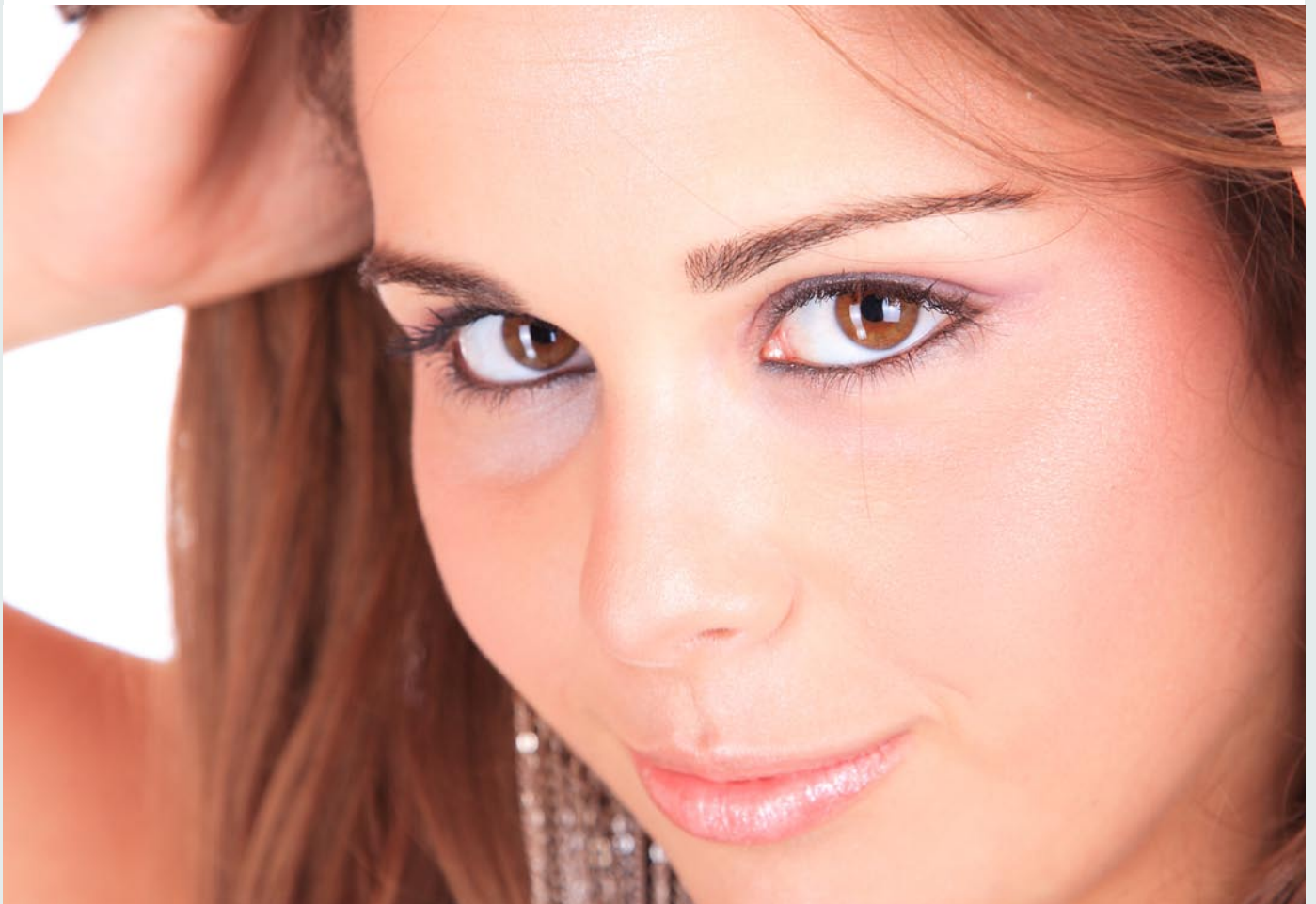




**Ratgeber**

# **Operative Sehkorrektur**

Worauf Sie bei einer operativen Behandlung Ihrer Sehschwäche achten sollten





## Inhaltsverzeichnis

1. Wie funktioniert das Auge? .....	3
1.1 Fakten zum Auge .....	3
2. Verschiedene Sehschwächen .....	4
2.1 Myopie – Kurzsichtigkeit .....	4
2.2 Hyperopie – Weitsichtigkeit .....	4
2.3 Astigmatismus – Hornhautverkrümmung .....	4
2.4 Presbyopie – Alterssichtigkeit .....	4
3. Verschiedene Korrekturen .....	5
3.1 Die Brille .....	5
3.2 Die Kontaktlinsen .....	5
3.3 Operative Korrektur – Refraktive Chirurgie .....	5
3.3.1 Vor während und nach der Operation .....	6
3.3.2 Risiken der refraktiven Chirurgie .....	6
3.3.3 Vorsicht bei der Wahl des Mikrochirurgen! .....	6
4. Die Operationsmethoden .....	7
4.1 LASIK .....	7
4.1.1 Die LASIK-Behandlung .....	7
4.1.2 Die Femto-LASIK-Behandlung .....	7
4.1.3 Die Wellenfront-LASIK (Wavefront-LASIK) .....	7
4.2 PRK .....	7
4.3 LASEK .....	8
4.4 Artisanlinse .....	8

Stand: Dezember 2009



## 1. Wie funktioniert das Auge?

Lichtstrahlen, die durch Pupille und Linse ins Auge fallen, regen lichtempfindliche Rezeptoren an, welche über Nerven Signale an das Gehirn weiterleiten. Die Lichtstrahlen werden von der Linse gebündelt und ergeben ein klares Bild der Umgebung auf der Rückwand des Auges, der Netzhaut. Die Netzhaut besteht aus besonders feinen und sehr lichtempfindlichen Rezeptoren sowie dünnen Nervenzellen, welche für die Weiterleitung der Lichtempfindungen ins Gehirn zuständig sind. Photorezeptoren schicken als Reaktion auf die Lichteindrücke Signale über die feinen Nervenfasern zum Sehnerv, welcher wiederum die Rückwand des Auges mit dem Gehirn verbindet. Dafür zuständige Gebiete des Gehirns verarbeiten die empfangenen Signale: Das Bild wird nun «gesehen».

### 1.1 Fakten zum Auge

Ein Auge hat einen Durchmesser von ca. 22 mm und ist kugelförmig. Äusserlich ist lediglich ein Teil des Augapfels sichtbar. Die Augenhöhlen (Orbita) als Teil des Schädelknochens umgeben schützend den Augapfel. Das Ober- und das Unterlid schützen das Auge. Eine

Tränendrüse im Oberlid hält die Augen feucht und sauber. Das «Blinzeln» verteilt die Tränenflüssigkeit regelmässig auf dem ganzen Auge und hält dieses frei von Staubteilchen.

Die äussere Hautschicht des Auges (Lederhaut / Sklera) aus weissem und festem Gewebe funktioniert ebenfalls als Schutz für das Auge. Sie ist vorne mit der durchsichtigen Hornhaut (Kornea) verbunden, welche die Linse schützt. Aderhaut (Choroidea) wird die zweite Gewebsschicht des Auges genannt, welche dunkel und von zahlreichen Blutgefässen durchzogen ist. Ein Teil dieser Haut liegt zwischen der Hornhaut und der Linse vorne am Auge und wird Regenbogenhaut oder Iris genannt. In der Mitte der Regenbogenhaut befindet sich ein Loch – die Pupille – welches durch Mitwirkung der Muskeln je nach Lichtempfindung vergrössert bzw. verkleinert werden kann. Unsere Augenfarbe entspricht der Farbe der Iris (blau, grün, braun, grau usw.).

Die Linse, welche sich direkt hinter der Pupille befindet, ist durch feinste Muskelfasern mit der äusseren Haut des Augapfels verbunden. Diese Muskelfasern sind fähig, die Dicke der Linse zu verändern, so dass auf der Netzhaut aus der Nähe wie auch aus der Ferne scharfe Bilder entstehen können.





## 2. Verschiedene Sehschwächen

### 2.1 Myopie – Kurzsichtigkeit

Diese Form der Fehlsichtigkeit ist meistens die Folge eines zu langen Augapfels beziehungsweise einer übermässigen Brechkraft des dioptrischen Apparats der Augen. Die Baulänge und die Brechkraft des Auges stimmen nicht überein. Dies hat zur Folge, dass sich die einfallenden Lichtstrahlen statt auf der Netzhaut direkt davor treffen. Dies wiederum ergibt einen optischen Abbildungsfehler und weit entfernte Gegenstände werden unscharf gesehen. Wird jedoch ein Objekt an das Auge herangeführt, verschiebt sich die Bildlage nach hinten. Je kleiner der Abstand eines Objektes zum Auge, desto eher kommt die Objektabbildung auf der Netzhautebene zu liegen, was auch Kurzsichtigen einen scharfen Seheindruck verleiht.

### 2.2 Hyperopie – Weitsichtigkeit

Bei der sogenannten Weitsichtigkeit – auch Übersichtigkeit genannt – liegen verschiedene Ursachen vor. Im Gegensatz zur Kurzsichtigkeit ist der Augapfel eines weitsichtigen Auges zu kurz im Verhältnis zur Brechkraft der optischen Einrichtung beziehungsweise ist die Linse zu wenig gekrümmt. Die Lichtstrahlen treffen sich auch beim weitsichtigen Auge nicht auf Netzhautebene, sondern dahinter. Es erfolgt ein unscharfer Seheindruck. Je näher ein Objekt dem Auge ist, umso mehr würde sich der Brennpunkt (Treffpunkt der Lichtstrahlen) nach hinten verschieben und von der Netzhautschicht entfernen. Hyperopie ist vor allem genetisch bedingt.

### 2.3 Astigmatismus – Hornhautverkrümmung

Der Ursprung einer Hornhautverkrümmung liegt – wie der Name schon sagt – bei der Hornhaut. Eine «verkrümmte» Hornhaut ist nicht mehr wie bei gesunden Augen fast rund, sondern zeigt eine leicht eiförmige Wölbung auf. Diese Wölbung kann angeboren sein oder durch eine Vernarbung nach einer Augenverletzung entstehen. Menschen mit einer Hornhautverkrümmung

sehen deshalb in die Nähe wie auch in die Ferne unscharf und verzerrt, da das ins Auge fallende Licht durch die Krümmung nicht auf einen Punkt gebündelt werden kann. Diese Art von Fehlsichtigkeit ist nicht selten mit Kurz- oder Weitsichtigkeit kombiniert.

### 2.4 Presbyopie – Alterssichtigkeit

Zwischen dem vierzigsten und dem fünfzigsten Lebensjahr braucht jeder, auch «Normalsichtige», eine sogenannte Lesebrille. Dies wegen der altersbedingten Fehlsichtigkeit, die vom Alterungsprozess der Linse herrührt. Die Linse lässt sich vor allem auf Objekte in der Nähe nicht mehr korrekt einstellen.



## 3. Verschiedene Korrekturen

Fehlsichtigkeit wird korrigiert, indem man die Brechkraft so verändert, dass der Brennpunkt der ins Auge fallenden Lichtstrahlen wieder exakt auf die Netzhaut trifft.

### 3.1 Die Brille

Die Brille funktioniert wie eine zweite Linse vor dem Auge, welche den Brennpunkt auf die Netzhaut verlagert. Weitsichtigkeit erfordert eine zusätzliche Bündelung während bei Kurzsichtigkeit eine zusätzliche Streuung des Lichtes erforderlich ist.

#### Vorteile der Brille:

- Bekannteste, effektivste und sicherste Korrektur der Fehlsichtigkeit
- Kostengünstig
- Einfache Handhabung
- Vor allem bei Alterssichtigkeit zu empfehlen
- Kann dekorativ und modisch sein

#### Nachteile der Brille:

- Teilweise eingeschränktes Sichtfeld
- Behinderung bei Sport, besonders bei Wassersport
- Gläser können beschlagen, z. B. beim Kochen, bei Regen usw.
- Bei starken Korrekturen verändern sich die Proportionen, auch die Augen der Brillenträger/innen können kleiner oder grösser erscheinen.
- Brillen können sehr starke Fehlsichtigkeit teilweise nicht vollumfänglich korrigieren.

### 3.2 Die Kontaktlinsen

Kontaktlinsen funktionieren wie Brillen als zusätzliche Linsen, welche direkt auf der Hornhaut liegen. Gleich wie mit der Brille wird durch die Kontaktlinse der Brennpunkt der einfallenden Lichtstrahlen genau auf die Netzhaut verlagert.

#### Vorteile der Kontaktlinsen:

- Nicht sichtbares Hilfsmittel zur Korrektur von Fehlsichtigkeit und behalten so die Natürlichkeit des Trägers
- Einmal eingesetzt, verrutschen die Kontaktlinsen normalerweise nicht

- Können nicht beschlagen bzw. bespritzt werden.
- Wahrnehmung der Grösse wird nicht verfälscht.
- Uneingeschränktes Sehfeld
- Exakte Korrektur der Fehlsichtigkeit

#### Nachteile der Kontaktlinsen:

- Oft gereizte und gerötete Augen (z. B. durch Klimaanlagen, Bildschirmarbeit, Staub)
- Teilweise Allergien
- Selten Infektionen
- Höhere Kosten als bei Brillen
- Grössere Oberflächenbelastung für das Auge
- Häufigere Kontrollen notwendig

### 3.3 Operative Korrektur – Refraktive Chirurgie

Seit mehreren Jahren ermöglichen verschiedene Operationstechniken eine anhaltende Korrektur von Fehlsichtigkeit der Augen. Durch die «refraktive Chirurgie» können die drei häufigsten Fehlsichtigkeiten behoben werden: die Kurzsichtigkeit, die Weitsichtigkeit und die Hornhautverkrümmung. Immer mehr Betroffene entscheiden sich für einen operativen Eingriff; in Europa steigt die Zahl der Lasereingriffe am Auge stetig an, während Augenlaserooperationen in den USA bereits Routineeingriffe sind.

Bevor eine Augenlaserooperation durchgeführt wird, sollten diverse Vorabklärungen und Untersuchungen durchgeführt werden, um eventuelle Faktoren gegen eine Operation auszuschliessen. Die wichtigsten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Augenlaserooperation sind Folgende:

- Die Augen sollten neben der Fehlsichtigkeit an keinen weiteren Erkrankungen leiden. Leidet der Betroffene z. B. an grünem oder grauem Star, kann keine Operation durchgeführt werden.
- Der Grad der Fehlsichtigkeit ist meist erst nach der Vollendung des 18. Lebensjahres stabil, eine vorzeitige Operation wird nicht durchgeführt.
- Der Patient sollte an keinen Allgemeinerkrankungen wie z. B. Rheuma leiden.
- Allergiker sollten ausserhalb der allergischen Zeit operiert werden.
- Während der Schwangerschaft bzw. der Stillzeit wird von einer Operation abgesehen.





### 3.3.1 Vor während und nach der Operation

Die ambulant durchgeführten Laser-Augenoperationen dauern lediglich einige Minuten. Nach der Einnahme einer Beruhigungstablette wird der Patient für die bevorstehende Operation vorbereitet indem das Auge mit speziellen Augentropfen lokal betäubt wird. Der Operationsprozess mit neuen Laserverfahren ist absolut schmerzfrei. Auch der Heilungsprozess des Hornhautepithels verläuft bei den moderneren Laser-Methoden ohne Schmerzen. Oft werden sogar beide Augen gleichzeitig operiert.

Das Sehvermögen ist meistens schon unmittelbar nach der Operation fast normal, temporär kann jedoch ein verschwommenes Sehen auftreten. Selten tränen die Augen nach dem Eingriff und vorübergehend kann der Patient ein reibendes Gefühl feststellen.

Damit die nach der Operation noch empfindlichen Augen nicht geblendet werden, ist kurzfristig das Tragen einer Schutzbrille erforderlich. Über die erste Nacht nach der OP sollte das Auge mit einem durchsichtigen Verband abgedeckt werden, welcher am nächsten Morgen entfernt werden kann. Regelmässige Behandlung mittels Augentropfen ist während den ersten Wochen erforderlich und fördert den Heilungsprozess. Frisch operierten Augen sollte Wasserkontakt verwehrt wer-

den, übermässiges Reiben der Augen muss vermieden werden. Ca. sechs bis acht Wochen nach der Operation stellt sich die endgültige Stabilität des Sehvermögens ein.

### 3.3.2 Risiken der refraktiven Chirurgie

Ernsthafte Komplikationen sind ziemlich unwahrscheinlich. Es kann zu Unter- bzw. Überkorrekturen kommen, höchst selten jedoch zu einer Verschlechterung der Sehkraft. Um das Risiko von schwerwiegenden Komplikationen auf ein Minimum zu beschränken, sind ein professionelles und erfahrenes Operationsteam sowie modernste Infrastruktur Voraussetzung.

### 3.3.3 Vorsicht bei der Wahl des Mikrochirurgen!

Immer grösser werden die Angebote und die Nachfrage bei Laser-Augenoperationen im Ausland. Trotz geringeren Kosten werden qualitative und professionelle Behandlungen versichert. Hier sollte man unbedingt Vorsicht walten lassen! Angesehene Augen-Laser-Kliniken verfügen über ein Zertifikat, auf das unbedingt geachtet sollte!



## 4. Die Operationsmethoden

### 4.1 LASIK

#### *Laser in situ keratomileusis*

Diese heutzutage am häufigsten eingesetzte Operationsmethode ermöglicht eine Korrektur von Kurzsichtigkeit bis ca. - 10,0 Dioptrien, Weitsichtigkeit bis ca. + 5,0 Dioptrien sowie von Hornhautverkrümmungen. Bei der LASIK-Lasertechnik wird die sensible Hornhautoberfläche nicht verletzt. Stattdessen wird das Gewebe in der mittleren Hornhautschicht (Stroma) abgetragen. Dies ermöglicht eine schmerzfreie Operation und einen schmerzlosen Heilungsprozess.

#### Vorteile der LASIK-Methode

- Operation und Heilungsprozess verlaufen rasch und ohne Schmerzen.
- Operationen werden ambulant durchgeführt.
- Zur Behandlung ist lediglich eine Lokalanästhesie erforderlich.
- Beide Augen können gleichzeitig operiert werden.
- Eventuelle Nachkorrekturen sind ohne erneuten Hornhautschnitt möglich.
- Keine Narbenbildung in der optischen Zone.
- Auch sehr hohe Sehfehler können korrigiert werden.

#### Nachteile der LASIK-Methode

- Hohe Kosten, welche normalerweise nicht von der Krankenkasse getragen werden.

#### 4.1.1 Die LASIK-Behandlung

Mitt einem elektronisch gesteuertem Hornhautmesser (Mikrokeratom) erfolgt ein Schnitt in die Hornhaut, welcher ein hauchdünnes Lappchen («flap») an der Oberfläche entstehen lässt. Dieses wird während der Laserbehandlung zur Seite geklappt. Von der mittleren Hornhautschicht trägt der Strahl des Excimer-Lasers dann hochpräzise auf den Tausendstelmillimeter genau Gewebe ab.

Nach erfolgter Laser-Korrektur klappt der Mikrochirurg das Hornhaut-Lappchen in die ursprüngliche Position zurück. Dieses saugt sich dort automatisch fest, deckt und schützt die Wunde und fördert so die Wundheilung.

#### 4.1.2 Die Femto-LASIK-Behandlung

Eine weiter entwickelte Form der LASIK-Behandlung ist die Femto-Lasik – ein sehr sicheres Operationsver-

fahren. Dank dieser genauesten und sicheren Methode wird die Benützung des mechanischen Hobels (Mikrokeratom), wie man ihn bei der herkömmlichen LASIK-Behandlung anwendete, hinfällig.

Bei der Femto-Lasik-Methode wird in der obersten Hornhautschicht mittels Femto-Sekundenlaser eine Lasche gebildet. Durch den Laser werden mikrokleine Gasbläschen in der Hornhaut gebildet, was zu einer Auftrennung bis auf eine genau festgesetzte Tiefe der Hornhaut führt.

Sobald die Lasche an der oberflächlichen Hornhautschicht erstellt ist, korrigiert der Excimer-Laser – gleich wie bei der herkömmlichen Lasik-Methode - die Fehlsichtigkeit.

#### 4.1.3 Die Wellenfront-LASIK (Wavefront-LASIK)

Die Wellenfront-LASIK ist ein Diagnoseverfahren, welches eine sehr aufschlussreiche Weiterentwicklung der LASIK darstellt. Während ein Laserstrahl auf die Netzhaut gebündelt wird, reflektiert durch Linse und Hornhaut eine Wellenfront aus Lichtstrahlen. Mittels Aberrometer werden diese Lichtstrahlen genau ausgewertet. Bei einem gesunden Auge ohne natürliche Brechfehler reflektieren die Strahlen geradlinig.

Der Augenarzt erhält dank einer grafischen Darstellung des Brechkraftfehlers zahlreiche zusätzliche Informationen über die Augen des Patienten. Dies wiederum resultiert in einer sehr individuellen und auf die Fehlsicht des Patienten abgestimmten Operation mit geringer Abtragung.

Der ausschlaggebende Punkt, der für diese Methode spricht, ist die deutliche Verbesserung der Sehleistung des Patienten bei schlechten Lichtverhältnissen.

### 4.2 PRK

#### *Photorefraktive Keratektomie*

Vor mehr als einem Jahrzehnt basierten die Laseroperationen am Auge auf der PRK-Methode (Photorefraktive Keratektomie-Methode). Dies ist die älteste Operationsmethode und kann eine Kurzsichtigkeit von bis zu - 6 Dioptrien korrigieren. Während der Operation wird das Epithel – die oberste Hautschicht der Hornhaut – chirurgisch entfernt. Danach erfolgt eine oberflächliche Korrektur der Hornhaut mittels Laserstrahlen. Innert weniger Tage nach dem Eingriff wächst das Epithel

nach. Während den ersten beiden Tagen nach der Operation treten Schmerzen auf.

Es wird lediglich ein Auge pro Eingriff behandelt. Nach erfolgreich stabilisierter Sehschärfe wird das zweite Auge operiert.

#### **Vorteile der PRK-Therapie**

- Der Laser kann eine genaue Dosierung der Hautabschleifung gewährleisten.
- Operationen werden ambulant durchgeführt.
- Zur Behandlung ist lediglich eine Lokalanästhesie erforderlich.

#### **Nachteile der PRK-Therapie**

- Der Eingriff ist besonders bei hoher Fehlsichtigkeit mit Risiken verbunden.
- Sehr selten kommt es zu einer sehr geringen Trübung der Hornhaut.
- Je höher die Fehlsichtigkeit desto weniger genau ist die Korrektur.
- Rückfälle sind – je stärker die Korrektur - möglicher.

### **4.3 LASEK**

#### *Laser Epithel Keratomileusis*

Eine erfolgreiche Weiterentwicklung der PRK-Methode stellt die LASEK-Methode dar. Bei einer LASEK-Operation wird die Epithelschicht der Hornhaut mittels einer Ethanollösung (Alkohollösung) abgelöst und zur Seite geschoben. Nach dem Eingriff wird das Epithel zurückgeschoben, saugt sich dort automatisch fest und dient als Wundschutz. Zusätzlich wird eine Verbandlinse



eingesetzt, welche nach etwa fünf Tagen entfernt werden kann.

#### **Vorteile der LASEK-Therapie**

- Ergeben die Voruntersuchungen, dass die Hornhaut für die LASIK zu dünn ist, kann man auf eine LASEK-Behandlung zurückgreifen.
- Geringere Schmerzen nach dem Eingriff als bei PRK.
- Flap-Komplikationen können nicht auftreten.
- Operationen werden ambulant durchgeführt.
- Zur Behandlung ist lediglich eine Lokalanästhesie erforderlich.
- Beide Augen können gleichzeitig operiert werden.

#### **Nachteile der LASEK-Therapie**

- Schmerzen nach dem Eingriff sind stärker als bei der LASIK-Methode, welche schmerzfrei ist.

### **4.4 Artisanlinse**

Die Artisanlinse zählt wohl zu den effizientesten und zuverlässigsten Optionen einer refraktionschirurgischen Korrektur bei Fehlsichtigkeit. Sie wird dort eingesetzt, wo andere Methoden an ihr Limit stossen.

Die Linse wird bei Kurzsichtigkeit mit einem Korrekturbereich von - 1.5 bis ca. - 25 Dioptrien und bei einer Weitsichtigkeit im Korrekturbereich von + 1 bis ca. + 12 Dioptrien implantiert. Sie besteht aus Polymethylmetacrylat und wird direkt an der Iris befestigt, wo sie ein Leben lang verbleibt und keinerlei Pflegemassnahmen benötigt.

Die Artisanlinse wird in sicherem Abstand zur Hornhaut-hinterfläche mittels Klammermechanismus an der Iris befestigt. Sie besteht aus einer Optik, an deren Seiten zwei Bügel mit einem Spalt befestigt sind. Mit einer vertikalen Öffnung des Spaltes wird ein kleines Stück der Iris eingeklemmt, wodurch die Artisanlinse an diesen zwei Stellen im Auge fixiert wird.

Die Fixierpunkte der Klammern befinden sich im äusseren Drittel der Iris, was eine ungehinderte Beweglichkeit der Pupille garantiert. Die langjährigen Erfahrungen und Untersuchungen haben ergeben, dass an der Stelle, wo das kleine Stück der Iris in den Spalt des Bügels eingeklemmt ist, keine entzündliche Reaktion und keine Verwachsungen zu befürchten sind. Die Stelle ist völlig schmerzfrei und Patienten registrieren kein Fremdkörpergefühl im Inneren des Auges.

Sollte die Linse zu einem späteren Zeitpunkt entfernt oder ersetzt werden müssen, ist dies jederzeit und ohne Komplikationen möglich.





#### Voraussetzungen für eine Artisanlinse

- Die Augen des Patienten müssen einige anatomische Voraussetzungen erfüllen. Ob die erforderliche Vorderkammertiefe und Wölbung des Irisdiaphragmas gegeben sind, zeigt eine entsprechende Voruntersuchung.

#### Vorteile der Artisanlinse

- Es können auch Patienten von der Implantation einer Kontaktlinse profitieren, bei denen andere Methoden der refraktiven Chirurgie wegen der hohen Fehlsichtigkeit nicht geeignet sind.
- Am längsten bewährte Methode in der Refraktionschirurgie (seit 1987).

- Die Verträglichkeit ist garantiert.
- Genaue Korrektur der Fehlsichtigkeit.
- Keine Gewebeentfernung.
- Die Wiederentfernung der Linse ist jederzeit problemlos möglich.
- Unsichtbare Korrektur.
- Schmerzloser Eingriff.

#### Nachteile der Artisanlinse

- Teilweise wird nach der Einsetzung ein vorübergehendes Blendgefühl wahrgenommen – meistens in der Dunkelheit.
- Hohe, jedoch einmalige Kosten, welche von der Krankenkasse im Normalfall nicht übernommen werden.

