

# Augenklinik am Rothenbaum - "Nie wieder Brille"

Die hier zusammengestellten Seiten sollen Sie über verschiedene Erkrankungen bzw. Anomalien des Auges und über mögliche Behandlungen informieren. Sie ersetzen nicht das persönliche Gespräch, sondern sollen Ihnen auf dem Vorwege eine allgemeine Beschreibung des Problems geben sowie die aus unserer Sicht empfehlenswerten Lösungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir dann gemeinsam besprechen werden.

Im folgenden Text finden Sie die Abschnitte:

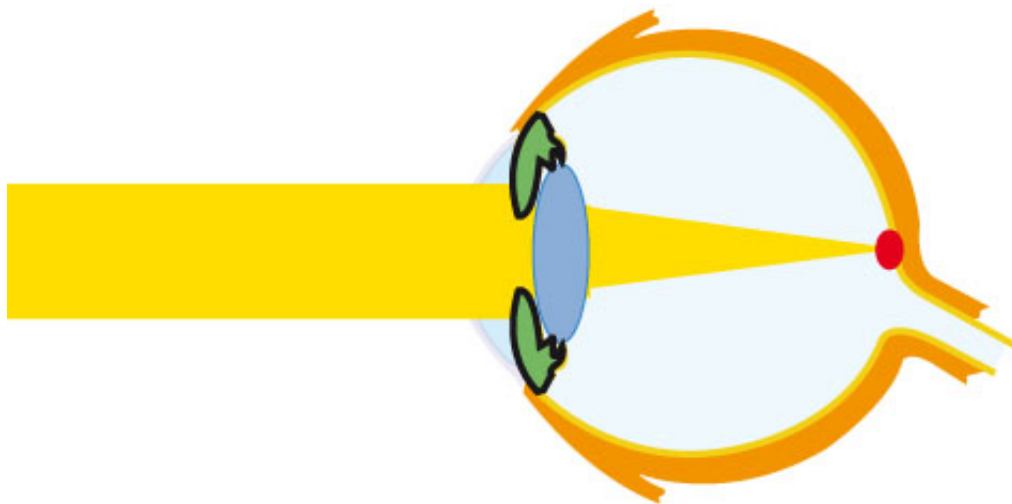
- 
- Fehlsichtigkeit durch Brechkraftfehler
  - Kurzsichtigkeit (Myopie)
  - Weitsichtigkeit (Hyperopie)
  - Hornhautverkrümmung (Astigmatismus)
  - Unregelmäßigkeiten der Hornhaut und der Linse (Aberrationen)
- Bestimmung der Refraktion
  - Sehtest
  - Subjektive Refraktionierung
  - Objektive Refraktionierung
  - Aberrometrie
  - Kornelae Wellenfront-Analyse
- Möglichkeiten zur Korrektur der Brechkraft
  - Übersicht und Vergleich der Methoden
  - Lasik (laserassistierte In-situ-Keratomektomie: Abtragen von Gewebe unterhalb der Hornhautoberfläche mit einem Excimerlaser)
  - RK (radiäre Keratotomie: Korrektur der Fehlsichtigkeit durch

### Einschnitte in die Hornhaut)

- PRK (photorefraktive Keratektomie: Abtragen von Gewebe an der Oberfläche der Hornhaut mit einem Excimerlaser), Lasek und Epi-Lasik (Abtragen von Hornhautgewebe direkt unter dem Epithel mit dem Excimerlaser)
- ICR (intrakornealer Ring: Veränderung der Hornhautkrümmung durch Einsetzen von Ringelementen in die Hornhaut)
- Linsenimplantate: ICL (intraokulare Kontaktlinse - zwischen Pupille und natürlicher Linse), IOL-LC (intraokulare Linse "lobster claw"/Artisan-IOL - vor der Pupille), IOL (intraokulare Linse - Ersatz der natürlichen Linse)
- Kontaktlinsen
- Alterssichtigkeit (Presbyopie) und deren Korrekturmöglichkeiten

## Lasik-Kurztest und spezielle Voruntersuchungen

### Normales Auge



### *Brennpunkt beim normalen Auge*

Das Auge ist unser Sehorgan, mit dem wir unsere Umwelt scharf abgebildet, räumlich und in Farbe sehen können. Im Prinzip ist es wie ein Fotoapparat aufgebaut, bei dem das Licht durch ein Objektiv gebündelt und fokussiert wird und dann durch eine Blende hindurch den Film

belichtet.

Im Auge nimmt die Hornhaut, das klare "Fenster" des Auges, bereits den größeren Teil der Lichtfokussierung vor, die restliche Bündelung und Feineinstellung erfolgt hinter der Pupille durch die Linse. Das Bild wird auf die Sinneszellen der Netzhaut projiziert, wo im Zentrum der „gelbe Fleck“ (die Makula) das Farbsehen und die feinste Bildauflösung leistet. Die Netzhaut in den äußeren Bezirken des Auges liefert eine schlechtere Bildqualität, ist aber für das räumliche Sehen sehr wichtig. Die Versorgung des Augeninneren erfolgt über die gut durchblutete Aderhaut, die als Schicht zwischen der Augenhaut (Lederhaut, Sklera) und der Netzhaut liegt. Hinter der Pupille ist innen an der Wand des Auges der Strahlenkörper (Ziliarkörper) verankert, in dem feine Muskeln die Scharfeinstellung der Linse auf die gewünschte Distanz vornehmen. Im Ziliarkörper wird auch das nährstoffreiche Kammerwasser produziert, welches durch seinen Druck das Auge in seiner runden Form hält. Das Kammerwasser fließt über ein feines Maschenwerk im Winkel zwischen Hornhaut und Iris in das Blut ab.

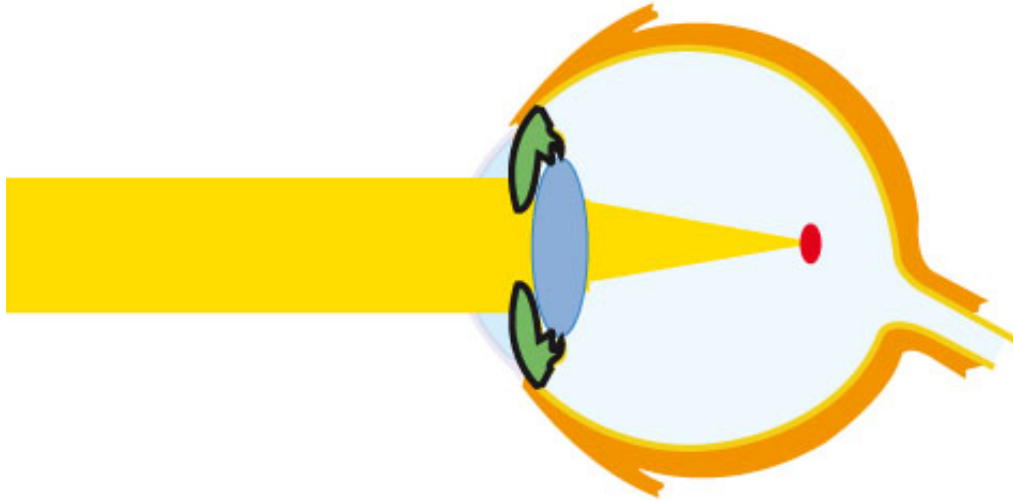
Durch Messungen des Auges kann die Stärke, mit der Hornhaut und Linse die Lichtstrahlen beim Sehvorgang bündeln und auf die Netzhaut projizieren, ermittelt werden. Dieser Brechwert wird in Dioptrien (dpt; Größensymbol: D) angegeben. Abweichungen von den Normalwerten werden in positiven oder negativen Visusbefunden angegeben: Pluswerte bei Weitsichtigkeit, Minuswerte bei Kurzsichtigkeit (siehe unten).

## **Fehlsichtigkeit durch Brechkraftfehler**

Fehlsichtigkeit oder Brechkraftfehler des Auges liegen vor, wenn im völlig entspannten Zustand der inneren Augenmuskeln - anders als beim Normalsichtigen - ein mehr als fünf Meter entfernt liegendes Objekt nicht

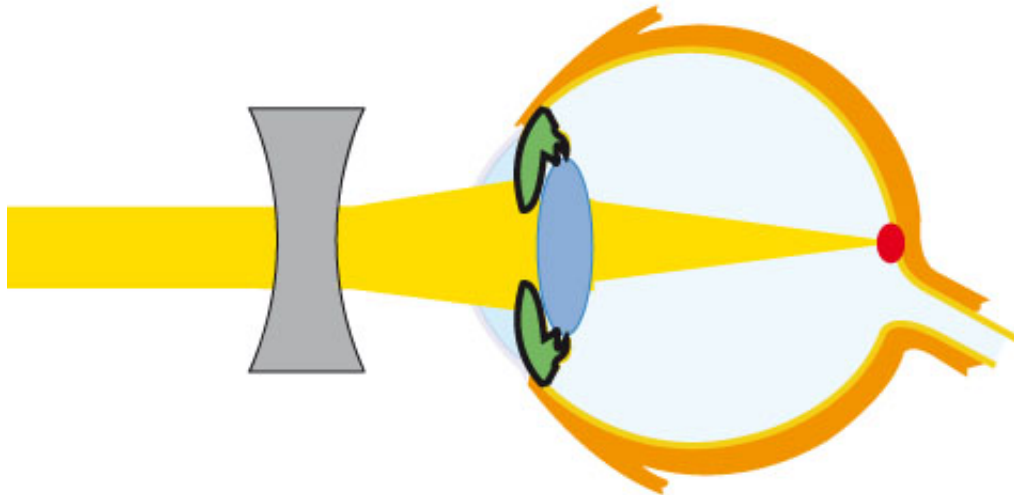
scharf abgebildet wird.

## Kurzsichtigkeit (Myopie)

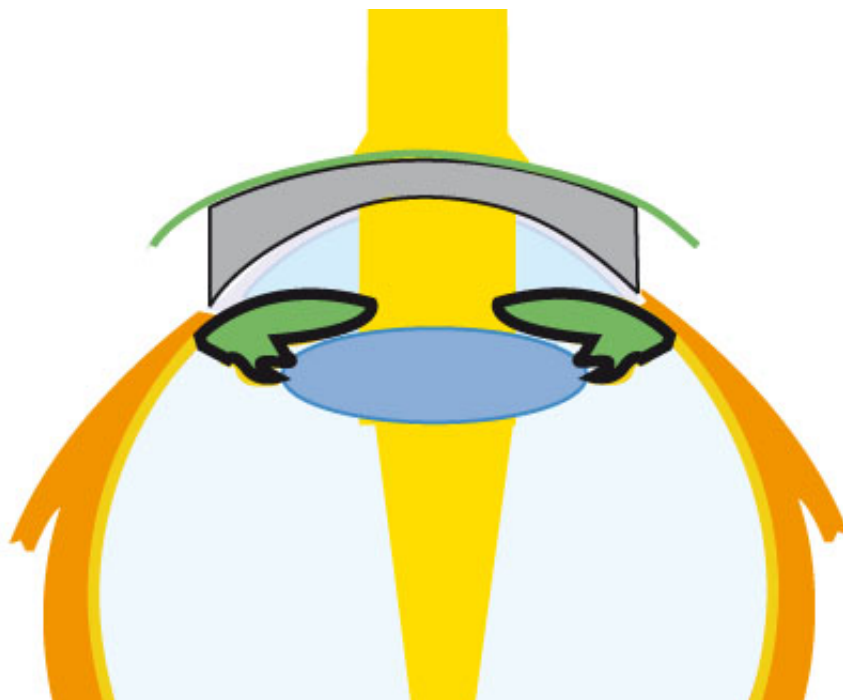


*Myopie: Der Brennpunkt (rot) liegt nicht auf der Netzhaut, sondern davor*

Bei Kurzsichtigkeit (Myopie) sieht das völlig entspannte Auge je nach Stärke der Myopie nur Gegenstände in der Nähe scharf; in der Ferne kann unter keinen Umständen scharf abgebildet werden. Bei kurzsichtigen Patienten wird das erzeugte Bild nicht auf der Netzhaut, sondern davor abgebildet. Dies ist nicht bedingt durch eine zu hohe Brechkraft von Hornhaut und Linse, sondern meistens durch ein zu langes oder zu großes Auge, in dem der Abstand der Netzhaut zu dem normalen optischen System eben zu groß ist.



*Korrektur der Myopie mit Brille*



*Korrektur der Myopie mit Kontaktlinse*

## **Weitsichtigkeit (Hyperopie)**

Bei der Hyperopie ist es genau umgekehrt wie bei der Myopie: Das weitsichtige Auge ist relativ kurz, und jede Abbildung von Gegenständen liegt hinter der Netzhautenebene. Die Betroffenen können allerdings durch Anspannung der Linse („Akkommodation“) die Brechkraft des Auges erhöhen. Auf die Dauer und mit zunehmendem Lebensalter kann diese Anspannung jedoch sehr anstrengend werden und zu Beschwerden (z. B. Kopfschmerzen) führen.

## **Hornhautverkrümmung (Astigmatismus)**

Beim Astigmatismus, auch Stabsichtigkeit genannt, liegt in der Regel nicht ein Fehler der Augenlänge wie bei Myopie und Hyperopie vor, sondern die Hornhaut- oder Linsenbrechkraft sind – meist von Geburt an – verändert. In diesen Fällen ist die Form der Hornhautoberfläche nicht Teil einer Kugel mit gleicher Krümmung in alle Richtungen, sondern hat zwei unterschiedliche Krümmungen. Das Auge hat somit zwei unterschiedliche Brechkraftwerte, sodass die betrachteten Objekte in verschiedenen Ebenen scharf abgebildet werden.

## **Unregelmäßigkeiten der Hornhaut und der Linse (Aberrationen)**

Zusätzliche Unregelmäßigkeiten des optischen Systems, insbesondere der Hornhautoberfläche, führen zu weiteren Abweichungen (Aberrationen) in der Abbildung. Sie können diese leicht selbst untersuchen, indem Sie eine punktförmige Lichtquelle vor dunklem Hintergrund anschauen und darauf achten, ob sie Ihnen wirklich punktförmig erscheint oder Nebenfiguren wie zusätzliche Punkte, Schweife, Linien oder Lichthöfe hat. Diese Unregelmäßigkeiten sind nicht sehr häufig, können aber das Sehen verschlechtern. Durch spezielle Untersuchungen können die Unregelmäßigkeiten genau erfasst und durch einen Lasereingriff beseitigt werden.

## **Bestimmung der Refraktion**

### **Sehtest**

Den meisten Patienten ist der übliche Sehtest mit Vorlesen von Zahlen oder Buchstaben bekannt. Wenn Sie hier auf fünf Meter Entfernung mühelos die Sehschärfe 1.0 (100%) oder mehr erreichen, liegt bei Ihnen sicher keine Kurzsichtigkeit und höchstens nur ein geringer Astigmatismus

vor. Eine zu geringe Brechkraft des Auges (Weitsichtigkeit), die sie durch Akkomodieren vor dem 40. Lebensjahr mühelos ausgleichen können, kann aber trotzdem vorliegen und Ihnen den ganzen Tag über viel Akkomodationsarbeit beim Sehen und besonders beim Lesen zumuten. Manche weitsichtige Patienten sind an das dauernde Anspannen der Augen derart gewöhnt, dass sie eine Erleichterung durch Vorsetzen einer geeigneten Brillenkorrektur zunächst überhaupt nicht akzeptieren. Mit geeigneten Methoden können diese Fehlsichtigkeiten jedoch aufgedeckt werden. Wenn Sie nicht die Sehschärfe 1.0 (100%) erreichen und Ihr Auge keine Trübungen oder Störungen von Netzhaut oder Sehnerv aufweist, ist wahrscheinlich eine Korrektur der Optik erforderlich.

[Zurück zur Auswahl](#)

## **Subjektive Refraktionierung**

Durch Vorsetzen von sphärischen Brillengläsern kann eine einfache Weit- oder Kurzsichtigkeit korrigiert werden. Da die subjektive Beurteilung des Effektes („besser oder schlechter?“) durch den Patienten und den Untersucher erfolgt, können besonders bei jüngeren Patienten zu scharfe Korrekturen gemessen werden. Wenn bei Vorliegen eines Astigmatismus sphärische Linsen nicht ausreichend gut korrigieren, werden zusätzlich zylindrische Gläser mit vorgesetzt, und somit wird die individuell nötige Korrektur ermittelt. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt vor allem darin, dass bei jüngeren Patienten die eigene Akkomodation noch möglich ist und dadurch bei ausschließlicher Verwendung dieses Verfahrens u.U. eine nicht korrekte Brillenstärke ermittelt wird.

[Zurück zur Auswahl](#)

## **Objektive Refraktionierung**

Heute gehören Geräte zur automatischen Messung der Refraktion, Refraktometer genannt, zur Standardausstattung des Augenarztes oder

Optikers. Hier wird der zur Korrektur des Auges erforderliche sphärisch-zylindrische Wert bestimmt und anschließend durch eine subjektive Refraktionierung noch genauer angepasst. Bei den meisten Patienten ist es sinnvoll, durch Augentropfen die Akkomodation vorübergehend stillzulegen und somit zu einem objektiveren Befund über die Brechkraftverhältnisse des Auges zu gelangen. Die so erlangten Werte sind die beste Grundlage für einen späteren 3. Sehtest mit abschließender Festlegung der endgültigen Brillenkorrektur. Erst die abschließend ermittelten Korrekturwerte sind auch Grundlage für die Berechnung der erforderlichen Hornhautabtragung, wenn eine Korrektur mit dem Excimerlaser erwogen wird.

Zurück zur Auswahl

## **Aberrometrie**

Da das Auge ein Sinnesorgan und nicht eine perfekt konstruierte Kamera ist, finden wir nicht selten an der Hornhaut oder an der Linse optische Unregelmäßigkeiten, die sich mit dem Verfahren der Aberrometrie messen lassen. Hierbei wird ein Bündel von Lichtstrahlen bei erweiterter Pupille in das Auge projiziert und die Abbildung jedes einzelnen Lichtstrahls untersucht. Dabei können auch andere als sphärische oder zylindrische Brechkraftfehler genau vermessen werden. Da die Lichtstrahlen immer das Gesamtsystem Auge durchlaufen, messen wir auch den Gesamteffekt der optischen Abweichungen. So kann beispielsweise ein Patient mit perfekter Hornhaut und inhomogen brechender Linse hohe Aberrationen aufweisen, die spätestens bei der Staroperation im Rentenalter verschwunden sind. Die Daten aus der Aberrometrie können Excimerlaser der neuesten Generation direkt bei refraktiven Korrektur mit umsetzen und somit die optischen Eigenschaften des Auges optimieren.

Das Verfahren der Aberrometrie hat bisher sehr unterschiedliche Ergebnisse gebracht, ist in Fällen von Anomalien der Hornhautform jedoch zu empfehlen. Das von uns verwendete Gerät der Firma Wavefront



Science verwendet die zurzeit (2009) modernste Technologie.

[Zurück zur Auswahl](#)

## **Korneale Wellenfront-Analyse**

Durch dieses Verfahren ist es möglich, die Form der Hornhautoberfläche, also die Topografie, detailliert zu untersuchen. Die optischen Eigenschaften der Hornhaut werden in der kornealen Wellenfrontanalyse genauestens aufgeschlüsselt. Auch die hier erzeugten Daten können von unserem Excimerlaser zur Korrektur und Optimierung der Abbildungseigenschaften der Hornhaut verwendet werden. So ist eine Abwägung möglich, wo im optischen System die Aberrationen entstehen (Hornhaut, Linse) und wie sie korrigiert werden sollten. Im Gegensatz zu den Aberrationen der Linse sind die Aberrationen der Hornhaut sehr stabil und bleiben auch nach einer späteren Staroperation erhalten. Gegenüber der aberrometriesteuerten Laser-Abtragung weist eine topografiegesteuerte Behandlung den Vorteil auf, dass bei der chirurgischen Hornhautkorrektur nur die Abweichungen der Hornhaut korrigiert werden, die auch durch bedingten Fehler an der Hornhaut bedingt sind.

[Zurück zur Auswahl](#)

## **Möglichkeiten zur Korrektur der Brechkraft**

Ob Ihre Fehlsichtigkeit mit Lasik oder einer anderen Methode der refraktiven Chirurgie behandelt werden kann oder ob für Sie eine spezielle Kunstlinse die geeignete Alternativ zur Brille ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Sie haben nachfolgend die Möglichkeit, sich über die verschiedenen Therapieansätze vorab zu informieren. Zur allgemeinen Feststellung und Beratung, welche Behandlung für Sie am besten ist, steht Ihnen unser Praxisteam gern zur Verfügung.

## Übersicht und Vergleich der Methoden

Die Korrektur von Brechkraftfehlern des Auges wird bisher üblicherweise mit der Brille vorgenommen. Wenn man eine Brille nicht tragen möchte, kann die Korrektur auch durch Kontaktlinsen erfolgen.

Heute kann die Brechkraft des Auges auch chirurgisch korrigiert werden. Dafür können wir entweder an der Hornhaut oder an bzw. vor der Linse des Patienten chirurgisch Änderungen vornehmen, die einen ähnlichen Effekt wie die Korrektur durch eine Brille haben. In der folgenden Tabelle finden Sie eine Aufstellung der Verfahren, eine kurze Beschreibung und eine Erläuterung von Vor- und Nachteilen.

Verfahren	Prinzip	Korrektur von	Vorteile	Nachteile
<b>Lasik</b>	Abspalten eines vorderen Hornhautlappens mit einem Femtosekundenlaser- oder Keratomeschnitt, Abtragen von etwas Gewebe mit dem Excimerlaser an der Vorderseite des hinteren Hornhautanteils	Myopie bis ca. -9 dpt, Hyperopie bis ca. +5 dpt, Astigmatismus bis ca. 4 dpt	Häufigste Methode, schnelle Erholung des Sehens, kaum Schmerzen, kaum Narbenbildung, gut nachkorrigierbar; Langzeit-Ergebnisse liegen vor	Schmerzhaft Horizontale Zunahme Kontrast möglicherweise
<b>RK</b>	Tiefe radiäre Einschnitte in die Hornhaut ändern die Brechkraft	Myopie bis ca. -5 dpt, auch Astigmatismus	Hornhautzentrum bleibt klar, Langzeit-Ergebnisse bekannt	Schmerzhaft Horizontale irreguläre Zunahme Effekt nach
<b>PRK/ Lasek/ Epi-Lasik</b>	Abtragen von etwas Gewebe an der Vorderfläche der Hornhaut mit dem Excimerlaser	Myopie bis ca. -6 dpt, Astigmatismus bis ca. -3 dpt	Langzeit-Ergebnisse liegen vor, keine Schwächung der Hornhaut	Evtl. 1 Tag postoperativ selten Narben im Zentrum
	Zwei Ringsegmente,			

<b>ICR</b>	in die Peripherie der Hornhaut implantiert, ändern indirekt die Brechkraft im Zentrum	Myopie bis ca. -3 dpt	Reversibler Eingriff, Zentrum bleibt klar	Ablenkungsmöglichkeit, Präzision
<b>ICL</b>	Implantation einer Kunstlinse hinter die Pupille und vor die eigene natürliche Linse	Myopie bis ca. -25 dpt, Hyperopie bis ca. +9 dpt, Astigmatismus	Einfache Implantation, sicherer Sitz, reversibel	Keine Erregung, Entzündung von beseitigt
<b>IOL-LC (Artisan-IOL)</b>	Implantation einer Kunstlinse vor die Pupille, Fixation an der Iris	Myopie bis ca. -25 dpt, Hyperopie bis ca. +9 dpt	Reversibel, Langzeit-Ergebnisse bekannt, gute Optik	Nicht Augenschmerzen
<b>IOL</b>	Ersatz der eigenen Linse durch eine Kunstlinse	Alle Brechkraftfehler	Routineeingriff, gute Optik	Verlängerte Akkommodation

Abkürzungen: **Lasik** laserassistierte In-situ-Keratomileusis, **RK** radiäre Keratotomie, **PRK** photorefraktive Keratektomie, **Lasek** laserassistierte epitheliale Keratomileusis, **Epi-Lasik** epitheliale laserassistierte In-situ-Keratomileusis **ICR** intrakornealer Ring, **ICL** intraokulare Kontaktlinse, **IOL-LC** intraokulare Linse "lobster-claw" (Artisan-IOL), **IOL** intraokulare Kunstlinse

## [Lasik – Kurztest und spezielle Voruntersuchung](#)

Zurück zur Auswahl

### **Lasik**

Die hier zusammengestellten Informationen ersetzen nicht das persönliche Gespräch, sondern sollen Ihnen auf dem Vorwege zur allgemeinen Beschreibung des Problems dienen und die aus unserer Sicht empfehlenswerten Lösungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir

dann gemeinsam besprechen werden.

Verfahren	Prinzip	Korrektur von	Vorteile	Nach
<b>Lasik</b>	Abspalten eines vorderen Hornhautlappens mit einem Femtosekundenlaser- oder Keratomeinschnitt, Abtragen von etwas Gewebe mit dem Excimerlaser an der Vorderseite des hinteren Hornhautanteils	Myopie bis ca. -9 dpt, Hyperopie bis ca. +5 dpt, Astigmatismus bis ca. 4 dpt	Häufigste Methode, schnelle Erholung des Sehens, kaum Schmerzen, kaum Narbenbildung, gut nachkorrigierbar; Langzeit-Ergebnisse liegen vor	Schwä der Ho schnitt Komp möglich



*Schematische Darstellung des Lasik-Eingriffs:  
Unter der Oberflächenschicht der Hornhaut entfernt der Laser präzise Gewebe, danach wird der Deckel wieder zurückgeklappt*



### Prinzip und Wirkung

Bei der Lasik (laserassistierte In-situ-Keratomileusis) wird entsprechend Ihrer Fehlsichtigkeit die Krümmung der Hornhaut verändert, sodass die Brechkraft Ihres Auges normalisiert wird. Dies geschieht nicht durch Abtragen von Hornhautgewebe an der Oberfläche, sondern durch ein spezielles Verfahren etwas tiefer im Hornhautgewebe (siehe weiter unten: Operationsbeschreibung).

Nicht jeder Refraktionsfehler kann durch einen Lasik-Eingriff korrigiert

werden. Wir führen daher zunächst einen Kurztest durch, ob Sie dafür infrage kommen. Zur weiteren Abklärung bieten wir Ihnen dann Präzisionsvermessungen Ihrer Hornhaut an, durch die wir bereits im Vorfeld sehr genau Möglichkeiten und zu erwartende Resultate durch den Eingriff bei Ihnen einschätzen können.

### [Detaillierte Informationen zu den Lasik-Voruntersuchungen](#)

Durch den Lasik-Eingriff erreicht der Großteil der Patienten (über 95%) den angestrebten Korrekturwert +/- 0,5 dpt. Fast alle Patienten sehen also praktisch nach dem Eingriff ohne Brille so gut wie vor dem Eingriff mit Brille bzw. Kontaktlinsen. Bei unregelmäßiger Heilung, auch bei Verrutschen der vorderen Hornhautlamelle können irreguläre Astigmatismen entstehen, die jedoch behandelbar sind.

**Vorteile:** Die Lasik ist eine inzwischen millionenfach bewährte Methode, die seit über 15 Jahren angewendet wird. Mit großer Genauigkeit wird bei diesem Verfahren mittels Präzisionskeratom oder Femtosekundenlaser ein feiner Hornhautdeckel präpariert, darunter wird mit dem Excimerlaser computergesteuert und entsprechend dem vorher durchgeführten Analyseverfahren ganz präzise Hornhautgewebe zur Optimierung ihrer Brechkraft abgetragen. Es kann dabei sogar zusätzlich zur Brechkraftkorrektur zu Verbesserungen der Abbildungseigenschaften des Auges kommen.

Durch das Schließen des Hornhautdeckels am Ende der Operation bleibt das Hornhautepithel (= die oberflächliche Zellschicht der Hornhaut) fast unbeschädigt, dadurch kommt es nicht zu Epithelkomplikationen wie bei der PRK. Die Sehschärfe ist bereits am folgenden Tag wieder recht gut. Die optische Rehabilitation geschieht daher bei der Lasik sehr schnell.

Bei höheren Korrekturen von Kurzsichtigkeit (ca. 6 bis 9 Dioptrien) und bei Korrektur der Weitsichtigkeit ist die Tendenz zur Narbenbildung bei der Lasik geringer als bei der PRK.

Bedingt durch die tiefere Durchtrennung der Hornhautnerven und den

sofortigen Verschluss der Wunde treten nach dem Lasik-Eingriff deutlich weniger Schmerzen auf als nach der PRK.

Bei Komplikationen oder ungenügender Korrektur können wir auch nach ca. einem halben Jahr die Hornhaut wieder öffnen und noch einmal behandeln.

Ernste Komplikationen sind bei der Lasik extrem selten.

**Nachteile:** Die Lasik bewirkt (vorübergehend) eine wesentlich tiefer gehende Veränderung der Hornhautstruktur als die auf der Oberfläche der Hornhaut vorgenommenen Eingriffe wie die PRK. Die meisten Komplikationen stehen in Zusammenhang mit dem Hornhautlappen: Fehler oder Schwierigkeiten bei der Präparation, nicht ideale Position nach dem Eingriff, Einwachsen von Hornhautepithel in den Spalt zwischen vorderer und hinterer Hornhautlamelle, Ablagerung von Zellresten oder anderem Material in diesem Spalt, Ausbildung von Falten durch Rutschen der vorderen Lamelle. Sehr selten kommt einmal eine völlige Ablösung der vorderen Lamelle vor, die dann chirurgisch behandelt werden kann. Komplikationen bei der Lasik werden in 1% bis 7% der Fälle beobachtet. In unserer persönlichen Statistik sind Komplikationen weit unter 0,1% aufgetreten.

Während der chirurgischen Hornhautpräparation steigt der Augendruck für einige Sekunden auf sehr hohe Werte, wie sie sonst nur bei einem Glaukomanfall (grüner Star) vorkommen. Bei Patienten mit bereits bestehender Schädigung des Sehnervs durch ein Glaukom ist daher der Eingriff nicht geeignet. Auch bei erhöhtem Risiko für Netzhautblutungen (z.B. Makulaerkrankungen, diabetische Retinopathie) sollten die Schwankungen des Augendrucks abgewogen werden. Die modernen elektronisch gesteuerten Keratome führen die Druckänderungen allerdings nicht mehr abrupt, sondern weich dosiert durch.

Bei größeren Korrekturen (6-9 dpt) gibt es statistisch häufiger Abweichungen im Ergebnis sowie Unterkorrekturen in der Mitte der Abtragungszone („central islands“), die wir in unserer Abtragungsmethode

allerdings schon berücksichtigen. Bei weiter Pupille (z. B. Autofahren bei Nacht) können - besonders bei kleinen Abtragungszonen (ältere Lasergeräte) - störende Geisterbilder auftreten. Das spätere Anpassen einer Kontaktlinse kann erschwert sein, ebenso das Berechnen der Kunstlinse bei späteren Staroperationen.

### **Für welche Patienten ist dieser Eingriff geeignet?**

Die Methode wird angewandt bei Patienten, die älter als 20 Jahre sind mit Myopien bis ca. -9 dpt. Ebenso können Hornhautastigmatismus bis 4 dpt und auch Hyperopie (Weitsichtigkeit) bis ca. +5 dpt korrigiert werden. Die Fehlsichtigkeit sollte nicht mehr progredient (zunehmend), sondern seit zwei Jahren stabil sein.

Bei manchen Patienten mit zu dünner Hornhaut ist die Lasik wegen der zu starken Schwächung der hinteren Hornhautlamelle, die sich bei zu geringer Festigkeit langfristig vorwölben kann, nicht zu empfehlen. Hier kann in den meisten Fällen jedoch die Korrektur mit der PRK/Lasek vorgenommen werden. Auch kann mit dem neuen Verfahren der Hornhaut-Kollagenvernetzung (Cross-Linking) wahrscheinlich eine dauerhafte Stabilisierung kritischer Hornhäute nachgebessert werden.

Erkrankungen der Hornhaut oder des Auges sind u. U. ein Ausschlussgrund, ebenso chronische Veränderungen der Hornhaut durch Kontaktlinsen. Einige seltene Allgemeinerkrankungen des Bindegewebes (Kollagenosen) können ebenfalls gegen den Lasik-Eingriff sprechen.

Ein wichtiger Aspekt ist die Motivation des Patienten für den Eingriff. Ohne Brille gut zu sehen und damit von Brille oder Kontaktlinse weitgehend unabhängig zu sein, ist der häufigste Grund für einen Lasikeingriff. Gerade Patienten, die bisher nur mit Kontaktlinsen versorgt waren und diese nun nicht mehr vertragen, können sich das Umsteigen auf eine Brillenkorrektur nicht vorstellen. Andererseits ist die Lasik nicht geeignet, Patienten im Lesebrillenalter von der Lesebrille vollständig zu

befreien.

Andere Erwartungen, wie die Verbesserung der Sehschärfe bei schwachsichtigen (amblyopen) Augen oder gar eine Verbesserung der persönlichen Lebenssituation, kann die Lasik nicht erfüllen.

## **Ablauf**

**Vor der Operation: Einige Wochen vor der Operation werden Sie von uns untersucht. Die Messdaten Ihrer Augen werden von uns benötigt, um die Abtragung zu berechnen. Es ist wichtig, dass Sie mit Ihren Augen keine anderen Probleme haben. Daher untersuchen wir im Vorfeld auch den Augenhintergrund, um degenerative Netzhautveränderungen oder Netzhautlöcher, die zu einer Netzhautablösung führen können, auszuschließen oder ggf. zu behandeln. Wir erläutern Ihnen die Konsequenzen einer Normalisierung der Brechkraft des Auges, also auch die Notwendigkeit einer Lesebrille ab ca. 45 Jahren. Als Spezialität unserer Praxis führen wir eine Untersuchung Ihrer Hornhaut mit dem konfokalen Hornhautmikroskop durch. Mit diesem Instrument können wir die einzelnen Zellen Ihrer Hornhaut beurteilen und - speziell bei Kontaktlinsenträgern - individuelle Besonderheiten feststellen. Am Tag vor der Operation und am Operationstag bitte keine Augen-Kosmetika mehr auflegen, da deren feinste Farbpartikel während des Eingriffs u.U. nicht mehr aus dem Operationsgebiet entfernt werden können.**

**Durchführung der Operation:** Den Tag des Eingriffs können Sie wie gewohnt beginnen. Kontaktlinsen sollten nicht mehr eingesetzt werden, auch Make-up (Lidstrich, Wimperntusche) sollte nicht verwendet werden. Eine Begleitperson für Bringen und Abholen ist nicht unbedingt erforderlich, kann aber für die moralische Unterstützung sinnvoll sein. Der Ablauf der Operation selbst ist heute weitgehend standardisiert und findet in folgenden Schritten statt:



- Zunächst werden alle Daten des Patienten sowie die Programmierung des Lasers überprüft. Der Patient legt sich auf die Operationsliege und wird unter dem Operationsmikroskop positioniert. Das nicht zu behandelnde Auge wird zum Schutz abgedeckt. Das zu behandelnde Auge wird mit Tropfen betäubt, gereinigt und desinfiziert. Dann wird dem Patienten erklärt, wie er durch Fixieren eines kleinen rot blinkenden Lichtpunkts das Auge exakt im Laserstrahl ausrichten und zentrieren kann. Anschließend wird ein sog. Lidsperrer eingesetzt, damit der Patient während der Behandlung nicht versehentlich die Augenlider schließen kann. Vor unwillkürlichen Augenbewegungen braucht der Patient keine Angst zu haben, da das Lasergerät diese ausgleicht.
- Nach der Markierung des Hornhautzentrums wird ein Saugring am Rand der Hornhaut fixiert. Nach Überprüfung des festen Sitzes präparieren wir mit dem Präzisions-Hornhautmesser (Keratom) oder – gewebesparender – mit dem Femtosekundenlaser eine feine Hornhautlamelle, die in einem Bereich mit der hinteren Oberflächenschicht Ihrer Hornhaut verbunden bleibt. Die vordere Lamelle wird zur Seite geklappt.
- Jetzt kommt der Excimerlaser zum Einsatz. Die richtige Einstellung des Laserstrahls wird überprüft. Der Rechner erkennt Ihre Iris und Pupille und richtet den Laserstrahl entsprechend aus. Nach wenigen Sekunden beginnt die Abtragung von Hornhautgewebe. Dieser Vorgang dauert nur ca. 1 bis 2 Minuten und ist völlig schmerzfrei. Während der Abtragung sehen Sie schwache bläuliche Lichtimpulse, es riecht manchmal etwas unangenehm, und Sie hören ein feines Klicken der einzelnen Laserimpulse. Mit unseren Messvorrichtungen können wir während der Abtragung die tatsächliche Verdünnung der Hornhaut mit einer Genauigkeit von 1/1000 mm überwachen. Gleichzeitig sorgt eine elektronische Steuerung dafür, dass bei unwillkürlichen Blickbewegungen der Laserstrahl automatisch nachgeführt wird und die Korrektur so ständig optimal zentriert

bleibt. Die "Eye Track Control" der neuen Laser-Generation bietet dabei noch mehr Sicherheit, da auch geringste rotierende Bewegungen des Auges ausgeglichen werden.

- Wenn die Abtragung beendet ist, wird die Wundfläche gereinigt und die vordere Hornhautlamelle wieder auf die behandelte Hornhautstelle zurückgeklappt und zentriert. Nach einigen Minuten haften beide Hornhautschichten wieder ausreichend fest aneinander, und wir setzen zum Schutz eine weiche Kontaktlinse auf die behandelte Hornhaut. Dadurch findet auch eine zusätzliche Stabilisierung des Hornhautlappens statt.
- Im Anschluss wird in der Regel das zweite Auge ebenso behandelt.
- Direkt nach dem Eingriff ruhen Sie erst einmal 10 bis 20 Minuten aus. Wenn Sie sich wieder fit fühlen, erhalten Sie nach einer kurzen Abschlussuntersuchung von uns Augentropfen für die Behandlung in den nächsten Tagen und unsere Notfall-Telefonnummern, für den Fall, dass am Abend oder in der Nacht Beschwerden auftreten. Dann werden Sie entlassen. Für den Heimweg ist die Mithilfe einer Begleitperson sehr zu empfehlen.

**Nach der Operation:** Die Nachbehandlung beginnt bereits am Operationstag mit Augentropfen, einem Kombinationspräparat Kortison/Antibiotikum, welches wie nach jeder anderen Augen-OP fünfmal täglich eingetropt wird, und einem Präparat zur Befeuchtung und Schmierung der Augenoberfläche, welches am ersten Tag alle 20 bis 30 Minuten, an den folgenden Tagen mindestens stündlich eingetropt werden soll. Bei Schmerzen am Tag der Operation können Sie 1 bis 2 Tabletten Paracetamol oder ein anderes Schmerzmittel einnehmen. Schon am folgenden Tag sind Schmerzen eher selten.

Am Tag nach dem Eingriff kommen Sie bitte zur Kontrolle wieder in die Praxis. Hier werden wir Sie untersuchen, die Kontaktlinsen entfernen und Ihnen ggf. ein Rezept für die weitere Therapie mitgeben. Diese dient hauptsächlich der Benetzung, da Trockenheit der operierten Augen ein

unangenehmes Brennen verursacht und zu Beeinträchtigungen des Sehens führen kann. Kontaktlinsen werden auf den operierten Augen nicht mehr getragen. Wenn nur ein Auge operiert wurde, sollten Sie jedoch darauf eingestellt sein, bei noch vorhandener Kurzsichtigkeit auf dem nicht operierten Auge eine Kontaktlinse zu tragen. Eine Korrektur mit Brille ist bei sehr unterschiedlicher Brechkraft der Augen häufig für den Patienten stark irritierend.

Für die nächsten Wochen erfolgt eine Therapie mit Augentropfen und -salbe, die dann langsam abgebaut wird. Das Sehvermögen ist bereits nach einigen Tagen deutlich verbessert.

Im weiteren Verlauf (Monate bis Jahre) nach der Operation sollten Sie Ihre Augen regelmäßig kontrollieren lassen. Besonders bei Sehverschlechterung und anderen Sehbeschwerden zögern Sie bitte nicht, sich für eine Untersuchung anzumelden. Es besteht die Möglichkeit, dass Sie im Rahmen einer Garantie nachbehandelt werden.

### [Lasik – Kurztest und spezielle Voruntersuchungen](#)

Zurück zur Auswahl

## **RK (radiäre Keratotomie)**

Dieser Abschnitt soll Sie über eine Erkrankung bzw. Anomalie des Auges und über mögliche Behandlungen informieren. Er ersetzt nicht das persönliche Gespräch, sondern soll Ihnen auf dem Vorwege eine allgemeine Beschreibung des Problems sowie die aus unserer Sicht empfehlenswerten Lösungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir dann gemeinsam besprechen werden.

<b>Verfahren</b>	<b>Prinzip</b>	<b>Korrektur von</b>	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>

<b>RK</b>	Tiefe radiäre Einschnitte in die Hornhaut ändern die Brechkraft	Myopie bis ca. -5 dpt, auch Astigmatismus	Hornhautzentrum bleibt klar, Langzeit-Ergebnisse bekannt	Schwächung der Hornhaut, irreversibel, Zunahme des Effektes noch nach Jahren
-----------	---	---	--	--

## Prinzip und Wirkung

Bei der radiären Keratomie werden 4-8 radiäre Einschnitte in die Hornhaut gemacht, die etwa 2-3 mm neben dem Hornhautzentrum beginnen und bis zum Rand der Hornhaut reichen. Die Einschnitte reichen über 90% der Hornhautdicke in die Tiefe. Sie bewirken, dass sich das Hornhautzentrum (durch das wir sehen) abflacht und so die Brechkraft verringert wird. Die oberflächliche Zellschicht der Hornhaut heilt sehr schnell wieder zu. Das tiefer liegende Bindegewebe der Hornhaut heilt nur sehr langsam und behält in den meisten Fällen die neue Form.

Neben der Kurzsichtigkeit kann auch die Stabsichtigkeit (Astigmatismus) mit dieser Methode korrigiert werden. Auch in besonderen Situationen - wie etwa irregulärem Astigmatismus nach Hornhauttransplantation oder Staroperation - kann durch geeignete Einschnitte die Wölbung der Hornhaut mit einer radiären Keratomie korrigiert werden. Für diese letztgenannten Situationen setzen wir diese Methode noch ein, nicht jedoch für die routinemäßige Korrektur der Myopie.



*Schematische Darstellung der radiären Keratomie:  
Durch die strahlenförmigen Einschnitte rund um das Zentrum  
flacht sich die Hornhaut in der Mitte ab*

**Vorteile:** Die RK ist eine schon ältere Methode, mit der Erfahrungen von ca. 20 Jahren vorliegen. Der Effekt ist relativ gut dosierbar, und nach dem Eingriff treten nur selten Schmerzen auf. Das Zentrum der Hornhaut wird nur indirekt verändert, sodass bei geglückter Korrektur keine optisch störende Narbenbildung vorliegt. Da dieses Verfahren sehr intensiv untersucht wurde, ist zwar die Liste von möglichen Komplikationen immer länger geworden, andererseits sind Überraschungen kaum zu erwarten. Ernste Komplikationen mit Verlust des Auges oder der Sehkraft sind bei der RK sehr selten.

**Nachteile:** Eine lange Reihe von Nebenwirkungen und Komplikationen ist bei der RK beschrieben worden.

- Bei der Operation:
  - Eröffnung des Auges durch zu tiefe Schnitfführung
  - Einblutung in die Schnittspalten
  - Fehlerhafter Schnittverlauf
  
- Direkt nach der Operation:
  - Infektion der Wunde mit Bakterien der Bindehaut
  - Aktivierung von Herpesviren in der Hornhaut
  - Fehlende oder verlangsamte Heilung der oberflächlichen Zellschichten

- Auflösung von Hornhautgewebe durch Entzündungsenzyme
- Wochen und Monate nach der Operation:
  - Ungleichmäßige Heilung der Einschnitte
  - Narbenbildung mit Rückbildung des Korrektoreffektes
  - Einwachsen von Blutgefäßen in die Schnitte
  - Verlust von Endothelzellen der Hornhaut
  - Evtl. schnellere Ausbildung des grauen Stars
  - Nebenwirkungen von verwendeten Augenmedikamenten

Ein Anpassen oder Tragen von Kontaktlinsen ist später häufig erschwert oder unmöglich. Die Hornhaut wird in ihrem Stoffwechsel und somit dem Zustand ihrer Brechkraft sehr empfindlich gegen Schwankungen im Sauerstoffgehalt (wichtig z.B. für Bergsteiger, Piloten), sodass recht schnelle Änderungen der Brechkraft des Auges und somit eine akute Sehverschlechterung resultieren können. Auch bei gelungener Korrektur können im Tagesverlauf unterschiedliche Brechkraftwerte und störende optische Erscheinungen wie Doppeltsehen, Nebelsehen, Blendung und andere Phänomene auftreten.

Von entscheidender Bedeutung sind die Folgen der Schwächung des Gewebes: Über Jahre gesehen nimmt der Effekt des Eingriffs langsam weiter zu, sodass auf Normalsichtigkeit korrigierte Patienten langsam weitsichtig werden. Nach 10 Jahren ist bereits mehr als ein Drittel der Patienten über dem angestrebten Wert angelangt. Die Schwächung des Gewebes bedingt auch, dass diese Augen bei Verletzungen (Augenprellung, Air-Bag-Verletzung) weniger widerstandsfähig sind und im Extremfall platzen können.

### **Für welche Patienten ist dieser Eingriff geeignet?**

Die RK kommt für Patienten über 20 Jahre mit Myopie oder Astigmatismus bis -5 dpt infrage. Die Fehlsichtigkeit sollte nicht mehr progredient (zunehmend), sondern seit zwei Jahren stabil sein. Auch für Patienten mit besonderen Formen von Hornhautastigmatismus wie oben

beschrieben kann der Eingriff erwogen werden. Erkrankungen der Hornhaut oder des Auges können ein Ausschlussgrund sein.

## **Ablauf**

**Vor der Operation:** Einige Wochen vor der Operation werden Sie von uns untersucht. Aus den Messdaten Ihrer Augen berechnen wir die notwendige Schnittführung. Es ist wichtig, dass Ihre Augen keine anderen Krankheiten aufweisen. Daher untersuchen wir vor dem Eingriff auch den Augenhintergrund, um degenerative Netzhautveränderungen oder Netzhautlöcher, die zu einer Netzhautablösung führen können, auszuschließen oder ggf. zu behandeln. Die Konsequenzen einer Normalisierung der Brechkraft des Auges, also auch die Notwendigkeit einer Lesebrille ab ca. 45 Jahren, werden Ihnen von uns erläutert.

**Durchführung der Operation:** Den Tag des Eingriffs können Sie wie gewohnt beginnen. Kontaktlinsen sollten nicht mehr eingesetzt werden. Eine Begleitperson für Bringen und Abholen ist nicht unbedingt erforderlich, kann aber für die moralische Unterstützung sinnvoll sein. Der Ablauf der Operation selbst ist heute weitgehend standardisiert und findet in folgenden Schritten statt:

- Zunächst werden alle Daten des Patienten noch einmal überprüft. Der Patient legt sich auf die Operationsliege und wird unter das Operationsmikroskop gefahren. Das nicht zu behandelnde Auge wird zum Schutz abgedeckt. Das zu behandelnde Auge wird mit Tropfen betäubt, gereinigt und desinfiziert. Dann wird das Zentrum der Hornhaut markiert, ebenso der Verlauf der radiären Einschnitte.
- Mit einer speziellen Pinzette wird das Auge gehalten, anschließend werden die Schnitte mit dem speziell auf den Patienten eingestellten Diamantmesser vorgenommen. Nach erneutem Spülen und Reinigen wird eine weiche Kontaktlinse als Verband eingesetzt.
- Der Patient erhält zum Schutz vor Infektionen antibiotische

Augentropfen für ca. eine Woche. Die Linse bleibt bis zur Kontrolle am nächsten Tag im Auge. Falls am Abend oder in der Nacht Beschwerden auftreten, können Sie uns jederzeit anrufen.

**Nach der Operation:** Am Tag nach dem Eingriff kommen Sie bitte zu einer ersten Kontrolluntersuchung in die Praxis. Die Kontaktlinse wird noch ca. 3-4 Tage getragen und kann dann weggeworfen werden. Für die nächsten Wochen werden wir Ihnen eine Therapie mit Augentropfen aufschreiben, die dann langsam abgebaut wird.

Das Sehvermögen ist bereits nach einigen Tagen deutlich verbessert, und der maximale Effekt ist nach ca. 4-8 Wochen erreicht. Im weiteren Verlauf (Monate bis Jahre) nach der Operation sollten Sie Ihre Augen regelmäßig kontrollieren lassen. Besonders bei Sehverschlechterung und anderen Sehbeschwerden zögern Sie bitte nicht, sich für eine Untersuchung anzumelden.

[Lasik-Kurztest und spezielle Voruntersuchungen](#)

Zurück zur Auswahl

**PRK (photorefraktive Keratektomie),**

**Lasek (laserassistierte epitheliale Keratomileusis) und**

**Epi-Lasik (epitheliale laserassistierte In-situ-Keratomileusis)**

Dieser Abschnitt soll Sie über eine Erkrankung bzw. Anomalie des Auges und über mögliche Behandlungen informieren. Er ersetzt nicht das persönliche Gespräch, sondern soll Ihnen auf dem Vorwege eine allgemeine Beschreibung des Problems sowie die aus unserer Sicht empfehlenswerten Lösungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir dann gemeinsam besprechen werden.

--	--	--	--	--



Verfahren	Prinzip	Korrektur von	Vorteile	Nachteile
<b>PRK/ Lasek/ Epi-Lasik</b>	Abtragen von etwas Gewebe an der Vorderfläche der Hornhaut mit dem Excimerlaser	Myopie bis ca. -6 dpt, Astigmatismus bis ca. -3 dpt	Langzeit-Ergebnisse liegen vor, keine Schwächung der Hornhaut	Evtl. Schmerzen 1 Tag postoperativ, selten Narbenbildung im Zentrum

## Prinzip und Wirkung

Bei der PRK wird entsprechend Ihrer Fehlsichtigkeit die Krümmung der Hornhaut-Vorderfläche verändert, sodass die Brechkraft Ihres Auges in Richtung Normalsichtigkeit verschoben wird. Bei diesem Eingriff liegen ca. 80 % der Patienten innerhalb einer Dioptrie vom angestrebten Korrekturwert. Fast alle Patienten sehen unkorrigiert besser als vor dem Eingriff. Bei dezentrierten Abtragungszonen oder bei unregelmäßiger Heilung können irreguläre Astigmatismen entstehen.



*Schematische Darstellung der photorefraktiven Keratektomie:*

*Unter einer dünnen Epithelschicht wird mit dem Excimerlaser Hornhautgewebe abgetragen*

**Vorteile:** Die PRK kann heute als bewährte Methode gelten, mit der Erfahrungen von ca. 15 Jahren vorliegen. Da die Korrektur nach Entfernen des Epithels an der Vorderseite des Hornhautstromas vorgenommen wird, entfallen die Komplikationsrisiken, die das Präparieren des Hornhautdeckels bei der Lasik mit sich bringt. Die PRK ist eine wesentlich

kleinere Änderung an der Hornhautstruktur als die Lasik. Daher sind auch bei größeren Korrekturen keine Spätkomplikationen wie Bildung von Hornhautvorwölbungen zu erwarten. Bei Myopien bis ca. -6 dpt sind die bisherigen Ergebnisse mit der PRK nicht schlechter als mit der Lasik. Die Hornhautnerven werden bei der PRK nur wenig geschädigt und haben nach einigen Monaten wieder ihre volle Funktion. Ernste Komplikationen mit Verlust des Auges oder der Sehkraft sind bei der PRK extrem selten.

**Nachteile:** Die PRK verursacht in den ersten 1-2 Tagen häufiger Schmerzen als die Lasik. Zusätzlich ist das Sehen nicht bereits nach wenigen Tagen optimal, sondern die Stabilisierung erfolgt erst nach einigen Wochen. Bei größeren Korrekturen (bei mehr als 6 dpt) kommt es statistisch häufiger zu Narbenbildungen oder zu wieder zunehmender Myopie, beides kann allerdings erneut behandelt werden. Bei weiter Pupille (z.B. beim Autofahren in der Nacht) können - besonders bei kleinen Abtragungszonen (ältere Lasergeräte) - störende Geisterbilder auftreten. Das spätere Anpassen einer Kontaktlinse kann erschwert sein. Bei einigen Patienten kann die Anheftung des Epithels an die Hornhaut erschwert sein und zu Beschwerden führen.

### **Für welche Patienten ist dieser Eingriff geeignet?**

Die PRK kommt für Patienten über 20 Jahre mit Myopie bis -6 oder Astigmatismus bis -3 dpt infrage. Die Fehlsichtigkeit sollte nicht mehr progredient (zunehmend), sondern seit zwei Jahren stabil sein. Andere Erkrankungen der Hornhaut oder des Auges können ein Ausschlussgrund sein.

### **Ablauf**

**Vor der Operation:** Einige Wochen vor der Operation werden Sie von uns untersucht. Die Messdaten Ihrer Augen werden von uns benötigt, um die Abtragung zu berechnen. Es ist wichtig, dass Ihre Augen keine anderen Krankheiten aufweisen. Daher untersuchen wir vor dem Eingriff auch den

Augenhintergrund, um degenerative Netzhautveränderungen oder Netzhautlöcher, die zu einer Netzhautablösung führen können, auszuschließen oder ggf. zu behandeln. Die Konsequenzen einer Normalisierung der Brechkraft des Auges, also auch die Notwendigkeit einer Lesebrille ab ca. 45 Jahren, werden Ihnen von uns erläutert. Als Spezialität unserer Praxis führen wir eine Untersuchung Ihrer Hornhaut mit dem konfokalen Hornhautmikroskop durch. Mit diesem Instrument können wir die einzelnen Zellen Ihrer Hornhaut beurteilen und - speziell bei Kontaktlinsenträgern - individuelle Besonderheiten feststellen.

**Durchführung der Operation:** Den Tag des Eingriffs können Sie wie gewohnt beginnen. Kontaktlinsen sollten nicht mehr eingesetzt werden. Eine Begleitperson für Bringen und Abholen ist nicht unbedingt erforderlich, kann aber für die moralische Unterstützung sinnvoll sein. Der Ablauf der Operation selbst ist heute weitgehend standardisiert und findet in folgenden Schritten statt:

- Zunächst werden alle Daten des Patienten sowie die Programmierung des Lasers überprüft. Der Patient legt sich auf die Operationsliege und wird unter das Operationsmikroskop gefahren. Das nicht zu behandelnde Auge wird zum Schutz abgedeckt. Das zu behandelnde Auge wird mit Tropfen betäubt, gereinigt und desinfiziert. Dann wird mit dem Patienten geübt, durch Fixieren eines kleinen rot blinkenden Lichtpunktes das Auge exakt im Laserstrahl auszurichten und zu zentrieren. Anschließend wird ein sog. Lidsperrer eingesetzt, damit der Patient während der Behandlung nicht mehr die Augenlider versehentlich schließen kann.
- Nach der Markierung des Hornhautzentrums wird die oberste Zellschicht der Hornhaut (das Epithel) nach einer kurzen Vorbehandlung vorsichtig in einem Bereich von ca. 7 mm abgelöst, ohne es dabei zu zerstören, und zur Seite gerollt. Dann wird die richtige Einstellung des Laserstrahls überprüft, und die Abtragung von Hornhautgewebe beginnt. Dieser Vorgang dauert nur ca. 30-60

Sekunden und ist völlig schmerzfrei. Während der Abtragung sehen Sie schwache bläuliche Lichtimpulse, es riecht manchmal etwas unangenehm, und Sie hören ein feines Klicken der einzelnen Laserimpulse. Mit unseren Messvorrichtungen können wir während der Abtragung mit einer Genauigkeit von 1/1000 mm die tatsächliche Verdünnung der Hornhaut kontrollieren. Gleichzeitig sorgt eine elektronische Steuerung dafür, dass bei unwillkürlichen Blickbewegungen der Laserstrahl automatisch nachgeführt wird und die Korrektur so optimal zentriert wird.

- Wenn die Abtragung beendet ist, wird das Epithel der Hornhaut vorsichtig wieder über die behandelte Fläche gerollt. Nach einigen Minuten haftet die Zellschicht ausreichend fest und wird durch Einsetzen einer weichen Kontaktlinse geschützt. Sie erhalten von uns Augentropfen und Schmerzmittel. Die Linse bleibt bis zur Kontrolle am nächsten Tag im Auge. Falls am Abend oder in der Nacht Beschwerden auftreten, können Sie uns jederzeit anrufen.

**Nach der Operation:** Am Tag nach dem Eingriff kommen Sie bitte zu einer ersten Kontrolluntersuchung in die Praxis. Die Kontaktlinse tragen Sie noch ca. 3-4 Tage und wird dann von uns entfernt. Für die nächsten Wochen werden wir Ihnen eine Therapie mit Augentropfen und -salbe aufschreiben, die dann langsam abgebaut wird.

Das Sehvermögen ist bereits nach einigen Tagen deutlich verbessert, und der maximale Effekt ist nach ca. 4-8 Wochen erreicht. Im weiteren Verlauf (Monate bis Jahre) nach der Operation sollten Sie Ihre Augen regelmäßig kontrollieren lassen. Besonders bei Sehverschlechterung und anderen Sehbeschwerden zögern Sie bitte nicht, sich für eine Untersuchung anzumelden.

[Lasik-Kurztest und spezielle Voruntersuchungen](#)

Zurück zur Auswahl

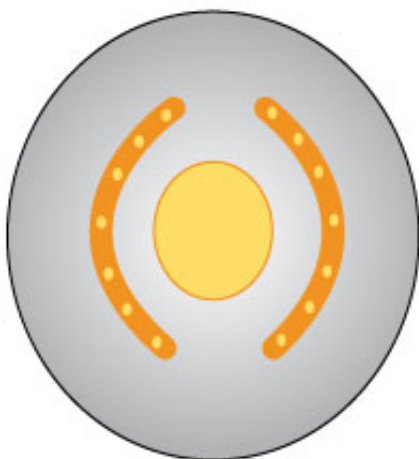
**ICR (intrakornealer Ring)**

Dieser Abschnitt soll Sie über eine Erkrankung bzw. Anomalie des Auges und über mögliche Behandlungen informieren. Er ersetzt nicht das persönliche Gespräch, sondern soll Ihnen auf dem Vorwege eine allgemeine Beschreibung des Problems sowie die aus unserer Sicht empfehlenswerten Lösungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir dann gemeinsam besprechen werden.

Verfahren	Prinzip	Korrektur von	Vorteile	Nachteile
<b>ICR</b>	Zwei Ringsegmente, in die Peripherie der Hornhaut implantiert, ändern indirekt die Brechkraft im Zentrum	Myopie bis ca. -3 dpt	Reversibler Eingriff, Zentrum bleibt klar	Ablagerungen in der Hornhaut möglich, ungenügende Präzision



*Schematische Darstellung der Implantation von Ringsegmenten zur Veränderung der Hornhautkrümmung*



**Prinzip und Wirkung**

Der intrakorneale Ring (= Ring in der Hornhaut) verändert entsprechend Ihrer Fehlsichtigkeit die Krümmung der Hornhaut, sodass die Brechkraft Ihres Auges in Richtung Normalsichtigkeit verschoben wird. Dies geschieht nicht durch Abtragen von Hornhautgewebe im Zentrum der Hornhaut wie bei der PRK oder der Lasik, sondern durch Implantieren von zwei bogenförmigen Ringsegmenten in das Hornhautgewebe, im Randbereich Ihrer Pupille (siehe unten). Durch die Verdickung und Vorwölbung der Hornhaut in den Außenbereichen wird indirekt eine Abflachung der Hornhaut im Zentrum (durch das wir

hindurchsehen) induziert. Dieses Verfahren ist ein chirurgischer Eingriff, der nur relativ geringe Risiken birgt und außerdem reversibel ist. Die Verträglichkeit der Kunststoffimplantate im Hornhautgewebe ist bei korrekter Platzierung sehr gut. Das verwendete Material (PMMA = Plexiglas) wird seit Jahrzehnten erfolgreich bei der Staroperation als Kunstlinse in Augen implantiert und dort unbegrenzt toleriert.

Nach diesem Eingriff erreichen ca. 90% der Patienten 90-110% des angestrebten Korrekturwertes. In Einzelfällen sind unerwünschte Induktionen von Astigmatismus beobachtet worden, die sich jedoch im Verlauf eines halben Jahres normalisieren oder durch einfaches Entfernen der Ringsegmente vollständig korrigiert werden können.

**Vorteile:** Dieser Eingriff ist reversibel und verändert das Zentrum der Hornhaut, das für die Abbildung so wichtig ist, nur indirekt. Das bedeutet, dass selbst bei Bildung von Narbengewebe an den Ringen (die außen liegen) das Zentrum der Hornhaut perfekt klar bleibt. Untersuchungen von Patienten 1-2 Jahre nach ICR-Implantation haben ergeben, dass im Zentrum der Hornhaut praktisch keine Veränderungen - anders als bei PRK oder Lasik - feststellbar sind. Zusätzlich ist durch die Art der Krümmung des Hornhautzentrums (positive und negative Asphärität) eine bessere Abbildung möglich als bei PRK oder Lasik. Schwerwiegende Komplikationen mit Verlust des Auges oder der Sehkraft sind bei dieser Methode extrem selten. Wenn Patienten mit einer geringen Myopie (bis ca. 2 dpt), die mit dem ICR korrigiert wurden, nach Jahren in das Lesebrillen-Alter kommen, kann wieder eine Entfernung der Ringe vorgenommen werden. Dadurch werden die Nachteile der erforderlichen Lesebrille, wie sie allen mit PRK oder Lasik voll korrigierten Patienten verschrieben werden müssen, teilweise vermieden..

**Nachteile:** Mit dem ICR kann nur Kurzsichtigkeit bis ca. 4 dpt korrigiert werden. Echte Langzeiterfahrungen von mehr als 5 Jahren fehlen noch. Einige Patienten sind - genau wie bei PRK und Lasik - bei ganz weiter

Pupille (Autofahren bei Nacht) durch unerwünschte optische Phänomene irritiert. Das Verfahren ist nicht wie PRK und Lasik weitgehend automatisiert, sondern wird mehr durch den Chirurgen beeinflusst. Durch Variationen in der Wundheilung können selten Narbenbildung und Astigmatismus an der Hornhautwunde auftreten.

### **Für welche Patienten ist dieser Eingriff geeignet?**

Für Patienten über 20 Jahre mit Myopie oder Astigmatismus bis ca. -4 dpt kommt die ICR-Implantation infrage. Die Fehlsichtigkeit sollte nicht mehr progredient (zunehmend), sondern seit zwei Jahren stabil sein. Erkrankungen der Hornhaut oder des Auges können ein Ausschlussgrund sein. Chronische Veränderungen der Hornhaut durch Kontaktlinsentragen wie Blutgefäße am Hornhautrand sind nicht unbedingt ein Ausschlussgrund.

### **Ablauf**

**Vor der Operation:** Einige Wochen vor der Operation werden Sie von uns untersucht. Die Messdaten Ihrer Augen werden von uns benötigt, um die erforderlichen Ringstärken zu berechnen und die für Sie geeigneten Ringe zu bestellen. Es ist wichtig, dass an Ihren Augen keine anderen Probleme vorliegen. Daher untersuchen wir vorher auch den Augenhintergrund, um degenerative Netzhautveränderungen oder Netzhautlöcher, die zu einer Netzhautablösung führen können, auszuschließen oder ggf. zu behandeln. Die Konsequenzen einer Normalisierung der Brechkraft des Auges werden Ihnen von uns erläutert. Als Spezialität unserer Praxis führen wir eine Untersuchung Ihrer Hornhaut mit dem konfokalen Hornhautmikroskop durch. Mit diesem Instrument können wir die einzelnen Zellen Ihrer Hornhaut beurteilen und - speziell bei Kontaktlinsenträgern - individuelle Besonderheiten feststellen.

**Ablauf der Operation:** Den Tag der Operation können Sie wie gewohnt

beginnen. Kontaktlinsen sollten nicht mehr eingesetzt werden. Eine Begleitperson für Bringen und Abholen ist nicht unbedingt erforderlich, kann aber für die moralische Unterstützung sinnvoll sein. Der Ablauf der Operation selbst ist heute weitgehend standardisiert und findet in folgenden Schritten statt:

- Zunächst werden alle Daten des Patienten sowie die bereitgestellten Ringe noch einmal überprüft. Der Patient legt sich auf die Operationsliege und wird unter das Operationsmikroskop gefahren. Das nicht zu behandelnde Auge wird zum Schutz abgedeckt. Das zu behandelnde Auge wird mit Tropfen betäubt, gereinigt und desinfiziert. Anschließend wird ein sog. Lidsperrer eingesetzt, damit der Patient während der Behandlung nicht versehentlich die Augenlider schließen kann.
- Nach der Identifizierung des Hornhautzentrums werden verschiedene Markierungen auf der Hornhaut angebracht. Bei 12:00 Uhr (also oben, unter dem Oberlid ) wird ein kleiner Einschnitt in das Hornhautgewebe vorgenommen. Danach wird ein Saugring am Rand der Hornhaut fixiert, der die bogenförmigen Messer für die Präparation der Tunnel für die Ringsegmente führt. Seit 2009 können wir auch den präzisen Femto Sekundenlaser für die Tunnelpräparation einsetzen. Nach Präparation der Tunnel wird der Saugring gelöst, und die Ringsegmente werden mit Spezialinstrumenten in das Hornhautgewebe geschoben. Wenn sie richtig sitzen, wird die Implantationsöffnung mit einer Naht verschlossen.
- Das Auge wird mit einer Augensalbe versorgt und erhält einen Verband. Schmerzen treten praktisch nicht auf. Falls am Abend oder in der Nacht Beschwerden auftreten, können Sie uns jederzeit anrufen.

**Nach der Operation:** Am nächsten Tag kommen Sie bitte zu einer ersten Kontrolle in die Praxis. Hier werden wir das operierte Auge untersuchen



und Ihnen ein Rezept für die weitere Therapie mitgeben. Bei noch vorhandener Kurzsichtigkeit auf dem anderen Auge muss die beste Kombination der Korrekturen (Brille, Kontaktlinse) in den Wochen nach dem Eingriff ausprobiert werden.

Für die nächsten Wochen werden wir Ihnen eine Therapie mit Augentropfen und -salbe aufschreiben, die dann langsam abgebaut wird. Das Sehvermögen ist bereits nach einigen Tagen sehr deutlich verbessert. Der Faden, mit dem die kleine Hornhautwunde verschlossen wurde, kann nach ca. 4 Wochen unter Tropfbetäubung entfernt werden.

Im weiteren Verlauf (Monate bis Jahre) sollten Sie Ihre Augen regelmäßig kontrollieren lassen. Besonders bei Sehverschlechterung und anderen Augenbeschwerden zögern Sie bitte nicht, sich für eine Untersuchung anzumelden.

## [Lasik-Kurztest und spezielle Voruntersuchungen](#)

### **Linsenimplantate**

Dieser Abschnitt soll Sie über eine Erkrankung bzw. Anomalie des Auges und über mögliche Behandlungen informieren. Er ersetzt nicht das persönliche Gespräch, sondern soll Ihnen auf dem Vorwege eine allgemeine Beschreibung des Problems sowie die aus unserer Sicht empfehlenswerten Lösungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir dann gemeinsam besprechen werden.

<b>Verfahren</b>	<b>Prinzip</b>	<b>Korrektur von</b>	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
<b>ICL</b>	Implantation einer Kunstlinse hinter die Pupille und vor die eigene	Myopie bis ca. -25 dpt, Hyperopie bis ca. +9 dpt, Astigmatismus	Einfache Implantation, sicherer Sitz, reversibel	Keine Langzeit Ergebnisse, Entwicklung von Grauem Star beschrieben

	natürliche Linse			
<b>IOL-LC (Artisan-IOL)</b>	Implantation einer Kunstlinse vor die Pupille, Fixation an der Iris	Myopie bis ca. -25 dpt, Hyperopie bis ca. +9 dpt	Reversibel, Langzeit-Ergebnisse bekannt, gute Optik	Nicht für alle A geeignet
<b>IOL</b>	Ersatz der eigenen Linse durch eine Kunstlinse	Alle Brechkraftfehler	Routineeingriff, gute Optik	Verlust der Akkomodation

## Prinzip und Wirkung

Anstelle der Korrektur der Fehlsichtigkeit durch Änderung der Hornhaut-Brechkraft kann der gleiche Effekt durch Implantation einer Kunstlinse in das Auge erzielt werden. Die Implantation von Kunstlinsen wird bei der Staroperation, bei der die getrübte Linse durch eine Kunstlinse ersetzt wird, schon seit über 20 Jahren mit sehr guten Ergebnissen vorgenommen. Also war es naheliegend, auch an Augen, die noch eine eigene Linse haben, mit der zusätzlichen Implantation einer entsprechend berechneten Linse die Fehlsichtigkeit zu korrigieren. Die Patienten wären dann nach der Operation weitgehend normalsichtig und könnten mit ihrer eigenen Linse weiterhin die Naheinstellung für das Lesen vornehmen. Bereits seit Jahrzehnten wird auch diskutiert, ob bei Patienten mit hoher Kurzsichtigkeit nicht die eigene Linse (selbst wenn sie noch keinen grauen Star hat) entfernt und durch eine Kunstlinse ersetzt werden soll. Bei stark kurzsichtigen Patienten, die bei einer Staroperation durch eine entsprechend berechnete Kunstlinse korrigiert werden, haben wir in den letzten Jahren sehr gute Ergebnisse und eine große Patientenzufriedenheit feststellen können. Allerdings ist bei einem Ersatz der eigenen Linse durch eine monofokale Kunstlinse die Akkomodation (Naheinstellung) nicht mehr möglich und muss durch eine Brille korrigiert werden. Die fehlende

Akkomodation kann ausgeglichen werden, wenn eine bifokale oder diffraktive Kunstlinse implantiert wird.

Prinzipiell kann eine korrigierende Kunstlinse an verschiedenen Positionen im Auge implantiert werden:

1. In das Gewebe der Hornhaut (wird von uns wegen zu starker Nebenwirkungen nicht empfohlen).
2. In die vordere Augenkammer, also vor der Pupille. Dabei kann zwischen zwei verschiedenen Prinzipien der Befestigung gewählt werden:
  - a) Fixierung der Linse durch elastische Bügel, die sich im Kammerwinkel abstützen (ist zwar einfach zu implantieren, wird von uns aber wegen der möglichen Sekundärveränderungen - Pupillenverziehungen, Grüner Star - nicht empfohlen).
  - b) Fixierung der Linse an der Vorderseite der Iris an zwei Punkten am Haltebügel der Linse. Mit dieser Technik, bei der die Kunstlinse weder den Kammerwinkel noch die eigene Linse berührt, liegen Erfahrungen seit über 10 Jahren vor, die eine gute Verträglichkeit des Implantates zeigen. In der Tabelle ist dieser Typ mit IOL-LC (LC für "lobster claw" wegen der Form der Befestigungsbügel) bezeichnet.
3. In die hintere Augenkammer, hinter der Pupille, aber noch gerade vor der eigenen Linse (ICL = intraokulare Kontaktlinse). Diese Methode ist technisch elegant, hat aber den Nachteil, dass die Linse potentiell Kontakt mit der Rückseite der Iris und mit der eigenen Linse hat. Wir halten das Risiko für die Entwicklung von grauem und grünem Star für zu hoch (mehrere Fälle sind bereits berichtet worden) und wollen mit dieser Methode noch Langzeitergebnisse abwarten.
4. Ebenfalls in die hintere Augenkammer, jedoch in den Kapselsack (das ist der Ort, an dem die eigene natürliche Linse sonst sitzt). Diese Methode ist bei der modernen Staroperation millionenfach bewährt (IOL =

intraokulare Linse). Der wesentliche Nachteil für jüngere Patienten ist der Verlust der Akkomodationsfähigkeit, der durch eine entsprechende Lesebrille ausgeglichen werden muss. Studien zu staroperierten Patienten haben gezeigt, dass bei älteren Operationsverfahren oder auch durch Komplikationen bei den modernen Verfahren, ebenso nach späterem Durchtrennen von Nachstar mit dem Laser, bei diesen Patienten ein erhöhtes Risiko für Netzhautablösung vorliegt. Bei den von uns operierten hochgradig kurzsichtigen Patienten, die durch die Kurzsichtigkeit ohnehin ein höheres Risiko für Netzhautablösung haben, konnten wir zusätzliche Netzhautprobleme bisher nicht feststellen. Der Vorteil der IOL besteht darin, dass die Kunstlinse am natürlichen Ort der Linse sitzt und deren Aufhängung zu ihrer Befestigung nutzt. Dabei hat sie mit keinen weiteren Augenstrukturen Kontakt und kann Jahrzehnte sicher im Auge verbleiben.

Gegenüber den anderen Methoden ist einerseits die Implantation einer Kunstlinse ein Eingriff mit Eröffnung des Auges, und es bestehen daher theoretisch ernstere Komplikationsmöglichkeiten, andererseits ist es aber die Methode, die zur besseren Optik führt. Während die Verfahren 1 bis 3 sehr gut reversibel sind - man kann bei Fehlkorrektur die Linse sogar tauschen -, ist das Verfahren 4 (IOL) nur bedingt reversibel. Bei diesem Eingriff erreichen ca. 90% der Patienten 90 bis 110% des angestrebten Korrekturwertes. Praktisch alle Patienten sehen unkorrigiert besser als vor dem Eingriff. Relativ häufig sind Änderungen des Hornhaut-Astigmatismus, den wir bei dem Eingriff ebenfalls zu korrigieren versuchen durch eine Modifikation der Schnittposition. Nach Jahrzehnten, wenn sich bei den Verfahren 1 bis 3 der „normale“ graue Star entwickelt hat, kann im Rahmen der Staroperation die bisher vorhandene Kunstlinse entfernt werden. Nach der Entfernung des grauen Stars wird dann wie im Verfahren 4 beschrieben eine neu berechnete Linse in den Kapselsack implantiert.

**Vorteile:** Die Implantation einer Kunstlinse ermöglicht präzisere Korrekturen der Fehlsichtigkeit als die chirurgische Änderung der

Hornhautkrümmung. Der Eingriff ist auch zur Korrektur hoher Fehlsichtigkeiten geeignet und speziell bei hoher Myopie der Lasik überlegen. Da die Hornhaut im Zentrum nicht verändert wird und dort keine Narbenbildung stattfindet, kann bei diesem Eingriff eine Optik ohne jede Trübung erreicht werden. Der Eingriff ist bei den meisten Techniken reversibel und kann sogar „nachjustiert“ werden. Insgesamt sind die Risiken einer Kunstlinse im Auge - je nach Linsentyp - besser einschätzbar als alle anderen Verfahren der refraktiven Hornhautchirurgie.

**Nachteile:** Die Implantation einer korrigierenden Kunstlinse ist in jedem Fall mit einer Eröffnung des Auges verbunden. Die dadurch bedingten Risiken, insbesondere das Risiko einer Blutung oder Infektion, werden heute mit 1:5000 bis 1:10000 angegeben. Der Erfolg dieses Eingriffs setzt ausreichend Erfahrung und Geschick des Operateurs voraus.

Jede Linsenoperation führt zu einer Belastung der Hornhaut, die unter ungünstigen Bedingungen zu einem Hornhautschaden führen kann. Daher ist für bestimmte Patienten (zu flache Vorderkammer, Vorschäden des Hornhautendothels) der Eingriff nicht geeignet. Direkt nach dem Eingriff können Augendrucksteigerungen auftreten; sie werden medikamentös behandelt. Auch ein akuter Augendruckanstieg (Glaukomanfall) kann als seltene Komplikation auftreten.

Der Verlust der Akkomodationsfähigkeit bei einem Ersatz der eigenen Linse durch eine monofokale Kunstlinse muss durch eine Lesebrille ausgeglichen werden. Bei Patienten mit weiter Pupille können - besonders nachts - störende optische Erscheinungen oder sogar Doppelbilder auftreten. Bei beidseitiger starker Kurzsichtigkeit und Korrektur nur eines Auges ist das Tragen einer Brillenkorrektur für beide Augen nicht gut möglich. In diesem Fall muss das nicht operierte Auge mit Kontaktlinsen korrigiert werden.

Langfristige Schäden können auftreten an der Hornhaut (Verlust von Endothelzellen bis hin zur Eintrübung), im Kammerwinkel (Entwicklung von Pupillenverziehungen und Augendrucksteigerungen) sowie bei der ICL

und IOL-LC an der natürlichen Linse (grauer Star). Auch können bei einigen Patienten chronische Reizzustände eine Entfernung der Linse erforderlich machen. Hinzu kommt bei der IOL generell ein geringes Risiko von Netzhautkomplikationen (s. oben).

### **Für welche Patienten ist dieser Eingriff geeignet?**

Ein Linsenimplantat kommt für Patienten über 20 Jahre mit exzessiver Myopie (Kurzsichtigkeit) oder Hyperopie (Weitsichtigkeit) infrage, z. B. -25 dpt oder +9 dpt. Die Fehlsichtigkeit sollte nicht mehr progredient, also zunehmend, sondern seit zwei Jahren stabil sein. Erkrankungen der Hornhaut oder des Auges, ebenso ungünstige Abmessungen des Augapfels können u. U. ein Ausschlussgrund sein. Chronische Veränderungen der Hornhaut durch Kontaktlinsentragen, etwa Blutgefäße am Hornhautrand, sind nicht zwangsläufig ein Ausschlussgrund. Für Patienten mit hoher Myopie, deren Sehen durch Netzhautveränderungen verschlechtert ist, wird mit dem Eingriff nicht denselben Erfolg erzielt wie bei Patienten mit intakter Netzhaut.

### **Ablauf**

**Vor der Operation:** Einige Wochen vor der Operation werden Sie von uns untersucht. Die Messdaten Ihrer Augen werden von uns benötigt, um die erforderliche Linsenstärke zu berechnen und die Linsen zu bestellen. Es ist wichtig, dass an Ihren Augen keine anderen Probleme vorliegen. Daher untersuchen wir vorher auch den Augenhintergrund, um degenerative Netzhautveränderungen oder Netzhautlöcher, die zu einer Netzhautablösung führen können, auszuschließen oder ggf. zu behandeln. Die Konsequenzen einer Normalisierung der Brechkraft des Auges werden Ihnen von uns erläutert. Da meistens beide Augen operiert werden müssen, werden wir einen Ihren Bedürfnissen angepassten Zeitplan für die Eingriffe ausarbeiten.

**Ablauf der Operation:** Den Operationstag können Sie wie gewohnt

beginnen. Kontaktlinsen sollten nicht mehr eingesetzt werden. Eine Begleitperson für Bringen und Abholen ist nicht unbedingt erforderlich, kann aber für die moralische Unterstützung sinnvoll sein. Der Ablauf der Operation selbst ist heute weitgehend standardisiert und findet in folgenden Schritten statt:

- Zunächst werden alle Daten des Patienten sowie die bereitgestellten Kunstlinsen noch einmal überprüft.
- Der Patient legt sich auf die Operationsliege und wird unter das Operationsmikroskop gefahren. Das nicht zu behandelnde Auge wird zum Schutz abgedeckt. Das zu behandelnde Auge wird mit Tropfen und einer Injektion betäubt. Anschließend wird es desinfiziert und ein sog. Lidsperrerr eingesetzt, damit der Patient während der Behandlung nicht versehentlich die Augenlider schließen kann.
- Am Rand der Hornhaut erfolgt ein tunnelförmiger Schnitt von 3-5 mm Breite. Die vordere Augenkammer wird mit einem Schutzgel stabilisiert. Die Kunstlinse (bei den Verfahren 1 bis 3) wird in das Auge geschoben und korrekt positioniert. Mit zwei feinen Nähten wird der Schnitt wieder verschlossen. Beim Verfahren 4 wird vor der Linsenimplantation - wie bei der Operation des grauen Stars - die eigene natürliche Linse entfernt.

Zum Schutz vor Infektionen werden Antibiotika als Augentropfen und -salbe auf das Auge gebracht. Für den Heimweg und über Nacht bleibt das Auge verbunden. Zusätzlich erhalten Sie Tabletten zum Senken des Augendrucks. Schmerzen treten praktisch nicht auf.

Falls am Abend oder in der Nacht doch Beschwerden auftreten, können Sie uns jederzeit anrufen. Sie erhalten dafür unsere Notfallnummer.

**Nach der Operation.** Am Tag nach dem Eingriff kommen Sie bitte zu einer ersten Kontrolle in die Praxis. Hier werden wir das operierte Auge untersuchen und Ihnen ein Rezept für die weitere Therapie mitgeben. Bei noch vorhandener Kurzsichtigkeit auf dem anderen Auge probieren wir

gemeinsam mit Ihnen in den Wochen nach dem Eingriff die beste Kombination der Korrekturen (Brille, Kontaktlinse) aus.

Für die nächsten Wochen werden wir Ihnen eine Therapie, meist mit Augentropfen, aufschreiben, die dann langsam abgebaut wird. Das Sehvermögen ist bereits nach einigen Tagen sehr deutlich verbessert. Die Nähte, mit dem die Wunde verschlossen wurde, können bei Beschwerden später unter Tropfbetäubung entfernt werden.

Im weiteren Verlauf (Monate bis Jahre) nach der Operation sollten Sie Ihre Augen regelmäßig kontrollieren lassen. Besonders bei Sehverschlechterung und anderen Sehbeschwerden zögern Sie bitte nicht, sich für eine Untersuchung anzumelden.

Zurück zur Auswahl

## **Kontaktlinsen**

Dieses Kapitel umfasst die Abschnitte

- Kontaktlinsen - mehr als nur eine Alternative zur Brille
- Formstabile Kontaktlinsen
- Weiche, wasserhaltige Kontaktlinsen
- Einmal- bzw. Einweglinsen
- Austausch-Kontaktlinsen und Austauschsysteme
- Kontaktlinsenanpassung
- Gewöhnung an Kontaktlinsen
- Tragedauer von Kontaktlinsen
- Kontaktlinsenhygiene
- Nützliche Tipps für den Alltag
- Anspruch auf Krankenkassenleistung

### **Kontaktlinsen - mehr als nur eine Alternative zur Brille**

Kontaktlinsen sind kleine, auf der Tränenflüssigkeit „schwimmende“ Kunststoffschalen, die eine Fehlsichtigkeit korrigieren. Sie lassen wie



Brillengläser auf der Netzhaut ein scharfes Bild entstehen.

Während Brillen alle Gegenstände stark vergrößern bzw. verkleinern, sind diese Effekte bei Kontaktlinsen wesentlich geringer ausgeprägt.

Vorteile von Kontaktlinsen:

- Ihr Blickfeld wird durch eine Brillenfassung nicht eingeengt
- Je stärker das Brillenglas, umso unschärfer ist die Abbildung am Rand. Kontaktlinsen dagegen verschaffen Ihnen immer und überall klare „Rundumsicht“.
- Kontaktlinsen sind all Ihren Aktivitäten und Bewegungen gewachsen.
- Mit Kontaktlinsen lassen sich alle Arten von Fehlsichtigkeiten, die durch Unregelmäßigkeiten der Hornhaut hervorgerufen werden, ideal korrigieren.
- Kontaktlinsen sind unsichtbar und verändern somit nicht ihre natürliche Erscheinung.
- Kontaktlinsen beschlagen und verstauben nicht.

## **Formstabile Kontaktlinsen**

Die ersten, früher noch sehr harten Kontaktlinsen waren aus Plexiglas (Polymethylmethacrylat), das grundsätzlich als biologisch gut verträglich gilt. 1950 wurden die ersten Linsen gefertigt, die robust waren, unempfindlich gegen Kratzer und schon den ganzen Tag getragen werden konnten. Eine Weiterentwicklung der sog. harten Kontaktlinse ist die flexiblere sauerstoffdurchlässige formstabile Linse: Seit 1980 werden Kontaktlinsen aus hochwertigen Kunststoffen gefertigt, die in puncto Langzeitverträglichkeit den Linsen aus Plexiglas nicht nachstehen, aber wesentlich mehr Komfort zu bieten haben. Diese modernen Linsen bieten dem Auge eine optimale, den Tragekomfort wesentlich verbessernde Sauerstoffversorgung.

Sauerstoffdurchlässige, formstabile Kontaktlinsen sind zwar nicht ganz so

unempfindlich und langlebig wie harte Linsen, aber die etwas weichere Beschaffenheit verschafft Ihnen Wohlgefühl ab dem ersten Augenblick. Sie sind also eine gute Alternative, wenn Ihre Augen auf harte Linsen dauerhaft empfindlich reagieren.

## **Weiche, wasserhaltige Kontaktlinsen**

Um eine Sehhilfe für Personen anbieten zu können, die harte, formstabile Kontaktlinsen nicht vertragen, wurden Anfang der 70er-Jahre die weichen Kontaktlinsen entwickelt.

Weiche Kontaktlinsen sind – wenn Sie und Ihr Anpasser sich für solche entschieden haben – spontan und ohne Eingewöhnungszeit verträglich. Sie fügen sich hervorragend auf die Augenoberfläche. Fremdkörpergefühl ist daher bei diesen Linsen von vornherein nahezu ausgeschlossen.

Allerdings gibt es einige Arten von Fehlsichtigkeiten, für die eine Korrektur mit dieser Linsenart ungeeignet ist. Dazu gehört beispielsweise ein Astigmatismus, der durch eine unterschiedliche Krümmung der Hornhaut hervorgerufen wird. „Normale“ weiche Kontaktlinsen würden sich der ungleichmäßigen Hornhaut anpassen und nicht den gewünschten Effekt des Krümmungsausgleiches erzielen. Die Bilder würden unscharf bleiben. In diesem Falle müssten harte bzw. spezielle weiche (torische) Kontaktlinsen verwendet werden.

Die hochflexible Beschaffenheit weicher Kontaktlinsen bietet vor allem Sportlern die besten Perspektiven für die Ausübung aller Aktivitäten – ohne Einschränkung durch die Sehhilfe! Sogar Wassersport ist möglich, denn durch die gute Haftung können weiche Linsen nicht ohne Weiteres weggeschwemmt werden.

Konventionelle weiche Kontaktlinsen sollten spätestens nach ein bis eineinhalb Jahren ausgetauscht werden. Die einzelnen Schritte der Kontaktlinsenhygiene - inklusive Oberflächenreinigung und

Proteinentfernung - müssen regelmäßig und sorgfältig befolgt werden.

## **Einmal- bzw. Einweglinsen**

Nach der Definition versteht man darunter Kontaktlinsen, die nach einem einzigen Tragezyklus entsorgt werden. Nur das sind die eigentlichen Einweglinsen, im Englischen „Disposables“. Bekannt ist die klassische Ein-Tages-Linse, die nur einen Tag getragen wird. Früher benutzte man den Begriff „Disposable“ auch für Kontaktlinsen, die nach Empfehlung des Herstellers bis zu 14 Tage lang täglich getragen werden konnten. Mit der weltweiten Normung der Bezeichnungen werden sich bald einheitliche Begriffe durchsetzen.

Einweglinsen haben den Vorteil, dass sie keine gesonderten Hygienemaßnahmen erfordern, da sie sofort nach dem Herausnehmen aus dem Auge weggeworfen werden. Allgemeine Anforderungen an die Hygiene wie Händewaschen sind davon unberührt.

## **Austausch-Kontaktlinsen und Austauschsysteme**

Darunter versteht man alle Linsen, die nach einer vom Hersteller angegebenen Zeit ausgetauscht werden. Der häufigste Zyklus ist vier Wochen, das heißt nach vier Wochen Tragezeit setzt sich der Patient eine neue ungebrauchte Linse auf. Es gibt aber ebenso kürzere wie längere Austauschperioden von 14 Tagen bis zu drei oder sechs Monaten. Austauschlinsen müssen genauso behandelt werden wie jede andere konventionelle weiche Kontaktlinse: reinigen, desinfizieren und mit Kochsalzlösung abspülen. Der Vorteil besteht darin, dass sich auf den Linsen während der kurzen Tragezeiten nicht so viele permanente Ablagerungen ansammeln.

## **Kontaktlinsenanpassung**

Moderne Kontaktlinsen sind für fast alle Fehlsichtigen die richtige Wahl. Der Augenarzt prüft bei der Voruntersuchung, ob alle

Grundvoraussetzungen für das Linsentragen erfüllt sind und gibt Empfehlungen zum geeigneten Linsentyp. Wenn somit sichergestellt ist, dass keine allgemeinen Risiken oder krankhafte Veränderungen der Augen vorliegen, steht einer individuellen Anpassung nichts mehr im Wege.

Aus dem großen Angebot an verträglichen Linsentypen und Materialien findet man heute neben den Speziallinsen auch schon Linsen für trockene und empfindliche Augen.

## **Gewöhnung an Kontaktlinsen**

Die Gewöhnung an Kontaktlinsen ist von Fall zu Fall sehr unterschiedlich. Ob Sie dazu ein paar Stunden oder zwei bis vier Wochen brauchen, hängt von Ihrer Empfindlichkeit und vor allem vom Kontaktlinsenmaterial ab. Die meisten Patienten sind deshalb erstaunt, wie wenig sie spüren, wenn Ihr Augenarzt ihnen zum ersten Mal Kontaktlinsen aufsetzt - vor allem, wenn es sich um weiche Linsen handelt. Sie werden sehr schnell als angenehm empfunden. Was bei formstabilen (sogenannten harten) Kontaktlinsen anfangs etwas stört, ist das ungewohnte Gefühl beim Lidschlag. Sobald die Anpassung abgeschlossen ist - etwa nach einem Monat - sind diese ersten Begleiterscheinungen verschwunden. Mit der empfindlichen Hornhaut kommen exakt angepasste Kontaktlinsen nicht in Berührung, denn sie schwimmen auf dem Tränenfilm. Er bewirkt auch durch Haftkraft (Adhäsion), dass die Linsen nicht verloren gehen. Schnell zur Gewohnheit wird auch das Auf- und Absetzen der Kontaktlinsen. Alles was Sie dazu wissen müssen, erfahren Sie in unserer Praxis, und Sie erhalten genaue Instruktionen zur Kontaktlinsenhygiene. Schon wenn Sie mit Ihren neuen Linsen nach Hause gehen, sollten Sie mit der Handhabung ausreichend vertraut sein.

## **Tragedauer von Kontaktlinsen**

Auch in diesem Punkt sind die individuellen Voraussetzungen ausschlaggebend. In erster Linie zählt Ihr persönliches Wohlfühl. Außerdem kommt es auf die Linsentypen an, die generell unterschiedlich

lange auf dem Auge belassen werden können.

Formstabile sauerstoffdurchlässige und weiche Kontaktlinsen können bereits sehr schnell mehrere Stunden am Tage getragen werden. Wir besprechen mit Ihnen den individuellen Eintrageplan über die ersten Tage und Wochen und die augenärztlichen Kontrolltermine.

Treten während des Kontaktlinsentragens Rötung oder Schmerz am Auge auf, so ist dies als Warnzeichen zu werten. Das Gleiche gilt für jede Änderung der Sehschärfe. Die Kontaktlinsen dürfen dann nicht weiter getragen werden. Eine umgehende Kontrolle ist in diesem Fall erforderlich.

## **Kontaktlinsenhygiene**

Grundvoraussetzung für den Erhalt aller Vorteile Ihrer Kontaktlinsen ist die sorgfältige, komplette Kontaktlinsenhygiene. Sie beinhaltet die folgenden fünf Schritte:

- Reinigung
- Desinfektion
- Aufbewahrung
- Proteinentfernung
- (Nach-)Benetzung

**Reinigung:** Bei der Reinigung wird die Kontaktlinse auf die Innenfläche der Hand gelegt und mit einigen Tropfen Reinigungslösung ca. 20 Sekunden lang mit einem Finger (möglichst mit dem kleinen Finger) gerieben. Dadurch werden Fette oder fettähnliche Substanzen, die entweder vom Tränenfilm oder aus der Umwelt kommen, entfernt.

**Desinfektion:** Um Infektionen vorzubeugen, werden die Kontaktlinsen über einen definierten Zeitraum in einer entsprechenden Lösung gelagert. Dabei werden krankheitserregende Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Viren) abgetötet. Die Desinfektionslösung spülen sie anschließend sorgfältig mit der Abspüllösung Ihres Reinigungssystems von der Linse ab.

**Aufbewahrung:** Immer wenn Kontaktlinsen nicht täglich getragen werden, ist die richtige Aufbewahrung als besonders wichtiger Hygieneschritt anzusehen. Verwenden Sie die empfohlene Aufbewahrungslösung. Der Wirkstoff verhindert, dass sich in der Lösung schädliche Mikroorganismen vermehren. Wenn Sie die Linsen täglich tragen, ist eine Hygieneflüssigkeit ohne Konservierungsstoffe vorzuziehen, um einer Allergisierung vorzubeugen.

**Proteinentfernung:** Ihr Tränenfilm enthält Eiweiße, die wichtige Schutzfunktionen ausüben. Leider gelangen diese automatisch auf die Kontaktlinsen, wodurch die Kontaktlinsen weniger sauerstoffdurchlässig und schlechter verträglich werden. Deshalb gibt es speziell auf Ihr Pflegesystem abgestimmte Reinigungstabletten, die einmal wöchentlich die Eiweißrückstände von Ihren Kontaktlinsen entfernen und neuen Ablagerungen vorbeugen.

**(Nach-)Benetzung:** Die Benetzung der Kontaktlinsen steigert entscheidend den Tragekomfort und erleichtert in vielen Fällen das Auf- und Absetzen der Kontaktlinsen. Benetzende Substanzen sind entweder in Desinfektions- und Aufbewahrungslösungen enthalten oder können als spezielle Lösungen während des Tragens der Kontaktlinsen direkt auf das Auge getropft werden.

Allgemeine Hinweise zur Kontaktlinsenhygiene:

- Waschen Sie sich gründlich die Hände, bevor Sie Ihre Kontaktlinsen anfassen.
- Beachten Sie bitte vor der ersten Anwendung ganz genau die Gebrauchsanweisung Ihrer Kontaktlinsenlösungen.
- Lagern Sie Ihre Kontaktlinsen stets in einer der Linsenart entsprechenden Aufbewahrungslösung.

- Generell dürfen niemals spezielle, für formstabile Kontaktlinsen entwickelte Hygienesysteme bei weichen Kontaktlinsen eingesetzt werden.
- Verwenden Sie niemals Leitungswasser zum Abspülen der Linsen!
- Genauso wichtig wie die Hygiene Ihrer Kontaktlinsen ist die Hygiene Ihres Kontaktlinsenbehälters, d. h. die Desinfektion und der regelmäßige Austausch des Behälters.
- Eine Kontrolle ist unbedingt erforderlich, wenn Unverträglichkeiten mit Ihren Kontaktlinsen auftreten oder Sie mit dem dazugehörigen Hygienesystem unzufrieden sind.
- Lassen Sie sich beraten, bevor Sie eigenmächtig Ihr Hygienesystem wechseln.

## **Nützliche Tipps für den Alltag**

**Alter:** Wenn die notwendigen anatomischen Voraussetzungen gegeben sind, können Kontaktlinsen vom Neugeborenenalter bis ins hohe Alter getragen werden. Allerdings muss jederzeit eine einwandfreie Hygiene und Handhabung der Linsen durch den Träger oder eine ihn betreuende Person gewährleistet sein.

**Augentropfen:** Während des Tragens von Kontaktlinsen dürfen nur mit Ihren Kontaktlinsen verträgliche Augentropfen verwendet werden. Darauf muss bei der Verordnung geachtet werden.

**Autofahren:** Optisch ist die Linse der Brille ebenbürtig. Zwei Nachteile bestehen jedoch:

Bei laufendem Gebläse oder bei der Benutzung einer Klimaanlage können Kontaktlinsen austrocknen und am Auge reiben. Diesen Beschwerden kann man mit der Verabreichung von künstlicher Tränenflüssigkeit

vorbeugen.

Nach längerer Tragezeit (mehr als zehn Stunden) kann unter diesen ungünstigen Bedingungen ein mehr oder weniger starkes Hornhautödem entstehen, wodurch die Blendungsempfindlichkeit erhöht und die Nachfahrtauglichkeit eingeschränkt sein kann.

**Beruf:** Kontaktlinsen sollten in staubiger Umgebung nicht getragen werden. Es besteht die Gefahr, dass sich Fremdkörper auf der Linse ablagern oder zwischen Linse und Hornhaut geraten, wodurch starkes Fremdkörpergefühl und Augenentzündungen entstehen. Auch beim Umgang mit Chemikalien sollten aus den gleichen Gründen keine Kontaktlinsen getragen werden. Für Bäcker, Gipsler, Schreiner etc. ist daher das Tragen von Kontaktlinsen bei der Ausübung des Berufes nur eingeschränkt geeignet.

**Kosmetika:** Zweckmäßigerweise sollten die Linsen vor dem Auftragen von Kosmetika und Augen-Make-up aufgesetzt werden. Kosmetika (z. B. Kajalstifte) sollten generell nicht auf die Lidkante aufgetragen werden!

**Medikamente:** Viele Medikamente können den Tränenfilm des Auges verändern. Solche Wirkungen werden zuweilen beispielsweise der „Pille“ angelastet. Lassen Sie sich ggf. beraten.

**Reisen:** In Flugzeugen ist die Luftfeuchtigkeit herabgesetzt. Es ist sinnvoll, die Kontaktlinsen entweder häufiger nachzubenetzen oder die Kontaktlinsen vom Auge zu entfernen. In anderen Ländern sind Kontaktlinsenlösungen oft nicht in gleichem Maße verfügbar. Ein entsprechender Vorrat muss mitgenommen werden.

**Sauna und Solarium:** Die Kontaktlinse kann normalerweise - im Gegensatz zur Brille - auf dem Auge belassen werden.



**Schlafen:** Nur Linsen mit sehr hoher Sauerstoffdurchlässigkeit, also Linsen, die zum verlängerten Tragen ("vT") geeignet sind, dürfen nach Absprache und bei regelmäßigen augenärztlichen Kontrollen über Nacht am Auge bleiben.

**Schwangerschaft:** Die Kontaktlinsen können in der Regel wie bisher weiter getragen werden. Ebenso können die dazugehörigen Kontaktlinsenlösungen weiter verwendet werden. Wegen der Umstellung des Hormonhaushaltes sind Unverträglichkeitsreaktionen möglich.

**Sport:** Gerade im Sport sind vor allem weiche Kontaktlinsen der Brille weit überlegen. Es muss aber besonders bei anstrengenden Sportarten darauf geachtet werden, dass die Linsen eine hohe Sauerstoffdurchlässigkeit haben. Der Energieverbrauch der Hornhaut ist beim Sport hoch. Egal ob Ballsportarten, Leichtathletik oder Schwimmen: Weiche Kontaktlinsen haften am Auge wie eine zweite Haut. Aufgrund der veränderten physiologischen Vorgänge kann es zu verstärkten Ablagerungen kommen, und eine entsprechend häufigere Proteinentfernung wird notwendig.

**Umwelt:** Ungünstige Tragebedingungen bestehen in Räumen mit trockener Luft (Gaststätten, Wohn- und Büroräume während der Heizperiode, Flugzeug, Auto), weil dann die Sauerstoffzufuhr zum Auge vermindert ist und der Tränenfilm beeinträchtigt wird. In diesen Fällen hilft das rechtzeitige Nachbenetzen der Kontaktlinsen.

### **Anspruch auf Krankenkassenleistung**

Die gesetzlichen Krankenversicherungen zahlen nur bei bestimmten medizinischen Indikationen einen Anteil an den Kosten. Die Pflegemittel muss der Versicherte in jedem Fall selbst bezahlen.

### **Alterssichtigkeit (Presbyopie) und deren Korrekturmöglichkeiten**

Diese Informationsseite soll Sie über die Alterssichtigkeit, eine normale Entwicklung des Auges, und über Korrekturmöglichkeiten informieren. Es ersetzt nicht das persönliche Gespräch, sondern soll Ihnen auf dem Vorwege eine allgemeine Beschreibung des Problems geben sowie die aus unserer Sicht vorhandenen Lösungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir dann gemeinsam besprechen werden.

## **Entstehung der Presbyopie**

Bei Normalsichtigkeit wird im völlig entspannten Zustand der inneren Augenmuskeln ein in der Ferne (mehr als fünf Meter entfernt) liegendes Objekt scharf abgebildet. Wenn das betrachtete Objekt näher heranrückt, muss für eine scharfe Abbildung das Auge neu fokussiert werden, die Brechkraft des Auges muss erhöht werden. Dies geschieht durch Anspannung der inneren Augenmuskeln, dadurch kann die elastische Linse des Auges ihre Form ändern. Dabei nimmt ihre Brechkraft zu, und nahe am Auge liegende Gegenstände werden jetzt scharf abgebildet. Dieser Vorgang wird Akkomodation genannt. Um einen 50 cm entfernt liegenden Gegenstand scharf abzubilden, muss die Linse 2 Dioptrien an Brechkraft zulegen; für die Lesedistanz (ca. 30 cm) 3 Dioptrien, und für einen 20 cm entfernt liegenden Gegenstand schon 5 Dioptrien. Im Kindesalter ist die Linse noch sehr weich und verformbar und kann ohne Weiteres auch 10 Dioptrien akkomodieren. Das lebenslange Zellwachstum und die ständige Eiweißproduktion im Inneren der Linse hinterlassen im Laufe der Jahre immer mehr Spuren im Gewebe, die Linse wird zunehmend härter und weniger elastisch, schließlich können sich sogar Trübungen (grauer Star, Katarakt) entwickeln. Ungefähr ab dem 40. Lebensjahr erfordert die Akkomodation mehr und mehr Kraft, gleichzeitig ist der Effekt der Anspannung der inneren Augenmuskeln immer kleiner. Schließlich ist eine Scharfeinstellung auf die normale Lesedistanz nicht mehr möglich, und man muss den Text immer weiter weg halten, bis schließlich auch die Arme zu kurz sind. Spätestens jetzt ist man motiviert, die fehlende Brechkraft des

Auges durch eine Brille oder eine andere Korrekturmöglichkeit zu ergänzen.

## Korrekturmöglichkeiten

- **Bifokalbrille:** Die klassische Brille mit der Fernkorrektur (falls erforderlich) hat unten einen Nahteil mit bis zu 3 Dioptrien mehr Brechkraft, dadurch wird die Lesedistanz scharf abgebildet. Wer keine Fernbrille braucht, kann sich für wenig Geld in fast jedem Supermarkt eine Halbbrille zum Lesen kaufen.
- **Trifokal- oder Gleitsichtbrille:** Bei den modernen Brillen mit mehreren Arbeitsbereichen müssen die Vor- und Nachteile individuell abgewogen werden.
- **Bifokale Kontaktlinse:** Seit geraumer Zeit gibt es bifokale Kontaktlinsen, die sehr praktisch sind, wenn zusätzlich zur Alterssichtigkeit eine Weit- oder Kurzsichtigkeit besteht. Nachteilig ist allerdings, dass gerade bei älteren Menschen im Allgemeinen die Kontaktlinsentoleranz reduziert ist.
- **Chirurgische Verfahren:** Eingriffe an Hornhaut oder Linse zur Korrektur der Presbyopie werden immer wieder versucht, bisher jedoch nicht mit gesicherten Resultaten, die das Risiko solcher Operationen rechtfertigen. Die Veränderungen sind zumeist nicht reversibel und optisch bisher nicht zufriedenstellend.

Seit einiger Zeit diskutiert wird als chirurgischer Eingriff beispielsweise die sklerale Expansion (Erweiterung des Durchmessers der Lederhaut), mit der nach Ansicht der Erfinder (Prof. Schachar, USA) die Akkomodationsfähigkeit auch des älteren Menschen wiederhergestellt werden kann.

Erprobt wird derzeit auch das AcuFocus Hornhaut-Implantat, die Implantation einer kleinen Scheibe in die Hornhaut im Zentrum der Pupille, wobei die Tiefenschärfe durch eine eingebaute kleine Lochblende verbessert werden soll. Überzeugende Erfolge liegen jedoch noch nicht vor.

In der Augentagesklinik am Rothenbaum werden diese Operationen derzeit nicht durchgeführt, da diese Eingriffe nach unserer Überzeugung mehr Risiken bergen als Erfolg versprechen.