenwörtliche Erklärung**

### **über die selbstständige Anfertigung der Dissertation**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel „Sozioökonomischer Vergleich zwischen laserrefraktiv behandelten und unbehandelten Patienten in Mittelhessen“ im Medizinischen Zentrum für Augenheilkunde unter Leitung von Prof. Dr. med. Walter Sekundo ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe. Ich habe bisher an keinem in- oder ausländischen medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Vorliegende Arbeit wurde in folgenden Publikationsorganen veröffentlicht:

- Vortrag: 104. Jahrestagung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG), 21.-24.09.2006, Berlin
- Abstract: German Medical Science 2006. Doc 06dogFR.06.03
- Paper: Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 2008; 225: 1035–1040

Frankfurt am Main, den 28.10.2009