



## Aktuelle Indikationen Refraktiv-Chirurgischer Methoden 15. Januar 2004

Refraktive Chirurgie stellt nachrangige rein elektive Ergänzung zu Brille und Kontaktlinse für bestimmte Patienten dar – anders: z. B. Anisotropiebehandlung und PTK

Entscheidend ist genaue Anamnese und Untersuchung nach Kontaktlinsenkaenz: *weiche KL 1 Wo., formstabile KL 2 Wo.*

**Indikation:** Manchmal sind geplante Teilkorrekturen sinnvoll, anderenfalls können verschiedene Verfahren kombiniert werden, wobei sich Risiken und Rehabilitationszeit der einzelnen Methoden addieren.

Grundsätzlich sollte das am wenigsten invasive Vorgehen gewählt werden, dass den Anforderungen genügt, also *Hornhautlaserchirurgie vor phaker Linsenimplantation vor klarem Linsenaustausch.*

### Allgemeine Kontraindikationen (KI):

- am häufigsten falsche Erwartungen des Patienten, z. B. reine Presbyopiekorrektur, Besserung der Amblyopie, Wunsch nach „perfektem Sehen“
- Behandlungen unter dem 18. Lebensjahr, instabile Refraktion, Schwangerschaft und Stillperiode
- symptomatische Katarakt, Glaukom mit eindeutigen Gesichtsfeldschäden, exsudative AMD, funktionelle Einäugigkeit
- u.U. Diabetes mellitus, Kollagenosen, Autoimmunerkrankungen

**KI Hornhaut-Laserchirurgie** (auch nach Nachbehandlung): erwartete Ablationsbettdicke <250µm oder <50% der preoperativen Pachymetrie, je nach Verfahren: pathologische Topografie einschließlich HH-Rückfläche im Orbscan, erwartete post-op Keratometrie außerhalb 34 bis 50 dpt, ...

### Laser in situ Keratomileusis (LASIK)

**Prinzip:** zunächst wird mit einem Mikrokeratom eine ca. 0,15mm dicke Lamelle der Hornhaut bestehend aus Epithel und Stroma („Flap“) teilweise abgetrennt und wie ein Deckel umgeklappt. Excimer Laser behandelt das Hornhautstroma, um die Fehlsichtigkeit auszugleichen. Flap wird wieder zurückgeklappt und saugt sich von selbst fest (ohne Naht).

**Vorteile:** Hochpräzise, Epithel bleibt intakt, daher schnelle optische Erholung, keine Schmerzen, keine Trübungsbildung; unkomplizierte Nachkorrektur des Refraktionsergebnisses durch Anheben des Flaps frühestens nach 3 Monaten bei Myopiekorrektur bzw. 6 Monaten nach Hyperopie

**Nachteile:** Flap-assoziierte Komplikationen möglich (Dislokation, Fältelung, Infektion, Diffuse Lamelläre Keratitis, Keratektasie, Buttonhole, Free Cap, ...)

#### a) **Indikation klassische LASIK**

- Sphäre max. -8 bis +5 dpt, Astigmatismus bis max. 5 dpt
- Pachymetrie >500µm, Keratometrie 40-47 dpt, skotopische Pupille <7mm, max. Abtrag <150µm

#### b) **Indikation aberrationsgesteuerte LASIK (Zyoptix™)**

Spezielle Indikationen: Erhöhte Blendempfindlichkeit, hohe Ametropie (reduzierter Abtrag), weite Pupillen (größere Ablationszone möglich)

- bisher Myopie -10 bis 0 dpt, Astigmatismus bis 5dpt; künftig auch Hyperopie
- Pachymetrie >500µm, Keratometrie 40-47dpt, skotopische Pupille <9mm, max. Abtrag <150µm

**Spezifische KI:** chronisch progressive Hornhauterkrankungen, insbesondere geringster Keratokonusverdacht, Z.n. Herpeskeratitis, Epithelerkrankungen, Angst vor Keratomschnitt, extrem trockene Augen, enge Lidspalte, enge Orbita,...

### Photorefraktive Keratektomie (PRK)

**Prinzip:** Epithel wird mechanisch oder mittels Laserabtrag entfernt. Anschließend wird mittels eines Excimer Lasers das Stroma abladiert, um die Fehlsichtigkeit auszugleichen. Das Epithel regeneriert sich in wenigen Tagen.

**Vorteile:** Präzise, keine Flap-Kompl., möglich bei rezid. Erosionen und subepithelialen Trübungen auch nach PTK

**Nachteile:** kein Vorteil im Vergleich zu LASEK, häufig Schmerzen, Erholung des Sehvermögens über Tage und Wochen, relativ häufig Trübungsbildung (Haze) oder Regression

**Indikation:** sphärisch +2 bis -5 dpt, Astigmatismus bis 3 dpt; max. Abtrag <90µm

**KI:** chronisch progressive Hornhauterkrankungen, Z.n. Herpeskeratitis, ...

### Laser-assistierte subepitheliale Keratomileusis (LASEK)

**Prinzip:** Bei der LASEK wird zunächst das Epithel mit einer Alkohollösung auf Höhe der Basalmembran separiert und als Epithellappen beiseite geschoben. Anschließend wird mit einem Excimer Lasers das Hornhautstroma abgeschliffen, um die Fehlsichtigkeit auszugleichen. Epithel regeneriert sich in wenigen Tagen.

**Vorteile:** Hochpräzise, im Vergleich zu LASIK: keine Flap-Komplikationen, keine Aberrationsinduktion, möglich bei rezidivierenden Erosionen und subepithelialen Trübungen; Keratometrie nicht limitierend, eventuell langfristig weniger

Sicca-Symptomatik. Im Vergleich zur PRK *wahrscheinlich* weniger Schmerzen, weniger Haze, weniger Regression, schnellere Visuserholung.

**Nachteile:** im Vergleich zu LASIK langsamere Visuserholung, mögliche Schmerzen

**Indikation (klassische und aberrationsgesteuerte) LASEK**

- Stigmatische Korrektur max. -6 bis +4 dpt, Astigmatismus bis 3 dpt; max. Abtrag <100µm
- Pachymetrie >450µm, skotopische Pupille <9mm

Sinnvolle Alternative zu LASIK bei erhöhter Traumagefahr, z. B. Polizisten, Kontaktsportler

**Spezifische KI:** chronisch progressive HH-Erkrankungen, Z.n. Herpeskeratitis, Angst vor Schmerzen, ...

**Implantation intraokularer Linsen in phake Augen (Phake IOL, Artisan™)**

**Prinzip:** eine zusätzliche (bisher nicht faltbare) Linse wird in die Vorderkammer implantiert und 0,6-0,8 mm vor der Linse an der Iris befestigt. Andere Modelle werden wie Kontaklinse hinter der Iris, vor der Augenlinse positioniert.

**Vorteile:** Angewandt zur (Teil-)Korrektur der höheren Myopie, Hyperopie sowie Astigmatismus; Kombination mit Laser oder Hornhautinzisionen möglich

**Nachteile:** Unpräzise, da Linsenberechnung bei hoher Ametropie ungenau und Implantation durch großen Tunnel Astigmatismus induziert, daher verbleibt Restfehlsichtigkeit!

Risiko schwerer Komplikationen, wie z.B. Dislokation, intraokulare Infektion, Glaukom, Endotheldekompensation, Kataraktformation...

**Indikation Phake IOL: Artisan™ VKL**

- Sphärisches Äquivalent -3 bis -15,5 dpt bei 6 mm Optik (-23,5 dpt bei 5 mm Optik) und +1 bis +12 dpt
- Torische IOL als Spezialanfertigung
- Skotopische Pupille <6mm, Vorderkammertiefe je nach Refraktion min. 2,8 bis 3,2 mm (am Endothel gemessen)

**Spezifische KI:** Katarakt, abnorme Iris (z.B. Rubeosis, Atrophie,...), Endothelschaden (Dichte <2000 Zellen/mm<sup>2</sup>),

Glaukom oder okuläre Hypertension >21mmHg, Uveitis, Rubeosis iridis, Makulaerkrankungen, Netzhauterkrankungen, ...

**Austausch der klaren Linse gegen eine IOL ("clear lens exchange", CLE)**

**Prinzip:** klare Augenlinse wird entfernt und durch eine (faltbare) Kunstlinse ersetzt

**Vorteil:** Höhere Ametropiekorrektur möglich.

**Nachteile:** Linsenberechnung bei hoher Ametropie ungenau, außerdem Astigmatismuskorrektur schwierig, daher verbleibt Restfehlsichtigkeit! Risiko schwerer Komplikationen, z.B. Dislokation, Infektion, Nachstar, Amotio, CME

**Indikation:** Ametropie(teil-)korrektur bei Presbyopen außerhalb Excimer-Laser-Indikation;

Implantation torischer/ aspherischer/ multifokaler IOL möglich, aber problematisch

**Spezifische KI:** wie bei Kataraktoperation, zusätzlich erhaltene Akkomodation, ...

**Intracorneale Ringsegmente (Intacs®)**

**Prinzip:** zur Myopie-Korrektur werden in die mittelperiphere Hornhaut schmale Tunnel gefräst, in die halbbogenförmige Ringspannen aus PMMA eingesetzt werden, welche die Hornhaut mittelperipher aufsteilen und zentral abflachen.

Behandlung von Hyperopien und Astigmatismen in Erprobung.

**Vorteile:** Reversibel, kein Gewebsverlust, prolate Aspherizität der Hornhaut bleibt erhalten, schnelle Rehabilitation, in USA auch zur Presbyopiekorrektur (*Monovision*) bei Emmetropen

**Nachteile:** relativ unpräzise sphärische, noch keine astigmatische Korrektur; Hyperopiekorrektur noch nicht etabliert

**Indikation:** CE-Zertifizierung von -0,5 D bis -5,0 D, Astigmatismus <1D, Keratometrie 40-46 D, skotopische Pupillenweite <7mm. Möglicherweise künftig Option zur Behandlung von Keratokonus und Keratektasie

**Spezifische KI:** chronisch progressive Hornhauterkrankungen, derzeit zentrale Pachymetrie <480µm und periphere Pachymetrie <570µm, ...

**Astigmatische Keratotomie (AK) bzw. Limbale relaxierende Inzisionen (LRI)**

**Prinzip:** in der Hornhaut werden mit einem Diamantmesser zwei bogenförmige tiefe Schnitte senkrecht zur steilen Achse angebracht. Durch diese Schnitte wird die Hornhaut in der Achse des Astigmatismus entspannt, es kommt zu einer Reduzierung der Astigmatismus

**Vorteil:** schnell, wenig technischer Aufwand

**Nachteil:** sehr ungenau, insbesondere bei operierten Hornhäuten; *Coupling-effect*, d.h. mit Astigmatismus wird gleichzeitig immer auch Sphäre verändert (myopisiert)

**Indikation:** AK geeignet zur Reduzierung des extremen Astigmatismus besonders nach Keratoplastik. LRI auch während Kat-Op einsetzbar

**Spezifische KI:** chronisch progressive Hornhauterkrankungen, ...

**Phototherapeutische Keratektomie (PTK)**

**Prinzip:** Subepitheliale planparallele Laserablation ohne beabsichtigte Refraktionsänderung.

**Medizinische Indikation:** zusätzliche therapeutische Option nach Versagen anderer Behandlungsversuche

- Oberflächlichen Hornhautnarben
- (mehrfach) rezidivierende Erosionen
- Oberflächlichen Hornhautdystrophien und -degenerationen
- Glättung oberflächlicher Hornhautirregularitäten, z.B. nach Pterygium-Op

Komplikation: Rezidive bei Nummuli, (unerwünschter) hyperoper Shift, ...