

DGJJ

Möglichkeiten der Excimer Chirurgie für die Presbyopiebehandlung

D. Uthoff

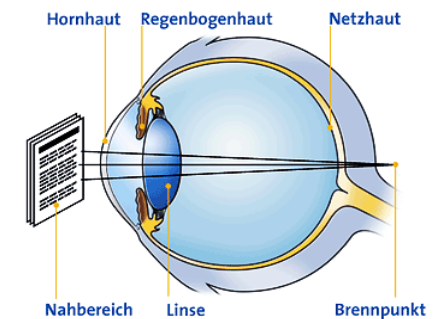
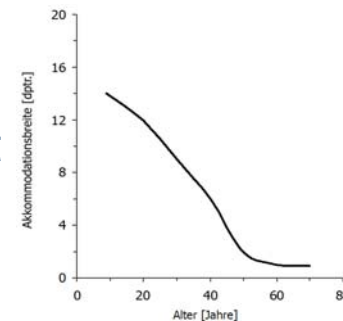
Augenklinik Bellevue, Kiel

14.-16. Februar 2008, Heidelberg

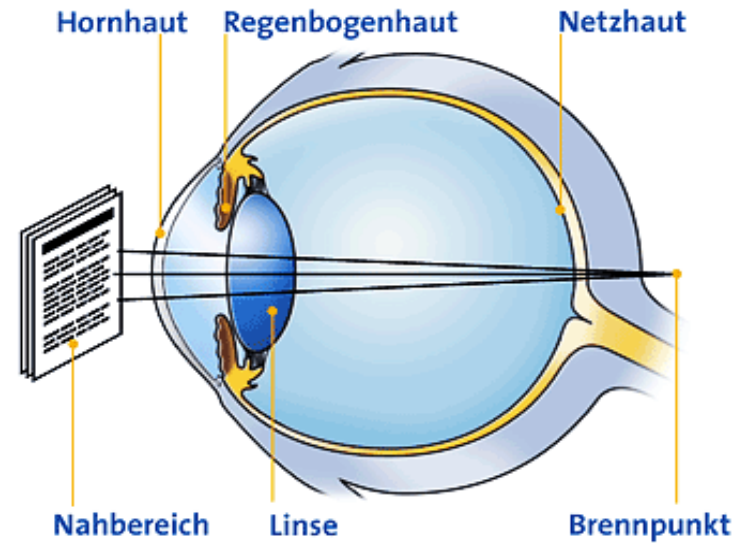
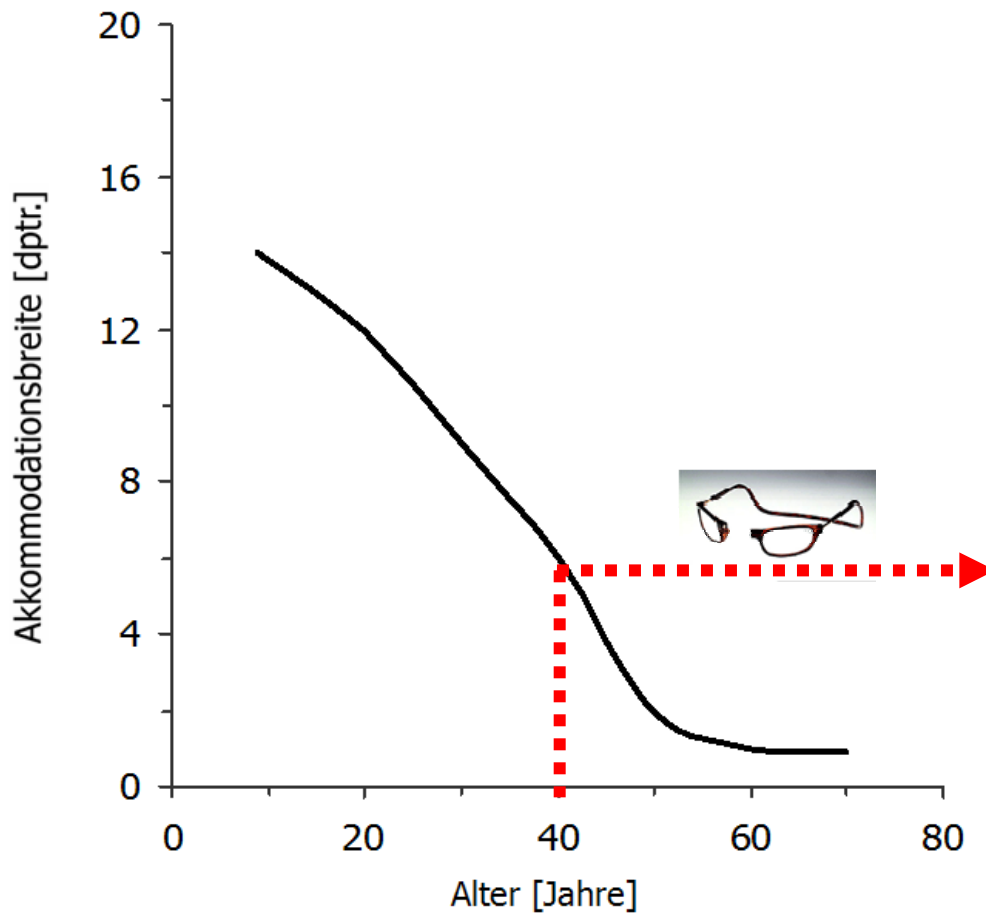


Hintergrund

- Heute existieren für die meisten **Refraktionsfehler** wissenschaftlich anerkannte oder zumindest in **klinischer** Erprobung befindliche Therapieformen.
- Viele Formen der Myopie, der Hyperopie und des Astigmatismus können heutzutage z.B. mittels **Laserchirurgie** oder **phaken** Linsen korrigiert werden.
- Die Presbyopie stellt durch ihren altersabhängigen Verlust der Akkommodation die **häufigste** Fehlsichtigkeit dar.
- Die Akkommodationsbreite verringert sich spätestens ab der 2. Lebensdekade und ist mit **55 Jahren** nahezu aufgehoben (Duane 1922).



Hintergrund



Akkommodationskurve nach DUANE.

Verlust der durchschnittlichen Akkommodationsbreite mit dem Alter.

Hintergrund

- Allein in **Deutschland** waren nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 2004 über **15 Mio.** Bundesbürger über **65 Jahre** alt.
- Die **Alterssichtigkeit** besitzt somit einen hohen **Stellenwert** in Bezug auf Hilfsmittelkosten und zum Teil auch durch einen damit verbundenen Ausfall der Produktivität (Miranda & Krueger 2004).
- Bei der **Behandlung** der Presbyopie zeigt sich bislang **noch kein** durchschlagender Erfolg (Uthoff 2005, Neuhann 2005, Becker 2006, Gerten et al 2007).
- Ein **Grund** hierfür ist die bis heute **keineswegs** vollständig geklärte Physiologie der Akkommodation.



Hintergrund

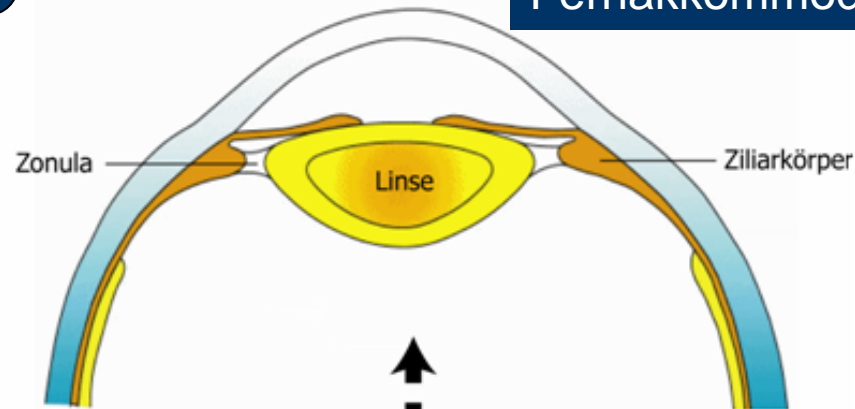
- Nach der Helmholtz'schen Theorie ist die Linse im **nicht** akkommodierten Zustand durch den **passiven Zug** der Zonulafasern **abgeflacht** (Helmholtz 1855, Fincham 1937, Fischer 1977, Uthoff 2000).
- Zur **Presbyopie** kommt es vor allem durch eine Sklerosierung der **Linse** und eine mögliche Funktionseinschränkung des **Ziliarmuskels** oder anderer bislang noch nicht bekannter **Faktoren**.
- Der **Nahpunkt** rückt damit weiter in die **Ferne** und es wird ein Ausgleich durch eine **Lesebrille** erforderlich.



Hintergrund

a

Fernakkommodativer Zustand



b

nahakkommodativer Zustand

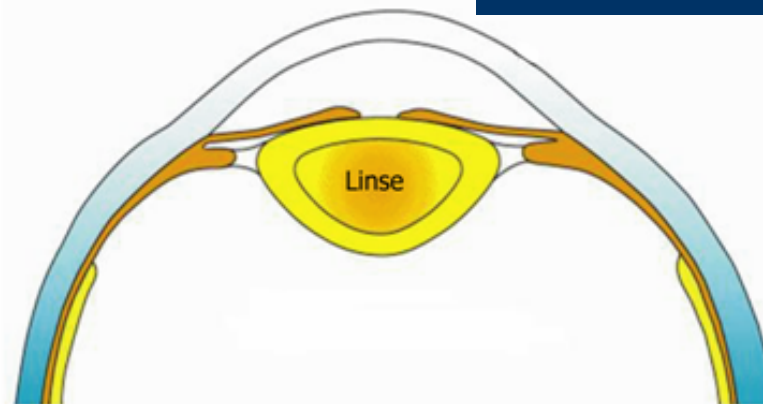


Abb.:1 Original Illustration der Helmholtz-Theorie der Akkommodation. Der unter **Nahakkommodation** nach vorne innen bewegte Ziliarkörper **entspannt** die **Zonulafasern**. Die **Linse** kann sich infolge ihrer elastischen Binnenkräfte runden und an Brechkraft **zunehmen**.

Behandlung der Presbyopie: Optionen

Accommodative IOLs set to dominate?

Accommodative IOLs will soon become the preferred solution for presbyopia, according to I. Howard Fine, MD of the Casey Eye Institute, Oregon Health & Science University, US, speaking at last September's ESCRS congress in London.

Don't forget the monofocals

Presbyopia options must

Intracorneal inlays also showing promise

Small diameter, intracorneal inlays could also

Accommodative lenses have disappointed some

many are claiming this new wave of IOLs will

LAPR

Let's reverse the process

A procedure known as laser presbyopia reversal (LAPR) is a simple, reproducible procedure that restores accommodation to improve near, intermediate and distance vision.

Applying wavefront technology to lenses offers state-of-the art correction

Progressive lenses developed using wavefront technology offer

Behandlung der Presbyopie: Optionen

First customized lens a success

Gerd Auffarth, MD, has become the first doctor to implant a customized aspheric, toric, multifocal intraocular lens (IOL) in a patient. With this type of IOL, simultaneous near and distance vision correction, in addition to astigmatism



Multifocal ablation the way to go

Peripheral excimer laser ablation with CustomVue (AMO/VISX) is a safe and effective treatment

Mixing the multifocals for a better result

Taking **presbyLASIK** to the max



Lens refilling could restore accommodation



In line with the theory that the development of presbyopia is associated with age-induced stiffness of the natural lens, Okihiro Nishi, MD of the Nishi Eye Hospital, Osaka, Japan and co-workers found a novel technique that involves refilling of the capsular bag to preserve accommodation, utilizing a

Speaking at last year's E... presented results of the procedure involves phaco l... edged IOL. An anterior ac... piggybacked into the caps... between the two IOLs into... According to Dr Nishi,

CK is here to stay

The Light Touch technique of conductive keratoplasty (CK; Refractec), developed by Henry L. "Rick" Milne, MD, who is affiliated with The Eye Center, Columbia, US, has been showing

Ausgleich der Presbyopie: Brillen und Lesenbrillen



- Schön **früh** haben die Menschen versucht, **Fehlsichtigkeiten** auszugleichen.
- Ende des **12. Jahrhunderts** wurden erstmals Brillen und **Lesenbrillen** erwähnt, die von insbesondere von **Mönchen und Gelehrten** getragen wurden überzeugen.
- Die erste **Bifokalbrille** wird **Benjamin Franklin** in der Mitte des 17. Jahrhunderts zugeschrieben.
- In den darauffolgenden Jahrzehnten haben die **Brillen** für die **Nahkorrektur** nicht nur hinsichtlich über optischen **Qualität** eine Enorme Weiterentwicklung erfahren.
- Durch **Gleitsichtbrillen-** mit denen auch in der sog. Transitionszone scharf gesehen werden kann.



Eine der ältesten Brillendarstellungen:
Tomaso di Modena 1352, Kardinal
Hugo de Province mit Nietbrille.



The Politician, Ölgemälde,
Stephen Elmer 1777, Darstellung
Benjamin Franklin

Ausgleich der Presbyopie: Kontaktlinsen



- Kontaktlinsen im **Presbyopenalter** erfordern eine ganzheitliche **Betreuung** des Trägers.
- **Motivation** der Träger ist sehr Wichtig.
- Die **Presbyopieversorgung** mit Kontaktlinsen erfordert Zeit, Einfühlungsvermögen, Materialeinsatz und geschultes Personal.
- Fehlt der **Leidensdruck** beim Patienten, dann werden die unvermeidlichen, zu Beginn oft störenden optischen Abbildungsvarianten der Linsen **nicht** toleriert.
- Dann ist die ohnehin teure **Gleitsichtbrille** („Man hat ja schon so viel Geld ausgegeben ...“) subjektiv einfach besser.



Presbyopiekorrektur mittels Monovision

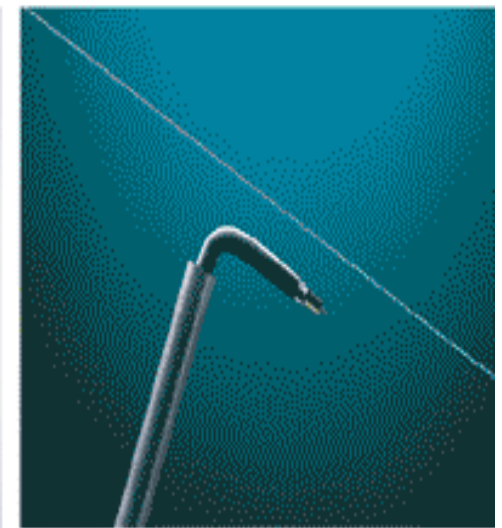
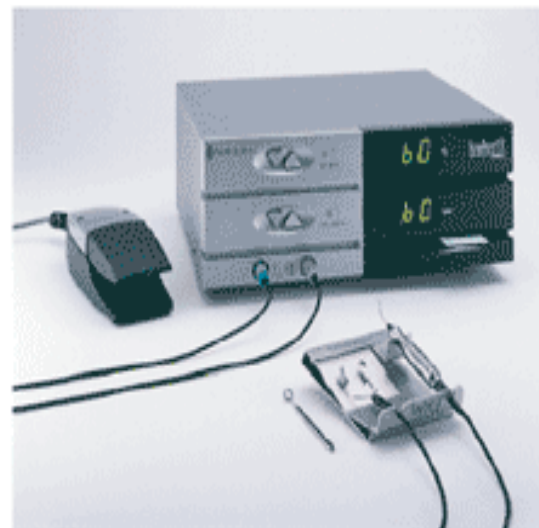
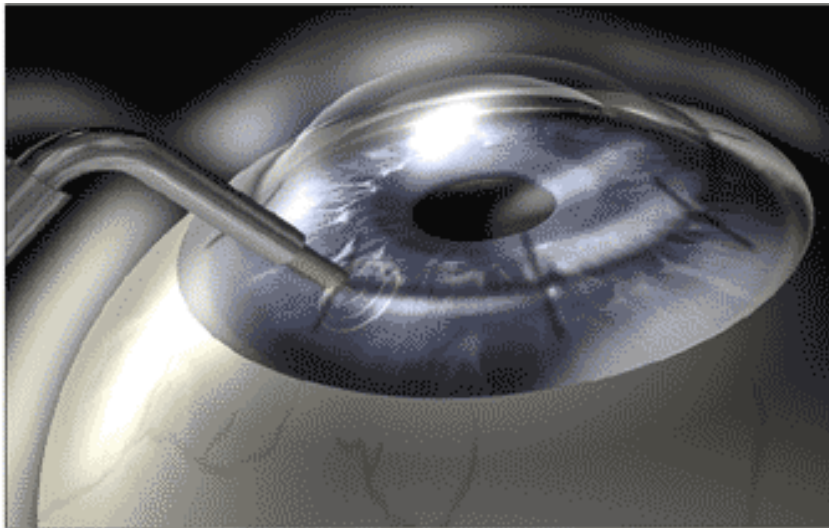
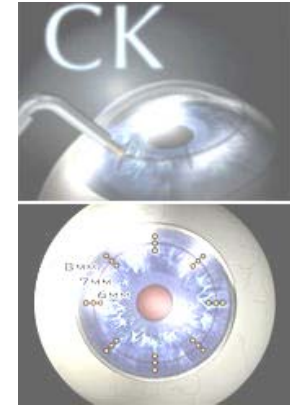


- Ein **erster** Ansatz war das **Monovision**-Verfahren mit einem Dioptrienunterschied von **2 bis 3** zwischen **dominantem** und **nicht dominantem Auge** [Jain et al. 1996].
- Dieses **Verfahren** wird in den **USA** häufig angewandt, in **Europa** und insbesondere in **Deutschland** jedoch **weniger** häufig.
- Der **Dioptrienunterschied** wird inzwischen eher **geringer** gewählt bis **max.1,25 bis 1,5 dpt**.
- Bisherige **Literatur** und **Erfahrung** haben gezeigt, dass die **Monovision**, welche durch LTK oder DTK erzielt wird, eine angemessene **alternative** Behandlung der Presbyopie darstellen kann (DURRIE 2001, YU et al. 2002, Uthoff 2005).
- Trotzdem wird das **Verfahren** von vielen Patienten **nicht** akzeptiert, da die **binokulare Funktionalität** irreversibel beeinflusst wird .



Ausgleich der Presbyopie: **CK**

- Die „Conductive Keratoplasty“- (**CK-**) Verfahren bislang aufgrund verschiedener Limitationen **nicht** in die klinische **Routine** eingegangen.



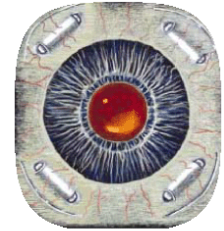
Conductive keratoplasty:
a thermokeratoplasty technique that uses
RF energy to heat & **reshape** the **cornea**.

Quelle: Daniel S. Durrie, M.D.

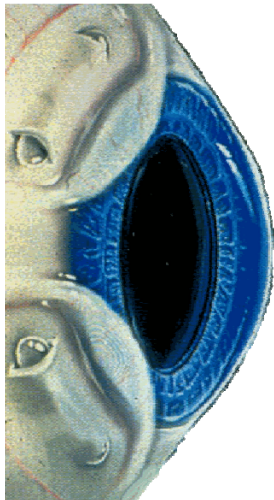
ViewPoint CK System

Keratoplast™ Tip
450 x 90 µm

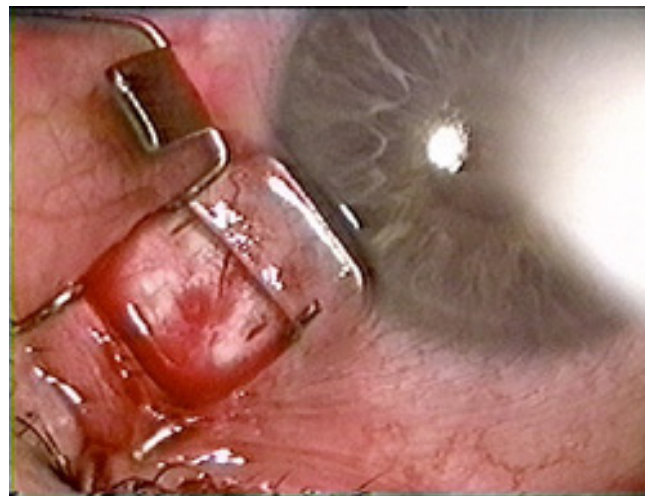
Ausgleich der Presbyopie: Scleral expansion Bands (SEB)



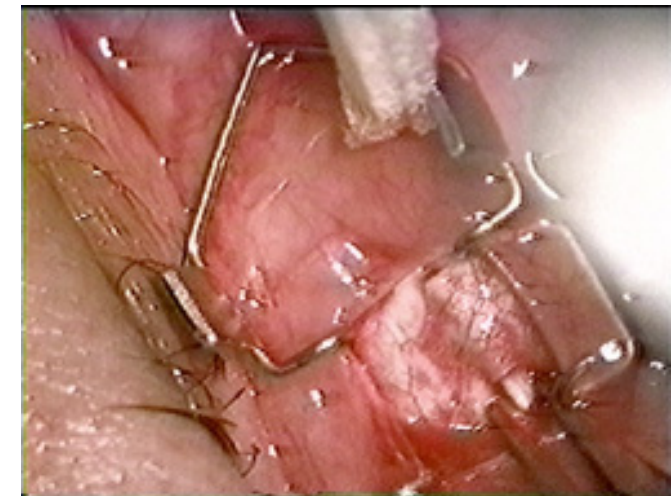
- Bei den chirurgischen Verfahren konnten Eingriffe im Bereich der Sklera, wie die „**Scleral expansion**“, bei der durch die **Vergrößerung** des Durchmessers über dem **Ziliarmuskel** die Akkommodationsfähigkeit wieder hergestellt werden soll [Mathews 1999, Schachar 2001], **nicht** überzeugen.



PMMA bands inserted into scleral tunnel incisions.



Conjunctival opening showing the scleral tunnel incision prior to insertion of the **PMMA** band.



PMMA band being inserted into the scleral tunnel incision.

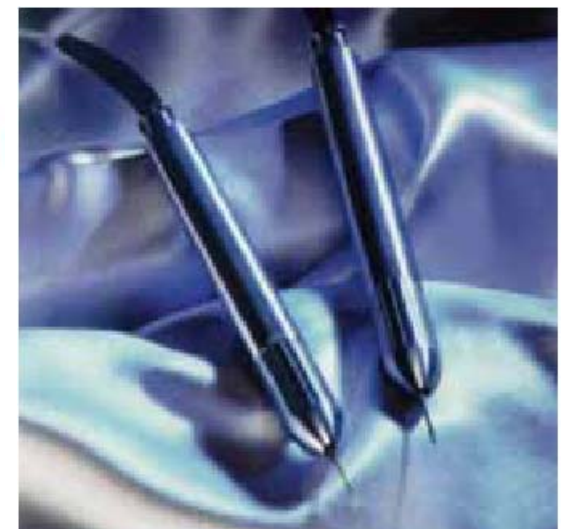
Ausgleich der Presbyopie: **LAPR**

- Von **LIN & KADAMBI (2002)** wurde eine Methode zur Sklera Ausdünnung mittels Laser-Koagulation zur Skleraexpansion beschrieben („*Laser Presbyopic Reversal*“).
- Die Autoren berichten über einen **akkommodativen Effekt** von bis zu **2,5 dptr.**



Surgilight Optivision Laser

Laser Output energy 20mJ
Frequency 20 Hz
Spot size 400 microns
Delivered through a fiber and conical contact tip



Fiberoptic probe used for the LAPR procedure

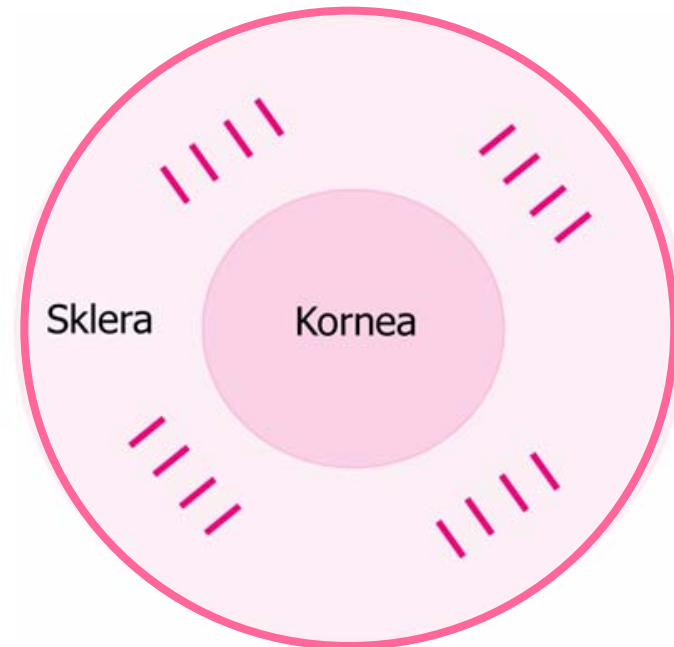
- Auch Verfahren wie das „Laser-Presbyopia-Reversal“- (**LAPR-**) ist bislang aufgrund verschiedener **Limitationen** nicht in die klinische Routine eingegangen.

Ausgleich der Presbyopie:

SRI: Scleral Relaxing Incisions

- Das **chirurgische Verfahren** verfolgt das **gleiche** Prinzip, hier wird **nicht** durch Laserstrahlen sondern mittels scharfer Instrumente eine Einritzung der **Sklera** zu **ca. 2/3** der Dicke durchgeführt, um eine Expansion der Sklera zu erreichen („Scleral Relaxing Incisions“ **SRI**) bzw. („Anterior Ciliary Sclerotomy,, **ACS**) FUKASAKU & MARRON (2001).

Scleral Relaxing Incisions
(SRI), mod. n. UTHOFF 2000.

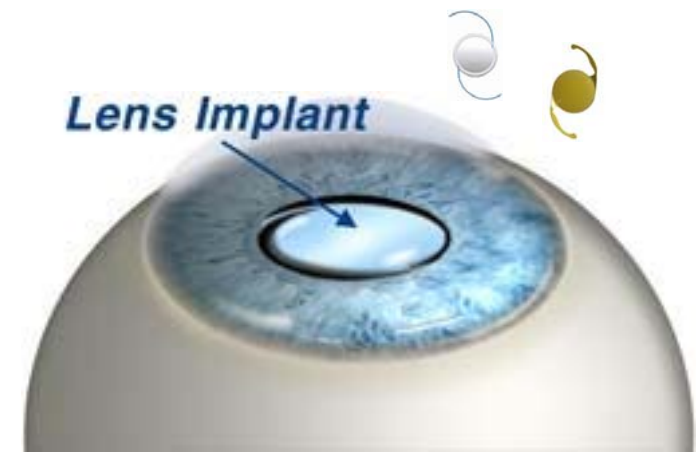


- Dies hat jedoch ebenfalls **keine** wesentliche Verbreitung gefunden, da offensichtlich nur ein kurzzeitiger **akkommodativer Effekt** erreicht werden kann.

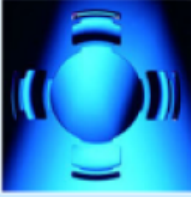
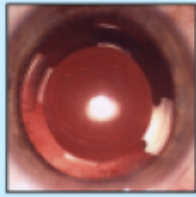



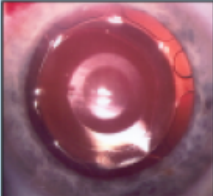

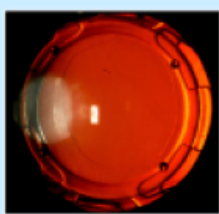
Presbyopiekorrektur mittels Intraokularlinsen

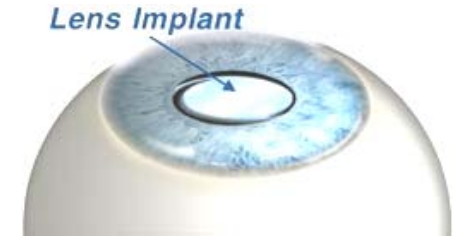
- Die **operativen** Möglichkeiten zur **Presbyopiekorrektur** im Bereich der Intraokularlinsen (IOL) beinhalten folgende **Konzepte** [Auffarth et al. 2001, Olson et al. 2005, Uthoff 2000, 2005]:

- ✓ **akkommodative** Intraokularlinsen
- ✓ **multifokale** Intraokularlinsen (MIOL):
 - **diffraktive** bifokale Intraokularlinsen,
 - **refraktive** bi- oder multifokale Intraokularlinsen,
 - **sonstige MIOL-Konzepte** (**Kombinationen** von **diffraktiven** und **refraktiven** Prinzipien etc.).

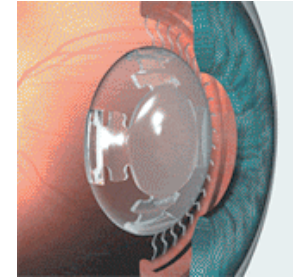


Presbyopiekorrektur mittels Akkommodative IOLs

		Modell: HumanOptics 1CU	Material: Hydrophiles Akrylat	Prinzip: Fokus Shift
		Modell: C&C Vision CrystaLens AT45	Material: Silikon	Prinzip: Fokus Shift
		Modell: Morcher 43E	Material: hydrophiles Akrylat	Prinzip: Anterior Shift refraktive Addition
		Modell: Visiogen Synchrony	Material: Silikon	Prinzip: duales Optiksystem



Presbyopiekorrektur mittels Akkommodative IOLs








- ✓ Im **Nahpunkt**, der **Defokussierung** und beim **Nahvisus** zeigte sich ein statistisch nachweisbarer wenn auch nur geringer Vorteil der **1CU** gegenüber einer **Monofokallinse** bei gleicher Funktion für die Ferne.
- ✓ Dieser **psuedoakkommodative** Effekt variierte von **Patient** zu **Patient** und war nicht vorhersehbar.
- ✓ Zusammenfassend lässt sich daher feststellen, dass diese **Linse** vom **Optic Shift Typ** die in sie gesetzten hohen Erwartungen **nicht** erfüllt, da sie **nicht** in der Lage ist, den natürlichen **Akkommodationsvorgang** mit einer größeren **Akkommodationsbreite** vorhersagbar zu simulieren.

Uthoff, D., A.Gulati, D. Hepper; D. Holland, MD (2007). "Potentially accommodating 1CU intraocular lens: 1-year results in 553 eyes and literature review." J Refract Surg **23**(2): 159-71 <http://www.journalofrefractiveurgery.com/showAbst.asp?thing=14602>

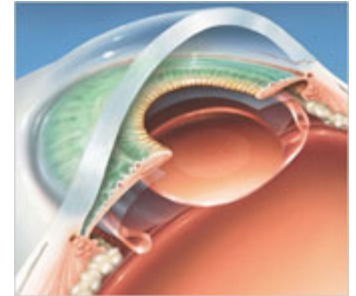
Refractive
Surgery®

Presbyopiekorrektur mittels Multifokale IOLs (MIOLS)

	Modell: AcriTec AcriTwin	Material: Akrylat mit hydrophober Oberfläche	Prinzip: refraktiv (fern) diffraktiv (nah) asym. Lichtvert.
	Model: Rayner M-flex	Material: hydrophiles Akrylat	Prinziple: 4-5 zonal refraktiv, asphärisch
	Modell: AMO ReZoom	Material: hydro- phobes Akrylat	Prinzip: 5 zonal, refraktiv, asphärisch
	Modell: AMO Tecnis MIOL	Material: Silikon	Prinzip: diffraktiv, asphärisch
	Modell: Alcon ReSTOR MIOL	Material: Hydro- phobes Akrylat	Prinzip: diffraktiv, refraktiv



Presbyopiekorrektur mittels MIOLS: „Mix and Match“



- Um das Dilemma eines **schlechten Intermediärvisus** zu umgehen, wird seit einem Jahr das „**Mix and Match**“ propagiert.
- Hierbei wird dem Patienten in sein **dominantes** Auge eine **Multifokallinse** vom **refraktiven** (z.B. **ReZoom®**) und in sein **anderes Auge** eine Multifokallinse vom **diffraktiven Typ** (z.B. **Tecnis ZM 900®**) eingesetzt.
- Es wird der der **refraktiven** Multifokallinse nachgesagte **bessere Fernvisus** für das **dominante Auge** genutzt.
- Es bleibt aber abzuwägen, ob man in Kauf nehmen möchte, dass der Patient mit seinem **dominanten Auge** mit einer **refraktiven** MIOLS relativ schlechter lesen kann und ob dieser Zustand nicht auch mit einer **monofokalen Linse** im dominanten Auge zu erreichen ist.

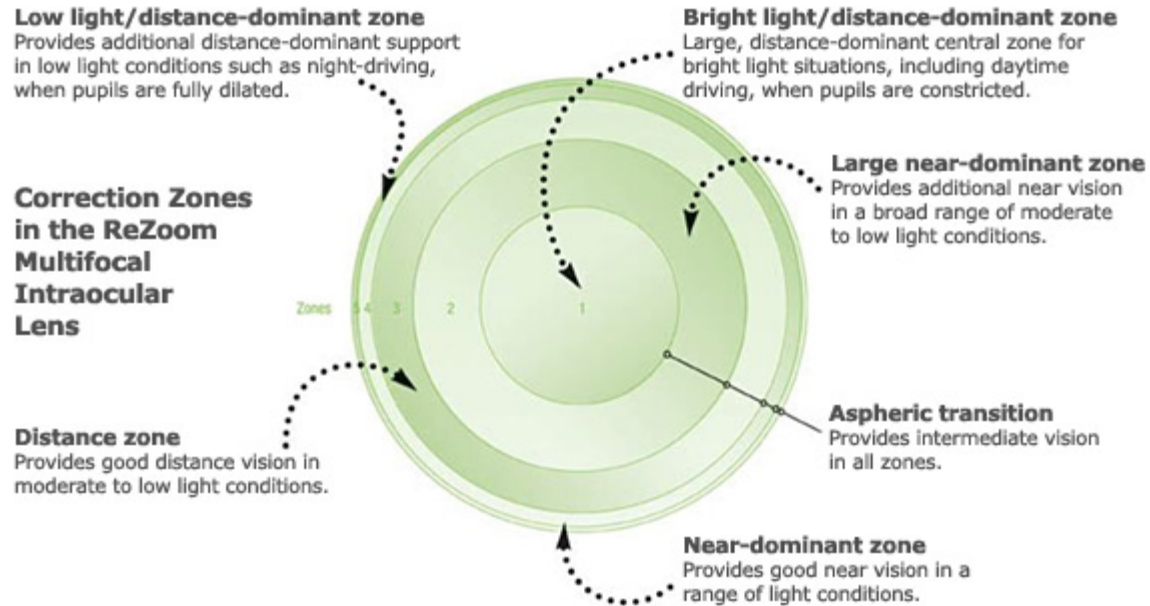
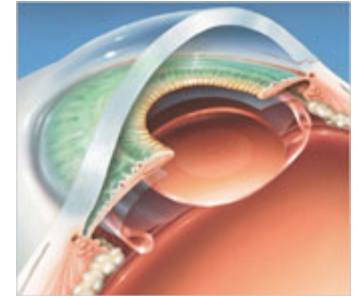


Rezoom



Tecnis ZM 900®

Presbyopiekorrektur mittels MIOLS: „Mix and Match“

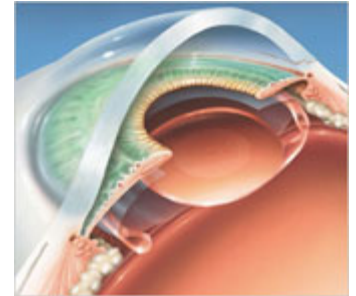


ReZoom[®], AMO



Tecnis ZM 900[®], AMO

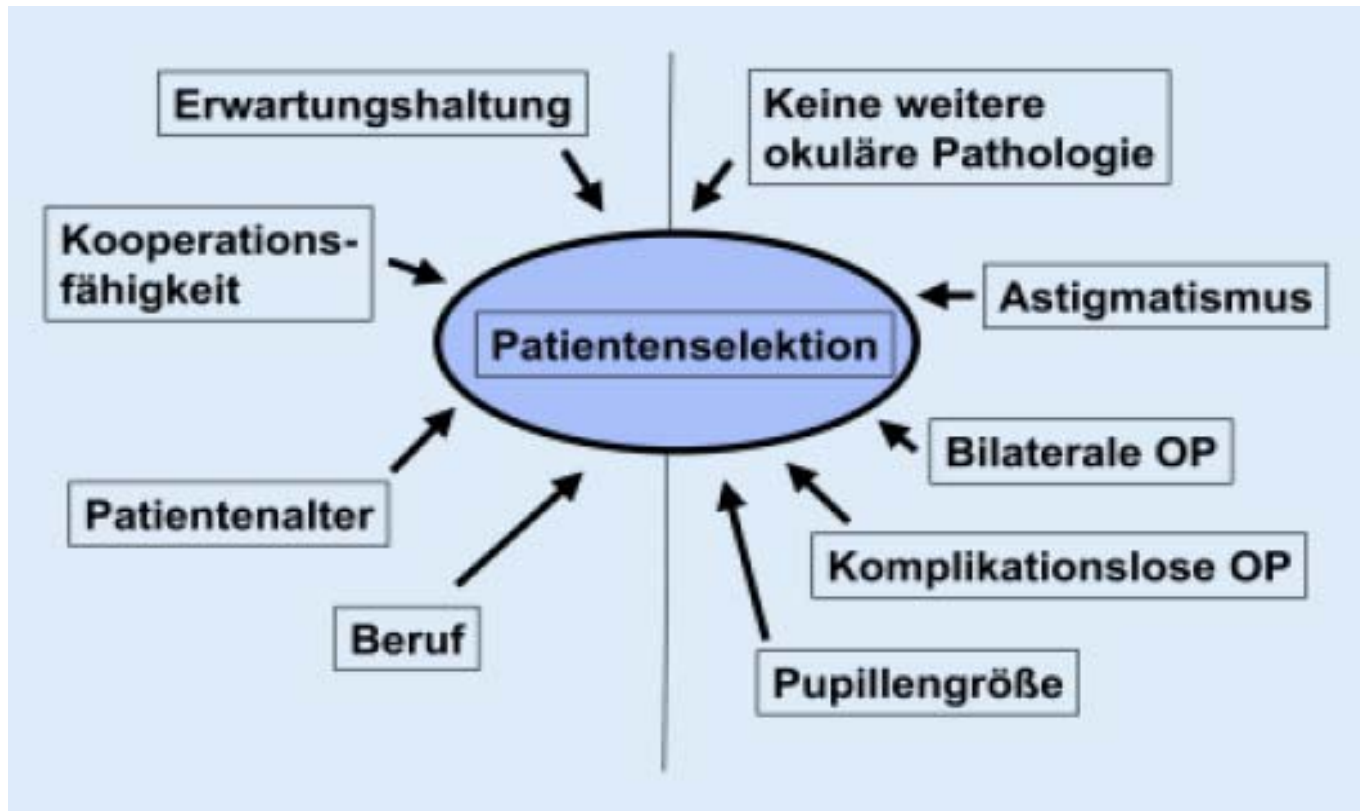
Presbyopiekorrektur mittels MIOLS: Ungelöste Probleme



- Alle MIOL-Typen zeigten aus **physikalisch-optischen** Gründen ein herabgesetztes **Kontrastsehvermögen**.
- Neben der Frage der **Fahrtauglichkeit** treten heutzutage bei den Patienten nach MIOL-Implantation vermehrt auch **subjektive Beschwerden** in den Vordergrund, die über einen alleinigen **Visusverlust** hinausgehen.
- Hierbei sind neben **Blendungs-** und **Kontrastsehstörungen** insbesondere **Halo-** und **Flickerwahrnehmungen** sowie photische Phänomene wie **Nachbilder**, **Streubilder** und **Überblendungen** zu nennen.
- Diese **Phänomene** treten im unterschiedlichen Ausmaß bei allen derzeit auf dem Markt befindlichen MIOLs auf.



Presbyopiekorrektur mittels MIOLS: Patientenauswahl

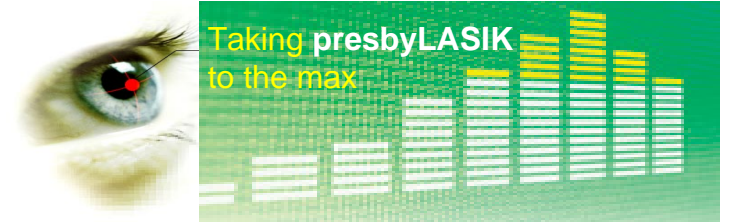


- ✓ Die **Patientenselektion** und **-aufklärung** über mögliche Probleme, aber auch realistische Erwartungen sind **wichtige** Parameter für die **postoperative Patientenzufriedenheit**.



Verfahren der PresbyLASIK

Hintergrund



- ✓ Der Einsatz der **Excimerlaserchirurgie** zur Behandlung von **Fehlsichtigkeiten** wie der **Myopie**, **Hyperopie** und des **Astigmatismus** sind schon seit einigen Jahren in die klinische **Routine** eingegangen.
- ✓ Für die **Behandlung** der Altersweitsichtigkeit werden gegenwärtig verschiedene Therapieoptionen mit dem **Excimerlaser** entwickelt.
- ✓ Neben der **Schaffung** einer Monovision stellt die Formung einer **multifokalen Hornhaut** einen weiteren Behandlungsansatz dar. Diese Verfahren wird auch als „**PresbyLASIK**“ bezeichnet.
- ✓ Die ersten Versuche und Untersuchungen von **Moreira et al.** [1991] wurden an Plastikhalbkugeln, PMMA-Blöcken sowie Hornhäuten bereits 1992 durchgeführt.

Presbyopiekorrektur mittels PresbyLASIK



- Kann eine **Behandlungsmöglichkeit** der Presbyopie für die Zukunft sein.
- Alle **Techniken** der PresbyLASIK versuchen, durch die Behandlung der **Hornhautoberfläche** die evtl. benötigte **Fernkorrektur** auszugleichen und eine Zone für den **Nahvisus** zu formen.
- Es kommt dabei **nicht** zu einer Wiederherstellung der **Akkommodationsfähigkeit** sondern zu einer **Pseudoakkommodation**.
- Allen Therapieverfahren ist gemeinsam, dass **beide Augen** behandelt werden müssen, um einen **optimalen Effekt** zu erzielen.
- Im **Gegensatz** zur Therapie mit **multifokalen Intraokularen-** und **Kontaktlinsen** können hier die verschiedenen Refraktionszonen **exakt** auf die **Sehachse** zentriert werden.

Verfahren der PresbyLASIK

Hintergrund



- Hierbei wurden verschiedene **Ablationsprofile** und Techniken zur Erzeugung einer **bifokalen** Hornhaut erprobt.
- Die **vielversprechenste** Methode schien hier zunächst eine **myope** Ablation von **4 dpt** mit einem **Durchmesser** von 6 mm zu sein.
- Diese erfolgte von **peripher** aus.



Verfahren der PresbyLASIK

Hintergrund



- ✓ Der **Abtrag** wurde bei Erreichen der **zentralen 3-mm-Zone** gestoppt. Ein **zentraler** Durchmesser von 3 mm blieb so **unbehandelt**.
- ✓ Seit diesen ersten Versuchen arbeiten **mehrere Arbeitsgruppen** und Hersteller von **Excimerlasern** an geeigneten Abtragungsprofilen für eine **multifokale** Hornhaut.
- ✓ Ganz allgemein stellt die „PresbyLASIK“ einen **neuen, interessanten** Behandlungsansatz dar, die möglicherweise ein großes **Entwicklungspotenzial** besitzt.



PresbyLASIK- Ausschlusskriterien



- ✓ Für alle **Verfahren** gelten neben den allgemeinen **Kontraindikationen**, die für refraktive Chirurgie mittels Excimerlaser bestehen auch ein **Astigmatismus (>1,5 dpt)**.

Verfahren der PresbyLASIK

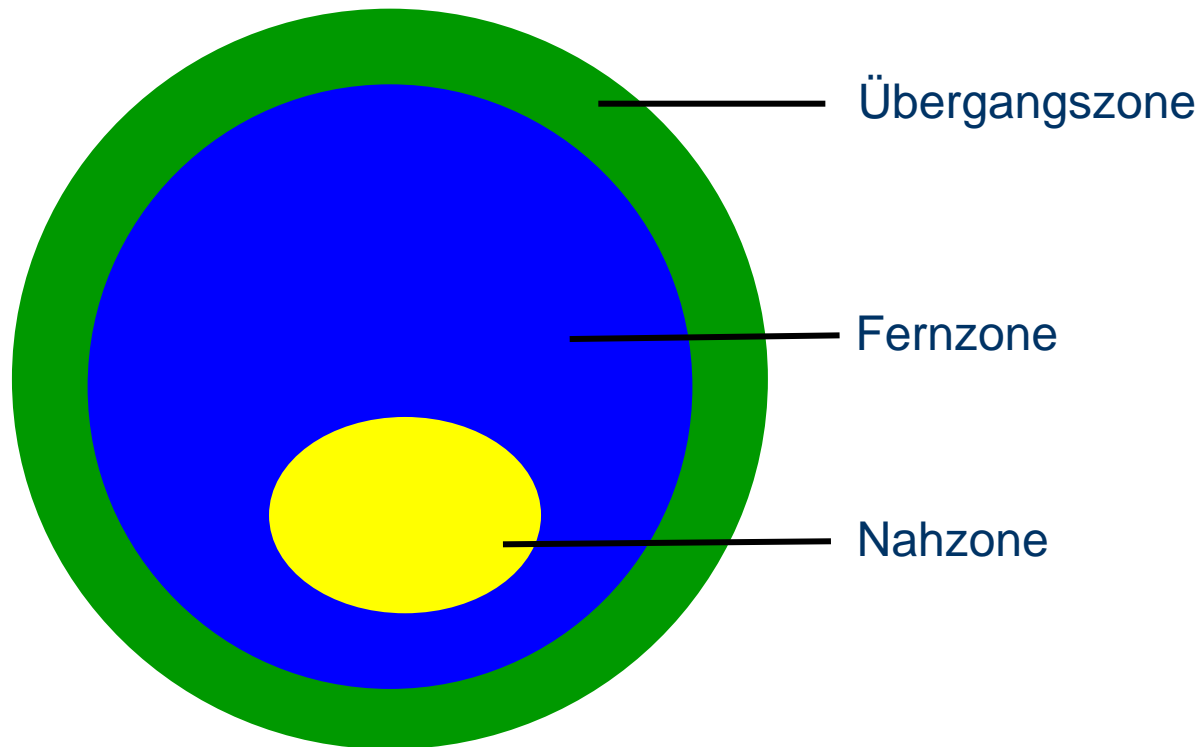


Abb.: Bilaterale nach inferior dezentrierte Ablation für den Nahbereich.

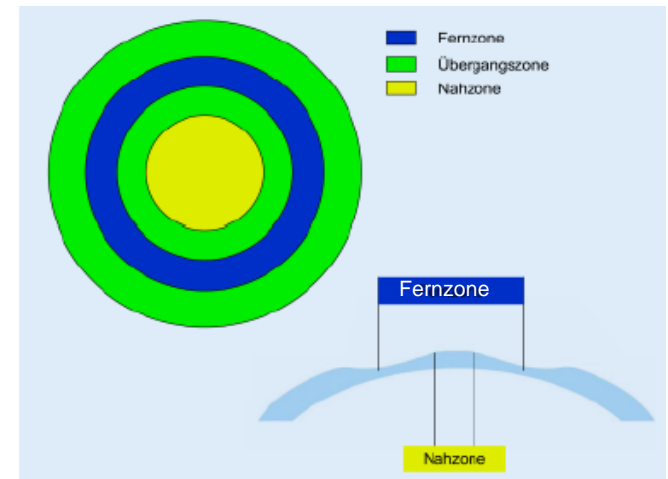
Becker et al. (2006). PresbyLASIK: Treatment approaches with the excimer laser. Ophthalmologe 103(8): 667-72.

Verfahren der PresbyLASIK

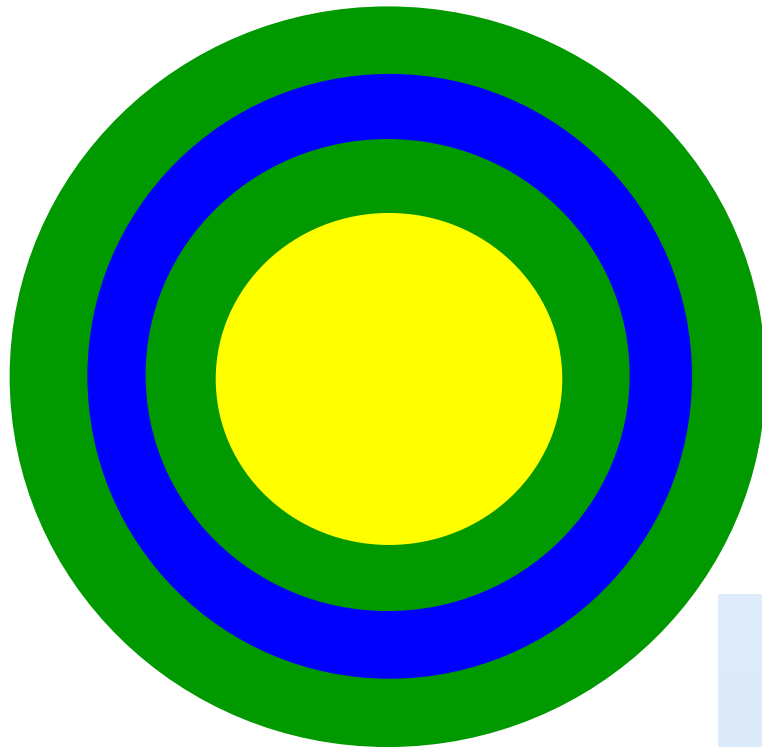
Zentrale PresbyLASIK




- **Abtragungen** mit einer zentralen Zone für den Nahvisus werden hingegen als „**Zentrale PresbyLASIK**“ bezeichnet.
- Bei dieser Technik soll die Möglichkeit einer **Beeinträchtigung** des **Kontrastsehens** im Vergleich zur **peripheren PresbyLASIK** **geringer** sein.
- Bei der „zentralen PresbyLASIK“ kann abhängig von der **Pupillengröße** der Durchmesser der zentralen Nahzone bestimmt werden.
- In die **Peripherie** hin schließt sich dann nach einer **Übergangszone** die Fernzone an.
- Auch hier ist das Ziel eine **asphärische Hornhaut** mit **multifokalem Design**.



Zentrale PresbyLASIK



-  Fernzone
-  Nahzone
-  Übergangszone

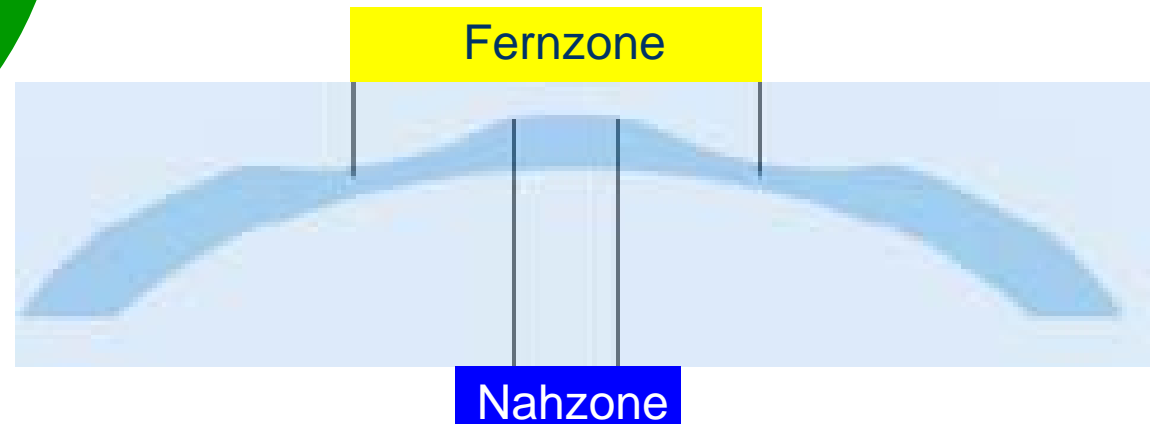


Abb.: „Zentrale PresbyLASIK“ mit zentraler Zone für den Nahbereich.

Becker et al. (2006). PresbyLASIK: Treatment approaches with the excimer laser. *Ophthalmologe* **103**(8): 667-72.

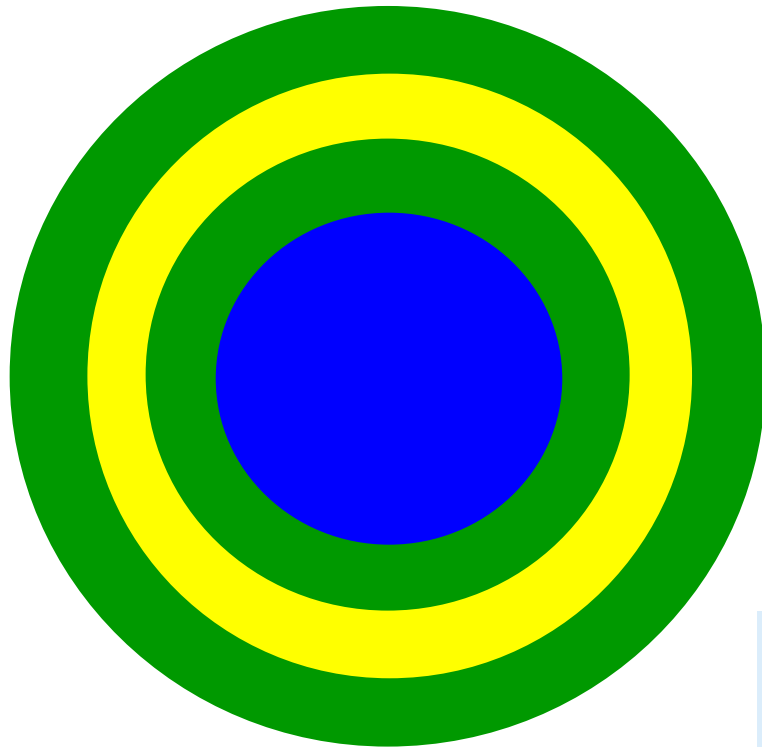
PresbyLASIK: Periphere PresbyLASIK



- Wenn die **Zentrale Zone** für den Fernvisus angepasst wird, bezeichnet man dies auch als „**Periphere PresbyLASIK**“.
- **Telandro et al.** (2006) haben diese Technik beschrieben.
- Verwendet wurde hierfür der **EC-5000-Excimerlaser** der Fa. NIDEK (Gamagori, Japan) sowie die dazugehörige **Software PAC- (Pseudo- Accomodative-Cornea-) Calculator**.
<http://www.optimax.com.my/index.php?sid=3&cid=9&tid=43&page2=1&type=1>



Periphere PresbyLASIK



- Fernzone
- Nahzone
- Übergangszone

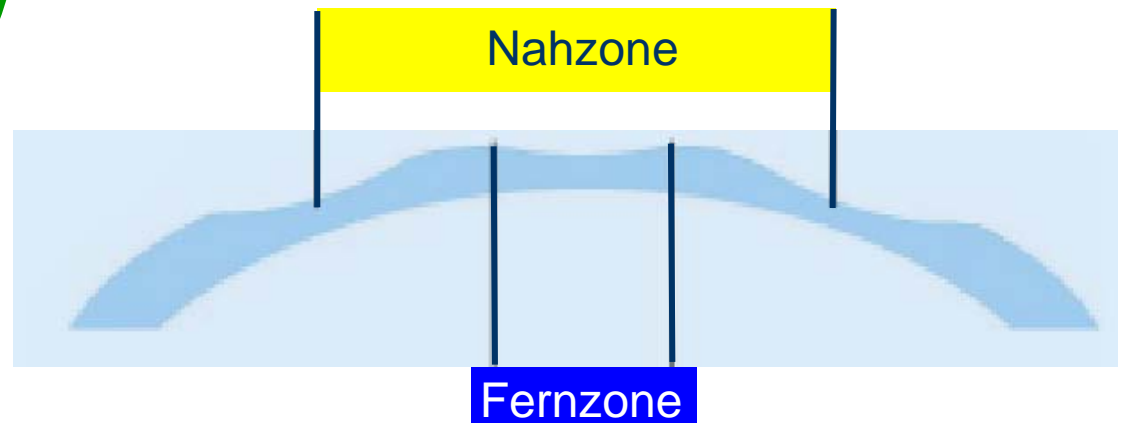


Abb.: „Periphere PresbyLASIK“ mit zentraler Zone für den Fernbereich.

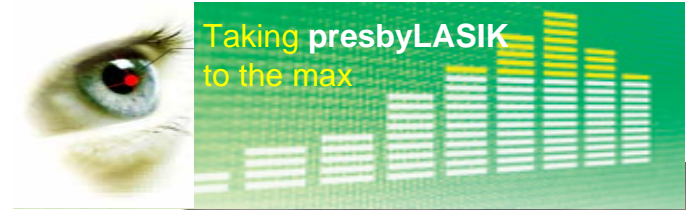
Becker et al. (2006). PresbyLASIK: Treatment approaches with the excimer laser. *Ophthalmologie* **103**(8): 667-72.

PresbyLASIK: Zentrale Zone für den Fernvisus



- Alle **Übergänge** sind **glatt**, ohne Stufenbildung angelegt, und es entsteht im Zentrum eine **prolate optische Zone**.
- Für dieses Verfahren wird ein relativ großer Flap (**10 mm** Durchmesser) benötigt, und es erfolgt bei **hyperopen Patienten** eine Zentrierung auf die Sehachse.
- **Telandro** et al. (2006) veröffentlichte eine retrospektive Studie mit dieser Technik an **83 hyperopen** und 77 myopen Augen.
- Allerdings lag das **Alter** der Patienten zum Teil im deutlich **nicht presbyopen** Alter, sodass der Effekt der Presbyopietherapie nicht exakt zu differenzieren war.

„Zentrale Presbylasik“ klinische Daten: Jackson 2006



- **VISX-Star S4-Wave Scan Daten (Multizenterstudie, Bruce Jackson ASCRS 2006).**
- **75 Augen** von **43 hyperopen**, presbyopen Patienten eingeschlossen.
- **96%** nach **6 Monate** postoperativ einen unkorrigierten binokularen Fernvisus (sc) von **0,8** und einen **Nahvisus** von **J3** (Zeitungsdruck).
- **63%** waren zufrieden mit dem **sc Nahvisus**, aber nur **30%** alle Patienten benötigen **keine** Lesebrille mehr.
- **Fernvisus** (6 Monate): 3 Augen verloren mehr als **2 Linien**.
- **Nahvisus** (6 Monate): 3 Augen verloren mehr als **2 Linien**.

Quelle: ASCRS 2006



Bruce Jackson



uOttawa

„Zentrale Presbylasik“ klinische Daten: Telandro et al. (2006)



- **225 hyperope** und **135 myope Augen** (VISX-Star S4-Wave Scan Daten)
- **Alle Patienten** erreichten **6 Monate** postoperativ einen unkorrigierten binokularen Nahvisus von **Jaeger 3** (J3, entspricht Zeitungsdruck).
- Mit einer **Addition** von **+1,0 dpt** konnten die meisten Patienten **Jaeger 1** (J1, entspricht Times Roman 4,5) erreichen.
- Bei **5 %** der hyperopen Augen (von 99 Augen nach 6 Monaten) zeigte sich **6 Monate** nach der Behandlung ein Verlust von **2 Zeilen** des Fernvisus.
- Hingegen befanden sich **84%** der hyperopen Augen und **74%** der myopen Augen **±0,5 dpt** um die berechnete Zielrefraktion.
- **Beide** Gruppen zeigen auch noch ein Jahr postoperativ stabile Ergebnisse

Telandro, A. P. and J. Steile, 3rd (2006). "Presbyopia: perspective on the reality of pseudoaccommodation with LASIK." *Ophthalmol Clin North Am* **19**(1): 45-69

„Zentrale Presbylasik“ klinische Daten Alio et al. (2006)



- Erste **interventionelle prospektive Studie**, 50 hyperope Augen von 25 Patienten eingeschlossen.
- Behandlung: H. **Eye Tech Technovision**“ Excimerlaser und der „**Presby-one**“- Software der Fa. Technovision (München, D).
- Der **Nahvisus** betrug mit einer Addition von **+1,5** präoperativ mindestens J2 bis J3.
- Die gemessene **Akkommodationsbreite** stieg von **1,43 ± 0,52 dpt** vor dem Eingriff auf **2,12 ± 0,64 dpt** an.



Jorge Alio, Spanien

„Zentrale Presbylasik“ klinische Daten Alio et al. (2006)



- Der unkorrigierte binokulare **Fernvisus** (Dezimal) stieg von **0,39 ± 0,19** auf **0,97 ± 0,14**, und der unkorrigierte binokulare **Nahvisus** von **0,35 ± 0,21** auf **0,45 ± 0,22** an.
- Das **sphärische Äquivalent** lag 6 Monate nach der Operation bei **64 %** der Patienten innerhalb **± 0,5** dpt.
- Es waren **76%** der Patienten ein halbes Jahr nach dem Eingriff **sehr zufrieden**, und **72%** der Patienten gaben an, für alle Entfernungen **keine Brille** mehr zu tragen.

Alio, J. L., J. J. Chaubard, et al. (2006). "Correction of presbyopia by technovision central multifocal LASIK (presbyLASIK)." J Refract Surg **22**(5): 453-60.

<https://www.medcompare.com/litupdate.asp?ArticleID=10715&typeid=47>

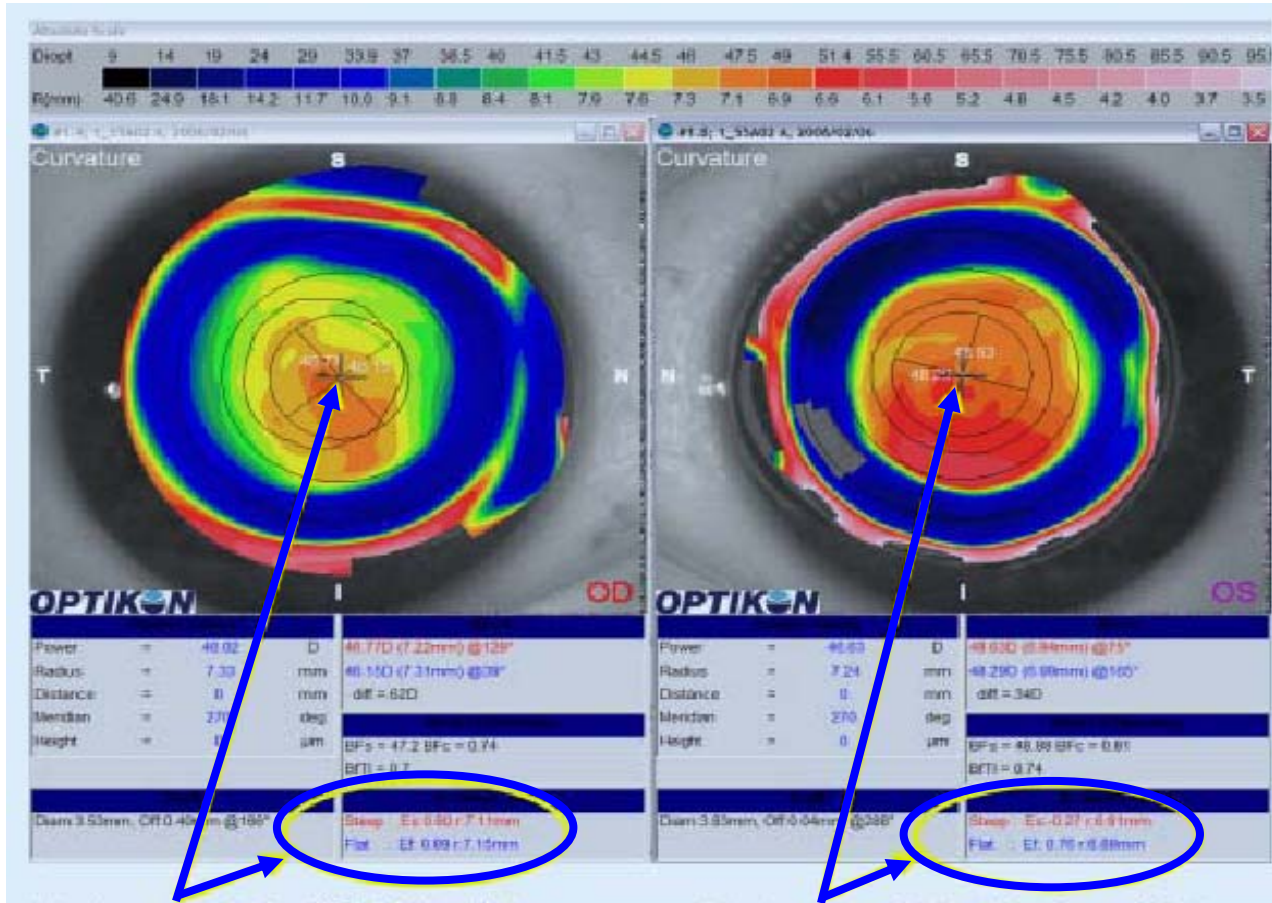
PresbyLASIK: BMM

Balanced Multifocal Monovision



- Bei der **BMM** wird **ein Auge** jeweils in der **zentralen** Zone für die **Nähe** und das **Partnerauge** in der **zentralen** Zone für die **Ferne** optimal auskorrigiert.
- Man erhält somit Aspekte einer **Monovision**.
- Da **beide** Augen jeweils eine **Fern-, Übergangs- und Nahzone** besitzen, verändert sich die optimale Fokusdistanz entlang der optischen Zone. Somit ist zusätzlich auch eine **Multifokalität** gegeben.
- Diese und die **sphärische** Aberration sind für die Fern- und Nahkorrektur symmetrisch, daher wird hier von einer **Balance** gesprochen.
- Durch dieses Verfahren sollen die **Nachteile** einer **reinen Monovision**, wie z. B. eine **Reduzierung** des Binokularsehens, vermieden werden.

BMM-Verfahren



Zentrum optimiert für **Nahsicht** Zentrum optimiert für **Fernsicht**

Abb.: Postoperative Hornhauttopographie mit Presby-CAM-Multifokalität bei einem Patienten mit vorheriger Hyperopie (Fa. Schwind Eyeteck Solutions).

Becker et al. (2006). PresbyLASIK: Treatment approaches with the excimer laser. *Ophthalmologe* 103(8): 667-72.

PresbyLASIK: BMM

Balanced Multifocal Monovision



- **BMM:** Kombination von **zentraler** und **peripherer** (dominantes Auge) PresbyLASIK.
- Da aber sowohl der **Fern-** als auch der **Nahvisus** auf jeweils einem Auge **optimal** korrigiert sind, wird eine **verbesserte Sehqualität** für beide Entfernungen erwartet.
- Dieses **Verfahren** kann mit dem **Esiris-Laser** der Fa. Schwind in Verbindung mit der **Presby-CAM-Software** („Presbyopia Custom Ablation Manager“) angewendet werden.
- Zurzeit liegen noch **keine** veröffentlichten Daten von größeren **Patientenzahlen** vor.



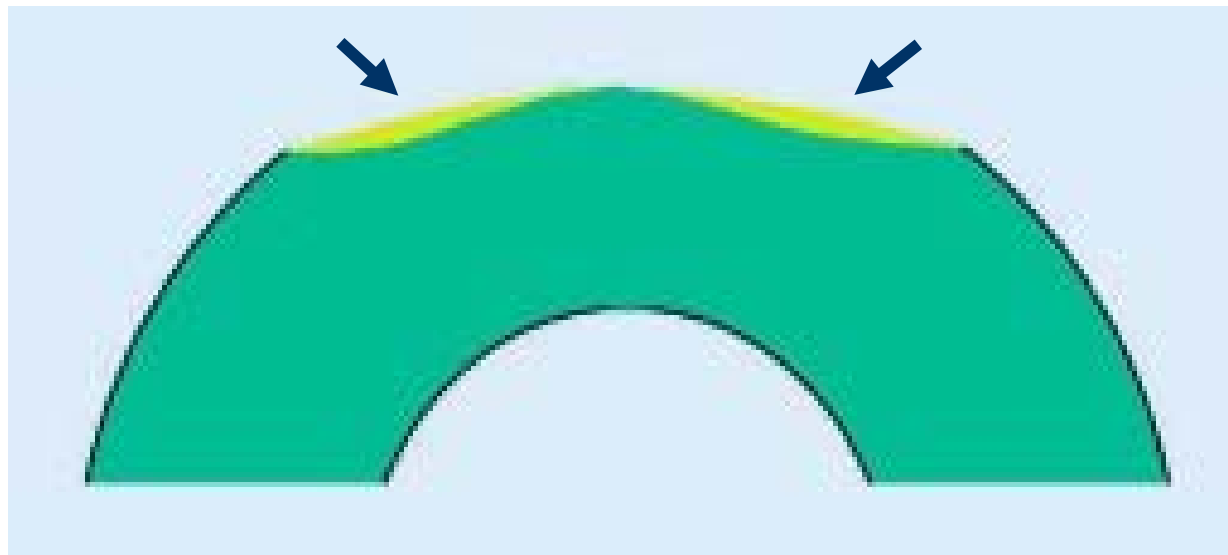
PresbyLASIK: Erhöhung der Tiefenschärfe



- Eine weitere Technik, einen **multifokalen Effekt** der Kornea bzw. eine Erhöhung der **Tiefenschärfe** zu erzielen, besteht in einer **monofokalen Ablation** mit Erzeugung einer speziellen **Asphärizität**, wie sie von der Fa. Carl Zeiss Meditec (Jena, Deutschland) entwickelt wird.
- Durch eine zusätzliche Applikation einer **Z(4,0)-Korrektur** wird eine stärker **prolate Kornea** geformt.
- Das heißt, **postoperativ** wird eine **positive** sphärische Aberration angestrebt („Malacara Notation“).
- Diese **zusätzliche** Korrektur erfolgt „**customized**“. Allerdings liegen auch für diese Methode **keine** publizierten **Daten** vor.

Verfahren der PresbyLASIK

Bartoli / Zeiss-Methode



Nach Angabe der Firma zeigen die ersten klinischen Ergebnisse jedoch gute Erfolge!

Abb.: Übereinanderlagerung eines Standardkorrekturprofils (hier bei Myopie) mit einer verstärkten $Z(4,0)$. Z = Zernike Polynomial

Die **Hornhaut** ist mit spezieller **Asphärizität** immer noch **monofokal**, mit **erhöhter Tiefenschärfe**. Veränderungen betreffen die **gesamte optische Zone** (mit freundlicher Genehmigung der Fa. Carl Zeiss Meditec).

Bartoli et al. (2007) Presbyopia: is the solution found in aberration manipulation? *Ophthalmology Times Europe*
Becker et al. (2006). PresbyLASIK: treatment approaches with the excimer laser. *Ophthalmologie* **103**(8): 667-72.

Verfahren der PresbyLASIK

Common names of Zernike polynomial functions

Zernike function	Common name
Z_0^0	Piston
Z_1^{-1}	Vertical tilt
Z_1^1	Horizontal tilt
Z_2^{-2}	Oblique astigmatism
Z_2^0	Myopic defocus (positive value) Hyperopic defocus (negative value)
Z_2^2	Against the rule astigmatism (positive value) With the rule astigmatism (negative value)
Z_3^{-3}	Oblique trefoil
Z_3^{-1}	Vertical coma – superior steeping (positive value) Vertical coma – inferior steeping (negative value)
Z_3^1	Horizontal coma
Z_3^3	Horizontal trefoil
Z_4^{-4}	Oblique quatrefoil
Z_4^{-2}	Oblique secondary astigmatism
Z_4^0	Spherical aberration Positive – pupil periphery more myopic than center Negative – pupil periphery more hyperopic than center
Z_4^2	With/against the rule secondary astigmatism
Z_4^4	Quatrefoil
Z_5^{-1}	Secondary vertical coma
Z_5^1	Secondary horizontal coma



for Ophthalmics -

*Methods for Reporting
Optical Aberrations of Eyes*

Verfahren der PresbyLASIK

Malacara Notation

Defination of Zernike polynomials

System	Normalization	Polar Reference Coordinate	Ordering
OSA ophthalmic	Included	x-axis	Vert/horz
Zernike	Separate	y-axis	Horz/Vert
Malacara/Born & Wolf	Separate	y-axis	Horz/Vert
Noll/Arizona		y-axis	Special
Fringe			Special



for Ophthalmics -

*Methods for Reporting
Optical Aberrations of Eyes*

Presbyopic Multifocal Lasik [PML]

Presbyopic Multifocal LASIK: the technique of the future?

Customization of LASIK could provide the ideal solution

In short...

Roberto Pinelli, MD introduces a technique that he has been practicing and modifying over the past six years, Presbyopic Multifocal LASIK (PML). According to Dr Pinelli, customization of the LASIK treatment allows surgeons to offer excellent near and far vision to presbyopes with different visual needs. Furthermore, he feels that the future of PML will rely on the use of wavefront technology and aberrometries for full customization and to establish a "custom-curve" for perfect pseudoaccommodation.

Pinelli: Jan/Feb 2008; www.oteurope.com

Presbyopic Multifocal Lasik [PML]

Presbyopic Multifocal LASIK: the technique of the future?

Customization of LASIK could provide the ideal solution

*In our experience so far, PML is a
very successful procedure that has
been well-accepted by patients and
is in high demand at our centre.
Currently, about 50% of our patients
are PML candidates*

Pinelli: Jan/Feb 2008; www.oteurope.com

Presbyopic Multifocal Lasik [PML]

Emmetropic-presbyope (before)

After 18 months –PML Treatment

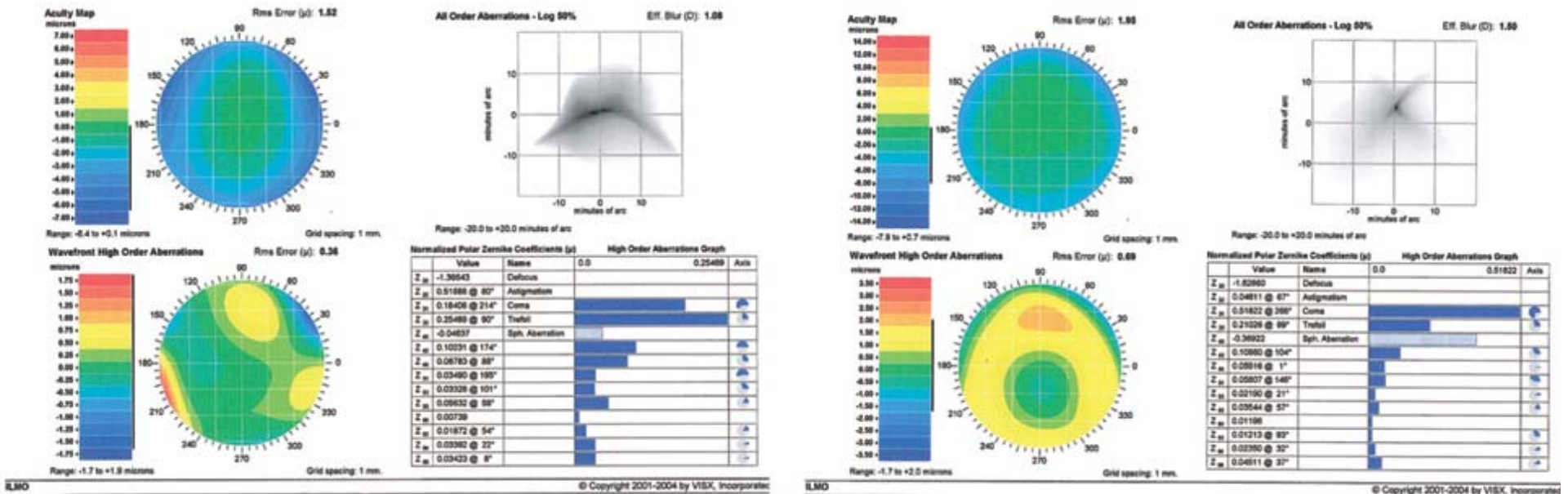


Fig.: Shows the aberrometric map (WaveScan, VISX) obtained from case example A (emmetropic-presbyope) before (left) and 18 months after (right) PML treatment (Pinelli: Jan/Feb 2008; www.oteurope.com).

Presbyopic Multifocal Lasik [PML]

Hyperopic-presbyope (before)

After 18 months –PML Treatment

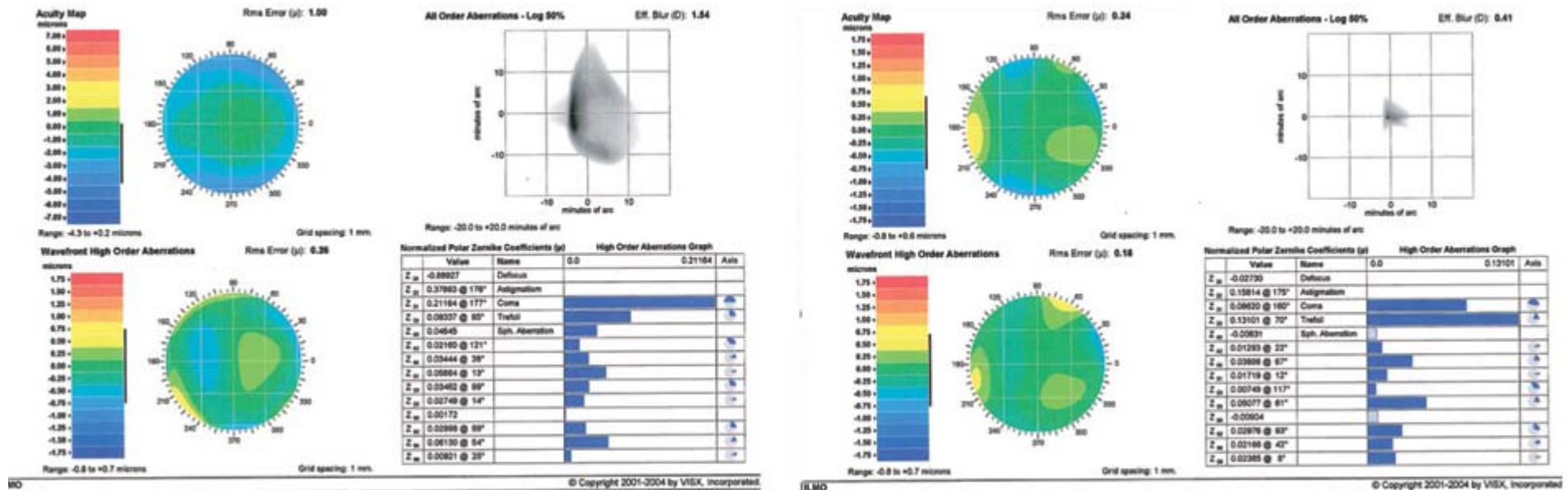
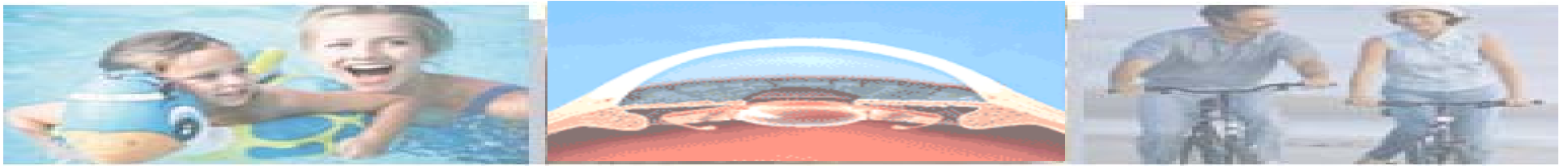


Fig.: Shows the aberrometric map (WaveScan, VISX) obtained from case example B (hyperopic-presbyope) before (left) and 18 months after (right) PML treatment (Pinelli: Jan/Feb 2008; www.oteurope.com).

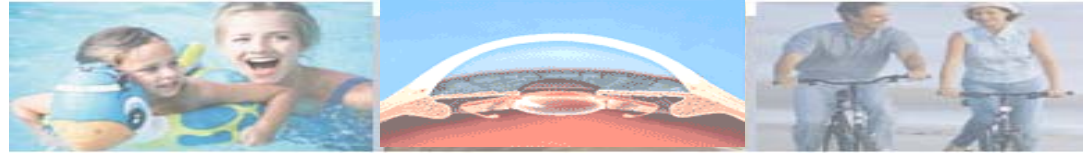
Zusammenfassung



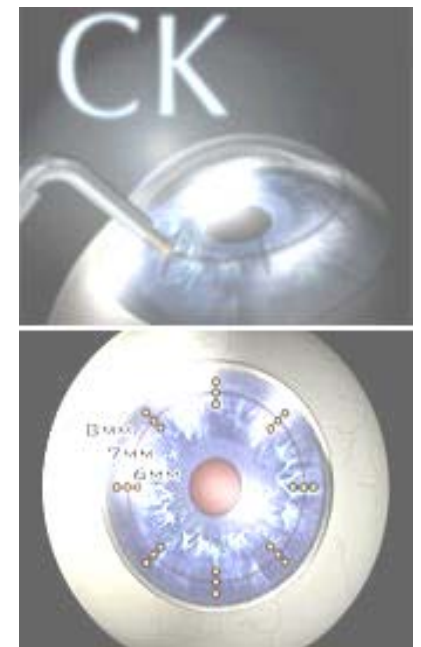
- Das **Marktpotenzial** der **Presbyopiebehandlung** ist enorm und hat ihr größtes **Entwicklungspotenzial** noch vor sich.
- Hierbei liegt das **Hauptziel** nicht darin, die Akkommodationsfähigkeit wiederherzustellen, sondern **Menschen** im presbyopen Alter zu ermöglichen, mit Hilfe einer **Pseudoakkommodation** bei erhaltenem optimalen uneingeschränkten Fernvisus **ohne Lesehilfe** auskommen.



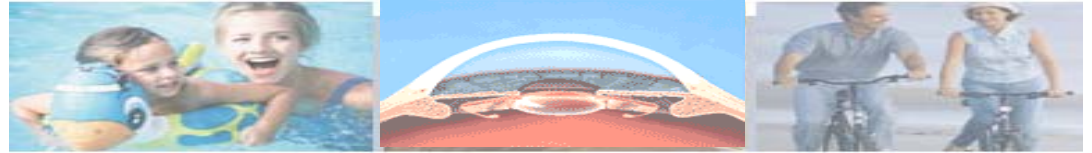
Zusammenfassung



- Eingriffe im Bereich der **Sklera zur Behandlung** der Presbyopie konnten bisher ebensowenig überzeugen wie das **LAPR-Verfahren** und die „**Conductive Keratoplasty**“ zu Erzeugung von **MONOVISION**.



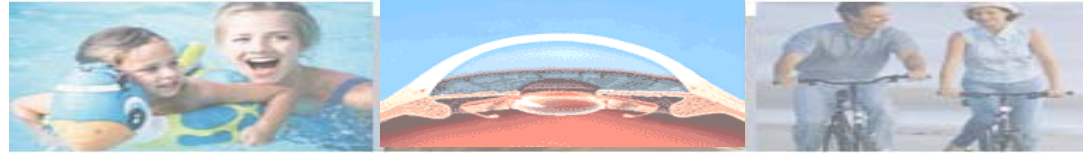
Zusammenfassung



- Die **Anpassung** von **Mehrstärken- Kontaktlinsen** oder für Monovision stellt eine für die Praxis zwar **aufwändiges** aber reversibles Verfahren dar.



Zusammenfassung



- **PresbyLASIK:** Eine Behandlungsmöglichkeit mittels **Excimer Laser** wäre **ein großer Durchbruch**.
- Derzeit **fehlen** aber insbesondere Ergebnisse größerer **Patientengruppen** sowie **Langzeitergebnisse**.
- Die **bisherigen Studien** schlossen meist **hyperope** Patienten ein, sodass der **Effekt bei emmetropen** oder myopen Patienten **noch** unzureichend untersucht ist.



Literatur



1. W. Bruce Jackson, A. Agarwal, G. Avalos. *Eurotimes* October 2006.
2. F. Bartoli. Mastering the techniques of presbyopia surgery. Garg A ed., Jaypee Brothers, New Delhi, 2006, ch. 27, 200-212.
3. F. Bartoli. PRK. Trattamento refrattivo e aberrometrico. Ed. *Minerva Medica*, 2003.
4. A. Artola, et al. *Ophthalmology* 2006;113:741.
5. J.L. Alio, et al. *J. Refract. Surg.* 2006;22: 453-460.
6. D. Epstein, P. Vinciguerra, B.E. Frueh. *Int. Ophthalmol. Clin.* 2001 Spring;41(2):103-111.
7. A. Telandro. *J. Refract. Surg.* 2004;20:S7 14-7.
8. Becker et al. (2006). PresbyLASIK: treatment approaches with the excimer laser. *Ophthalmologie* 103(8): 667-72.
9. American National Standard (ANSI) for Ophthalmics
ANSI Z80.28 – 2004 Ophthalmics - Methods for Reporting Optical Aberrations of the Eye
<http://www.ansi.org>
10. E. Scaffidi. Poster presented at the ASCRS congress in San Diego, USA, 2007



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ausgleich der Presbyopie: **Kontaktlinsen**

✓ Korrekturprinzip von Mehrstärkenlinsen



Weiche Presbyopielinsen sind **komfortabler** für den gelegentlichen Einsatz. Sie sind **kosmetisch unauffällig**. Lediglich bei Schlechter Tränenqualität und rauchiger Umgebung empfiehlt sich, Benetzungstropfen einzusetzen, da diese Linsen schneller austrocknen. Die Multifokalität sieht man den Linsen **nicht** an.

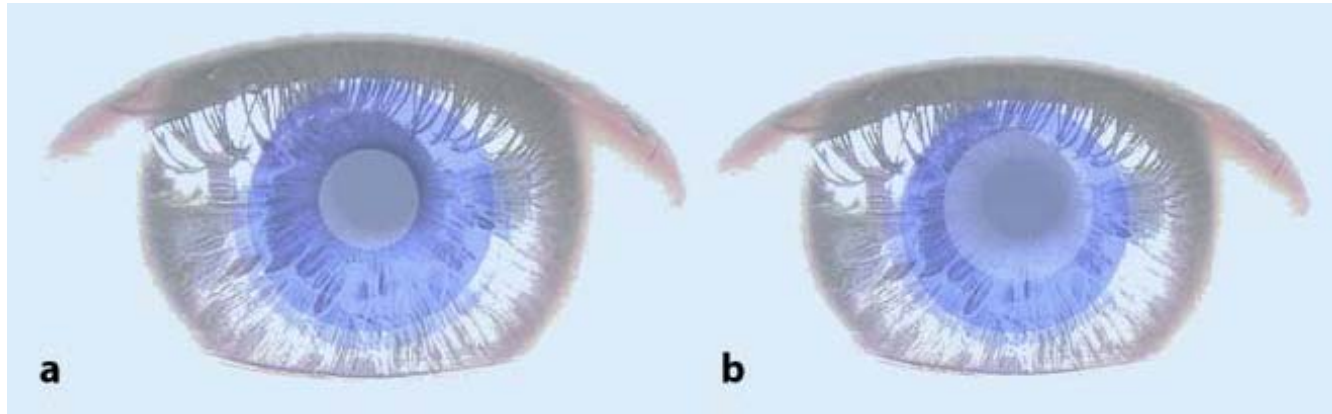


Formstabile Mehrstärkenkontaktlinsen werden bevorzugt dann getragen, wenn die Sehschärfe exzellent sein muss. Die Abbildungsqualität ist besonders bei den alternierenden Systemen gut, da bei praktisch monofokalem Sehen in Ferne und Nähe keine störenden Schatten oder Reflexe auftreten. Auch diesen Linsen sieht man ihre besondere Geometrie nicht an

Bischoff, G. (2006). "[Compensation for presbyopia using contact lenses]." *Ophthalmologie* **103**(8): 655-8, 660.

Ausgleich der Presbyopie: **Kontaktlinsen**

✓ **Korrekturprinzip von Mehrstärkenlinsen**



- Das konzentrisch simultane **Linsendesign** erfordert sowohl ein angepasstes Pupillenspiel wie die Fähigkeit, aus den unterschiedlichen visuellen Angeboten das gerade Gewünschte herauszufiltern.
- So gibt es die Varianten mit einem **Fernteil** oder, **gebräuchlicher**, einem **Nahteil** in der Mitte. Auch kann man für jedes Auge eine andere Variante auswählen.
- Die Größe des Nahteils wird Abgestimmt auf die Gebrauchspupillenweite und den vorwiegenden Arbeitseinsatz.
- Der **Träger** muss selbst probieren und entscheidet dann, welchen Typ er bevorzugt.

Bischoff, G. (2006). "[Compensation for presbyopia using contact lenses]." *Ophthalmologe* **103**(8): 655-8, 660.

Ausgleich der Presbyopie: **Kontaktlinsen**

✓ Korrekturprinzip von Mehrstärkenlinsen

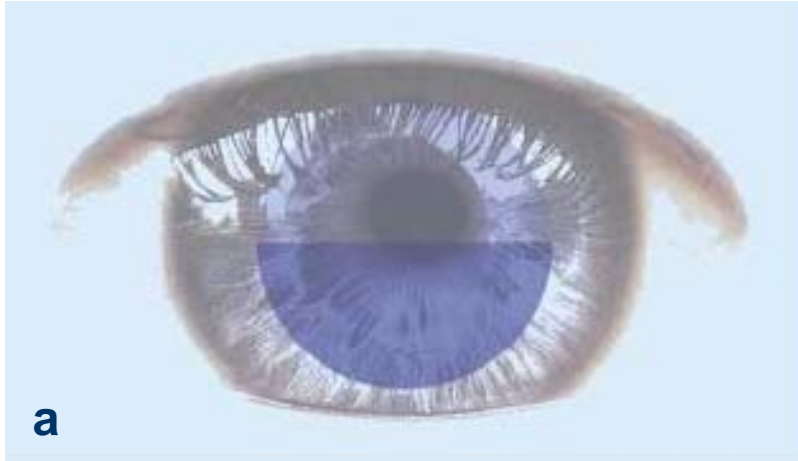


Abb.: a Bei dieser segmentförmigen Linse ist das **Nahteil** groß und Fern- und Nahteil sind fast in Pupillenhöhe. Diese Form erleichtert eine **vorwiegende** Tätigkeit im Nahbereich, am Schreibtisch o. Ä.



Abb.: b Das halbmondförmige Nahteil ist eine Weiterentwicklung: **Lesen** ist sehr bequem, im Geradeausblick wird die Pupille freigegeben für die **uneingeschränkte** Fernsicht.

Bischoff, G. (2006). "[Compensation for presbyopia using contact lenses]." Ophthalmologie **103**(8): 655-8, 660.

Ausgleich der Presbyopie: **Kontaktlinsen**

✓ Korrekturprinzip von Mehrstärkenlinsen

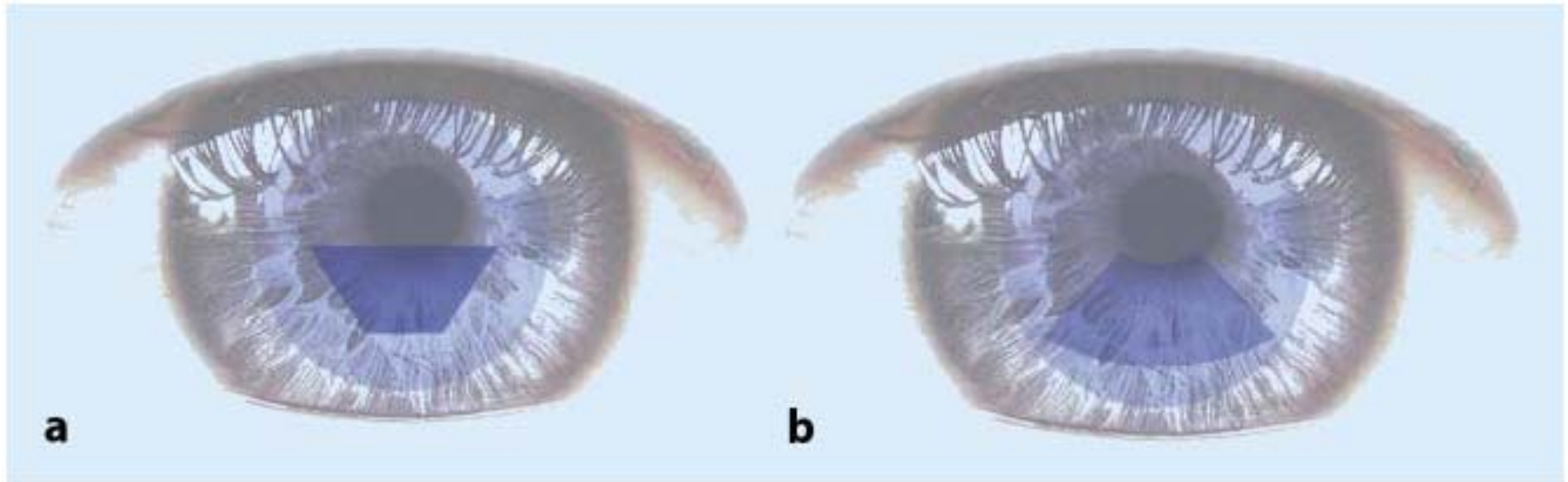


Abb.: a, b ▲ Die trapezförmigen Nahteile sind bei den Herstellern beliebt. Je nach Gebrauchshaltung der Augen wird das Lesen im halben Abblick begünstigt, oder das Nahteil weitet sich aus im unteren Gesichtsfeldbereich. Abgestimmt auf die beruflichen Notwendigkeiten oder persönlichen Präferenzen kann man diesen Typ empfehlen. Möglich ist hier auch die Variante mit unterschiedlichen Nahtteilen in jedem Auge

Bischoff, G. (2006). "[Compensation for presbyopia using contact lenses]." *Ophthalmologe* **103**(8): 655-8, 660.

Ausgleich der Presbyopie: **Kontaktlinsen**

✓ Korrekturprinzip von Mehrstärkenlinsen



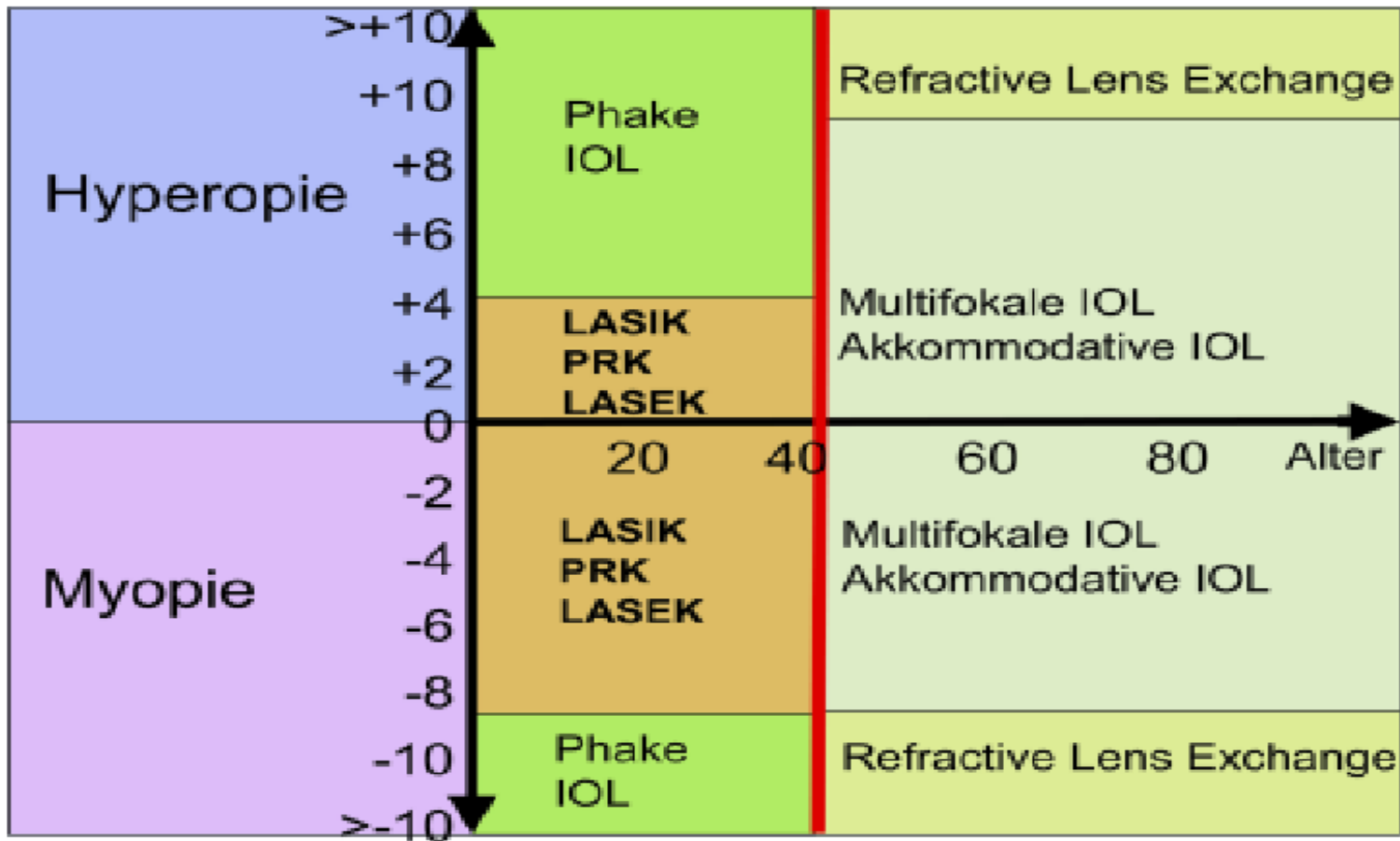
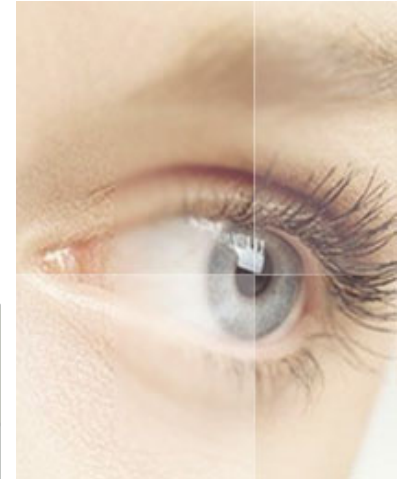
Abb.: a Dieses kleine, dreieckige Nahteil dient mehr dem gelegentlichen Lesen, bevorzugt wird hier die Ferne



Abb.: b Umgekehrt dient das nach oben spitze Nahteil, das nach peripher breit wird, mehr dem bequemen Lesen. Die Ausparung und Form des Nahteilrandes dient mehr der Eleganz des Designs. Bei einer Linse wird nur durch den zentralen Teil gesehen, auch bei Blickbewegungen verbleibt die Linse zentrisch auf der Hornhaut

Bischoff, G. (2006). "[Compensation for presbyopia using contact lenses]." *Ophthalmologe* **103**(8): 655-8, 660.

Behandlungsmöglichkeiten der refraktiven Chirurgie in Bezug auf Patientenalter



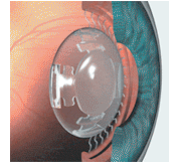
Holzer et al. (2006). Presbyopiekorrektur mittels Intraokularlinsen. *Ophthalmologe* 103(8): 661-6

Fazit für die Praxis

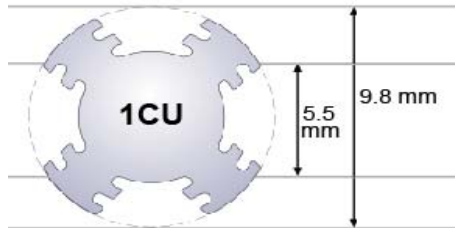
- Das Verfahren der **PresbyLASIK** stellt somit zurzeit noch **keine** Methode zur Behandlung der Presbyopie in der **klinischen Routine** dar.
- Wie alle **neuen** operativen **Techniken** in der Ophthalmologie könnte die PresbyLASIK jedoch in den nächsten Jahren eine aussichtsreiche **Weiterentwicklung** erfahren und dann im Bereich der refraktiven Chirurgie ihren festen **Stellenwert** einnehmen.



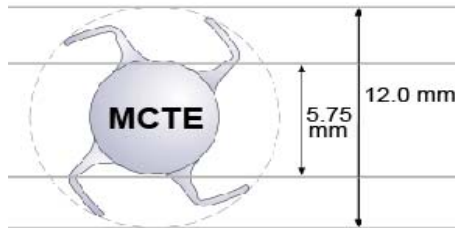
MATERIALS & METHODS



Accommodative optic shift IOL



Non- accommodative IOL*



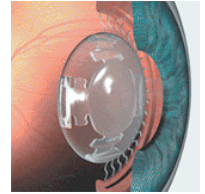
Patient demographics: February 2003 – March 2005

Characteristics	1CU	MCTE
No. patients	463	183
No. patients with bilateral implantation	90	36
No. of eyes implanted	553	219
Mean patient age	69 ± 9.52	69 ± 9.53
Follow-up	1 yr	1 yr

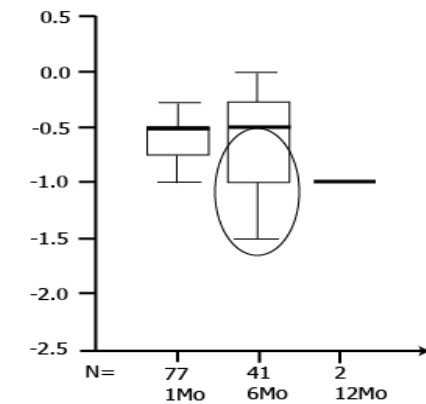
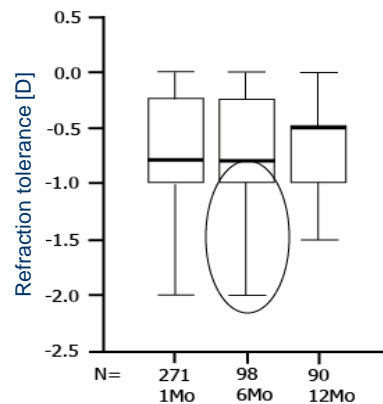
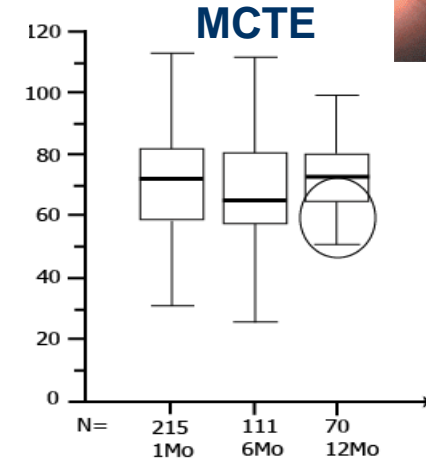
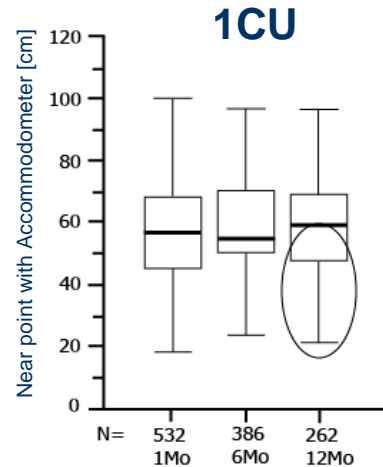
* **MCTE** lens was used for the control group as it has also **four haptics** and **identical** material as the **1CU**.

- ✓ **Inclusion** criteria: preoperative corneal astigmatism < **1.50 D**.
- ✓ **Exclusion** criteria: based on **pre-**, **intra-**, and **postoperative** findings, e.g. posterior capsule rupture.
- ✓ **Near visual acuity (NVA)** was evaluated by **subjective measurements** using an Accommodometer, Defocusing curve, and Niden charts.

PATIENT-RELATED OUTCOME



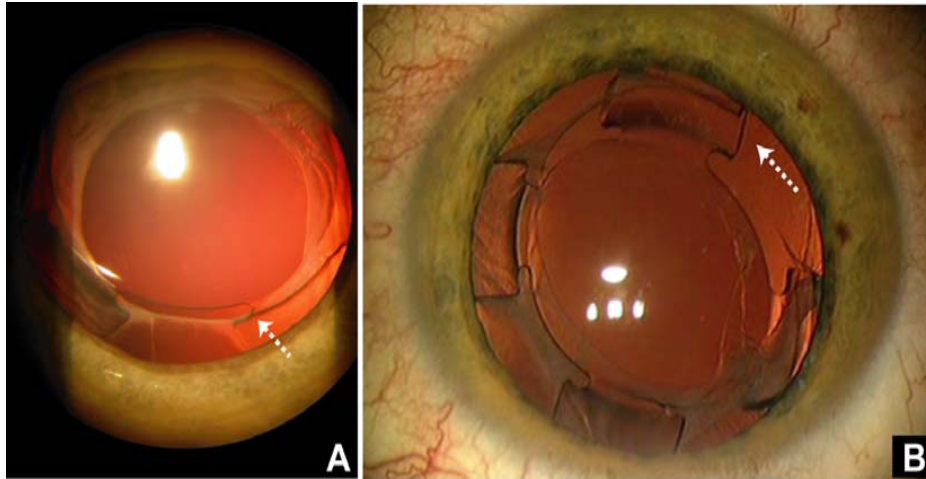
Nieder	1CU [%] [n = 262]	MCTE [%] [n = 70]
1	0.4	-
2	0.8	-
3	1.5	-
4	13.9	8.5
5	25.2	18.3
6	23.7	22.0
7	26.7	34.1
8	2.6	6.1
9	2.6	3.7



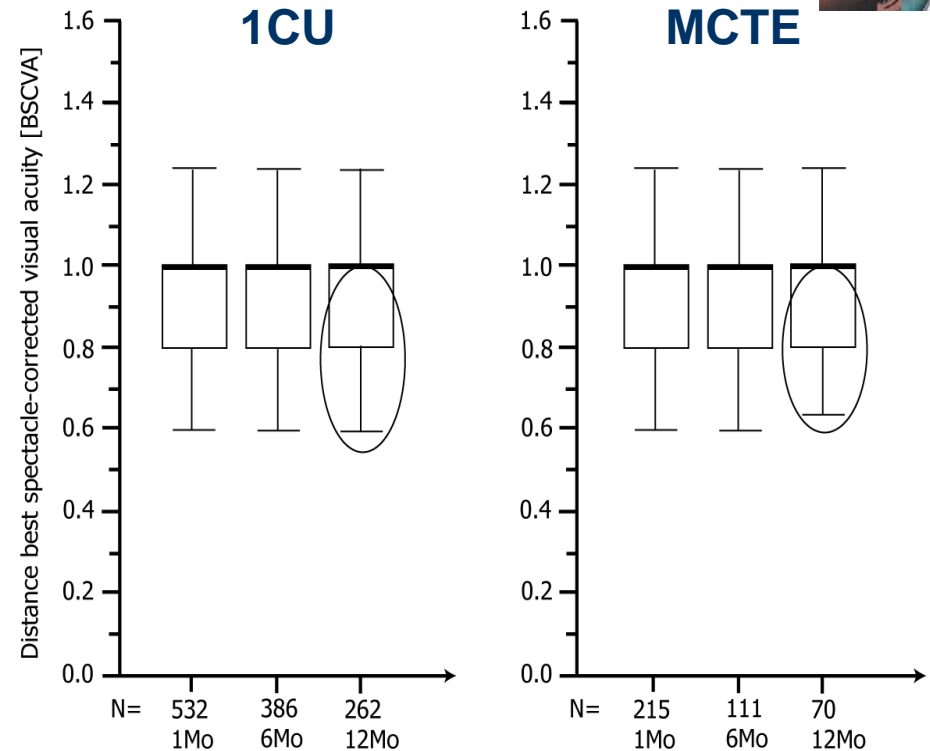
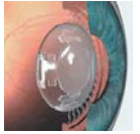
NVA with distance **BSCVA** at 12 Months. **Nieder 1-3** was **not** seen in the MCTE group.

- ✓ A statistically greater **accommodative response** of 11 cm ($P < .01$) was obtained at 12 months in the **1CU** group.
- ✓ A greater mean **refraction tolerance** of 0.25 at 12 months ($P=.146$) was seen in the **1CU** group.

RESULTS

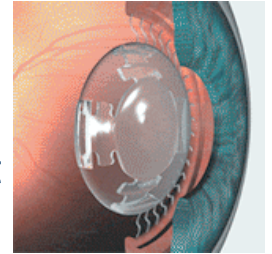


A) Tilting and B) decentration of the 1CU. Arrows indicate shift due to asymmetric capsular fibrosis.



- ✓ Postoperatively, **tilting** and **decentration** due to asymmetric capsular fibrosis were seen in **3 patients** (1CU group), resulting in a higher astigmatism, which led to **explantation**.
- ✓ Comparison of distance **BSCVA** between eyes was **identical** for **1CU** and **MCTE** groups after 1month (P=.492), 6 months (P=.327), and 12 months (P=.651).
- ✓ For **each** group, a distance BSCVA of **1.0** was achieved.

CONCLUSIONS



- ✓ The **accommodative effect** of the 1CU **differed** from patient to patient and was not **predictable**.
- ✓ **1CU** indicates a **minor** statistical advantage of **half a reading step** ($P < .01$) towards MCTE which is **statistically** significant but **not** clinically meaningful.
- ✓ **3** cases showed complications of **decentration** and **tilting** in **1CU** group, associated with its **short** and **flexible haptics** and with a diameter of **capsular rhexis** that exceeded **5.5 mm**, which did not cover the edge of the optic part.
- ✓ **1CU** patients developed **posterior capsule opacification**, leading to Nd:YAG capsulotomies in **7.3 %** (1CU) and **5.5%** (control group) during the first 12 months.
- ✓ **1CU** did not reach our expectations when comparing it with the **accommodative** function of the **natural lens**. However, a reading capacity of **Nieden 1-3** (Jaeger 2-4) was attained in **2.7%** patients. This was **not** seen in **MCTE** group.

Uthoff, D., A.Gulati, D. Hepper; D. Holland, MD (2007). "Potentially accommodating 1CU intraocular lens: 1-year results in 553 eyes and literature review." J Refract Surg **23**(2): 159-71.

Presbylasik klinische Daten



- In einer kanadischen **Multizenterstudie** von Jackson (präsentiert auf er ASCRS 2006) durchgeführt mit dem „**VISX-Star S4-Wave Scan**“, wurden insgesamt **75 Augen** von **43 hyperopen**, presbyopen Patienten eingeschlossen.
- Es hatten 96 (n=24) **6 Monate** postoperativ einen unkorrigierten binokularen Fernvisus von **0,8 (Dezimal)** und einen **Nahvisus von J3**.
- Die gemessenen Werte der Kontrastsensitivität lagen postoperativ im Normbereich.



Bruce Jackson



uOttawa

Presbylasik klinische Daten

Alio et al. (2006)

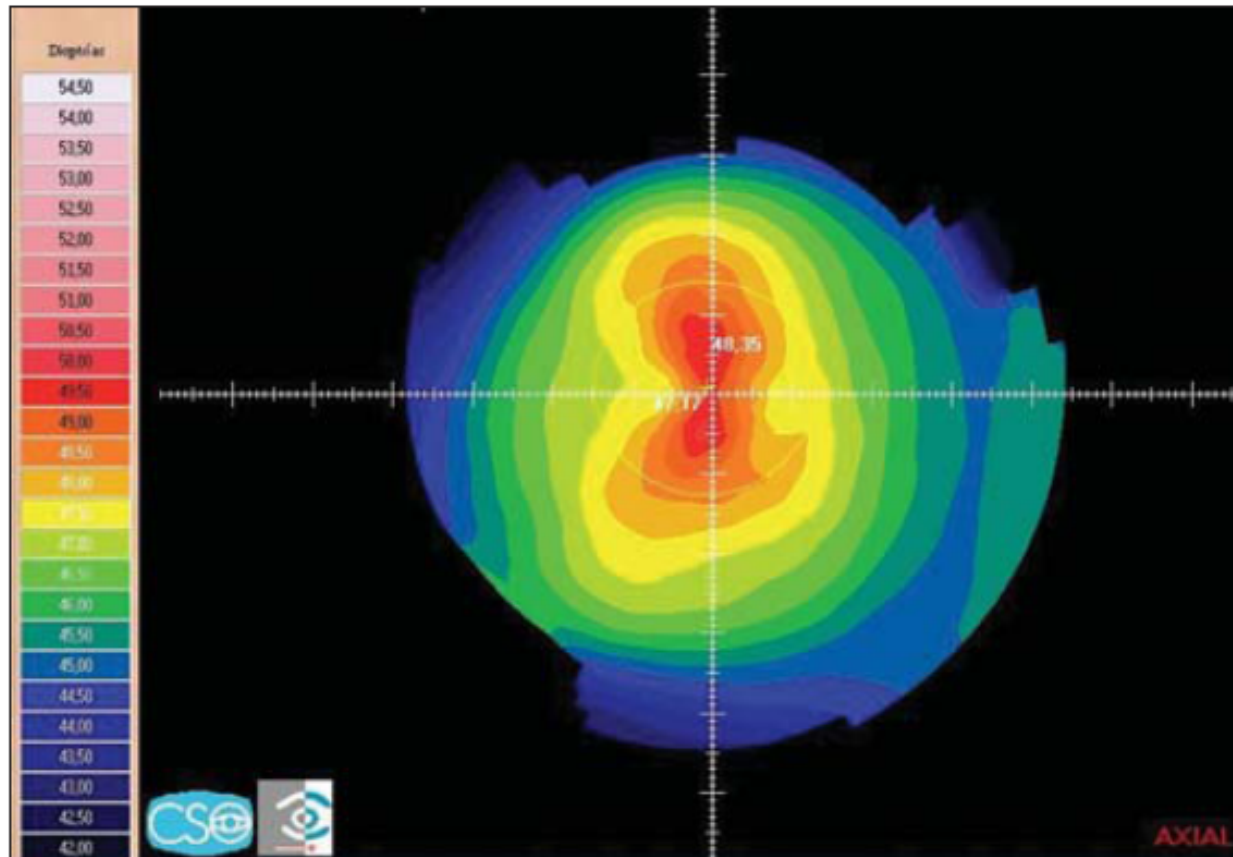


Figure 1. Postoperative ablation profiles by the CSO at 6 months following presbyLASIK surgery (axial corneal topography, Simk 47.17 18° × 48.35 90°; Q [asphericity] = -0.78).

Presbylasik klinische Daten



- Ein Jahr nach der Laserbehandlung waren **63% der Patienten** mit ihrem unkorrigierten Nahvisus **zufrieden** und **30%** der behandelten Patienten gaben an, **keine Lesebrille** zu benutzen.
- Insgesamt **82 %** der Augen lagen nach einem Jahr **± 0,5 dpt** um eine **Emmetropie**.

PresbyLASIK



2006 OCT 10 -- PresbyLASIK treatment approaches with the excimer laser are reviewed.

According to a recent review from Germany, "Presbyopia represents the most common refractive error. There is currently no surgical treatment for presbyopia, which is effective, reliable, and safe.,," Becker, Bonn University Germany <http://www.newsrx.com/article.php?articleID=364299>

Pros and cons of presbyopia options

EUROTIMES 2007

"The main risk is overselling the procedure by telling patients they will not need a reading add," said Dr Knorz, FreeVis LASIK Centre at University Medical Centre, Mannheim, Germany.

www.esrcs.org/PUBLICATIONS/EUROTIMES/07Aug/Prosandcons.pdf

„Steppladder approach to identifying a solution“

Alio, 2007 **Ophthalmology Times**
EUROPE

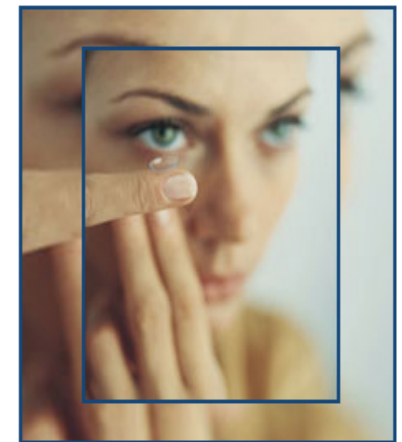
Although presbyLASIK is still, by no means, perfect, it seems to present a good solution for certain cases, particularly in myopes and hyperopes

Alio, 2007 **Ophthalmology Times**
EUROPE

Ausgleich der Presbyopie: Kontaktlinsen



- Kontaktlinsen im **Presbyopenalter** erfordern eine ganzheitliche **Betreuung** des Trägers.
- Es müssen in Bezug auf die Sehqualität Kompromisse eingegangen und akzeptiert werden, da die Abbildungsqualität der Linsen, bedingt durch die Multifokalität, in einzelnen Sehbereichen reduziert ist.
- Nur bei vollständiger Aufklärung und auch Verständnis von Seiten des Trägers ist die Anpassung und Versorgung erfolgreich.
- Vom Grundsatz her sind diese Linsen anpasstechnisch vergleichbar den üblichen monofokalen Systemen. Es gelten die gleichen Regeln in Bezug auf das Sitzverhalten und die Verträglichkeit.



Ausgleich der Presbyopie: Kontaktlinsen



- Der Unterschied liegt in der Auswahl des passenden Korrekturprinzips.
- Einfache Presbyopielinsen nutzen den Zerstreuungskreis der unkorrigierten optischen Aberration einer Linse zur Erweiterung des Seheindrucks. Sie sind nur geeignet für Jungpresbyope bis 1 Dioptrie Nahzusatz.
- Unkorrigierte asphärische Flächen haben über eine kontinuierliche Brechveränderung ebenfalls eine multifokale Wirkung – ein Prinzip das für die Herstellung von Presbyopielinsen genutzt wird.
- Es gibt Kontaktlinsen mit simultaner Abbildung, bestehend aus konzentrischen Ringen für die Ferne und Nähe.

Ausgleich der Presbyopie: Kontaktlinsen



- Ein anderes Prinzip basiert auf segmentaler Einfügung eines Nahteils in den unteren Bereich der Linse: das alternierende System.
- Von diesen Grundprinzipien leiten sich die vielfältigen Modelle ab, die heute von zahlreichen Herstellern im Handel sind.
- Vorhersehbar ist der Erfolg der Anpassung nicht, da vielfältige subjektive und psychologische Aspekte des Trägers eine objektive Wertung überlagern.
- So wird vom Anpasser Geschick und Einfühlungsvermögen gefordert, gepaart mit einer umfassenden Kenntnis des Designs und der Funktion der jeweilig eingesetzten Linse.

PresbyLASIK: Zentrale Zone für den Fernvisus

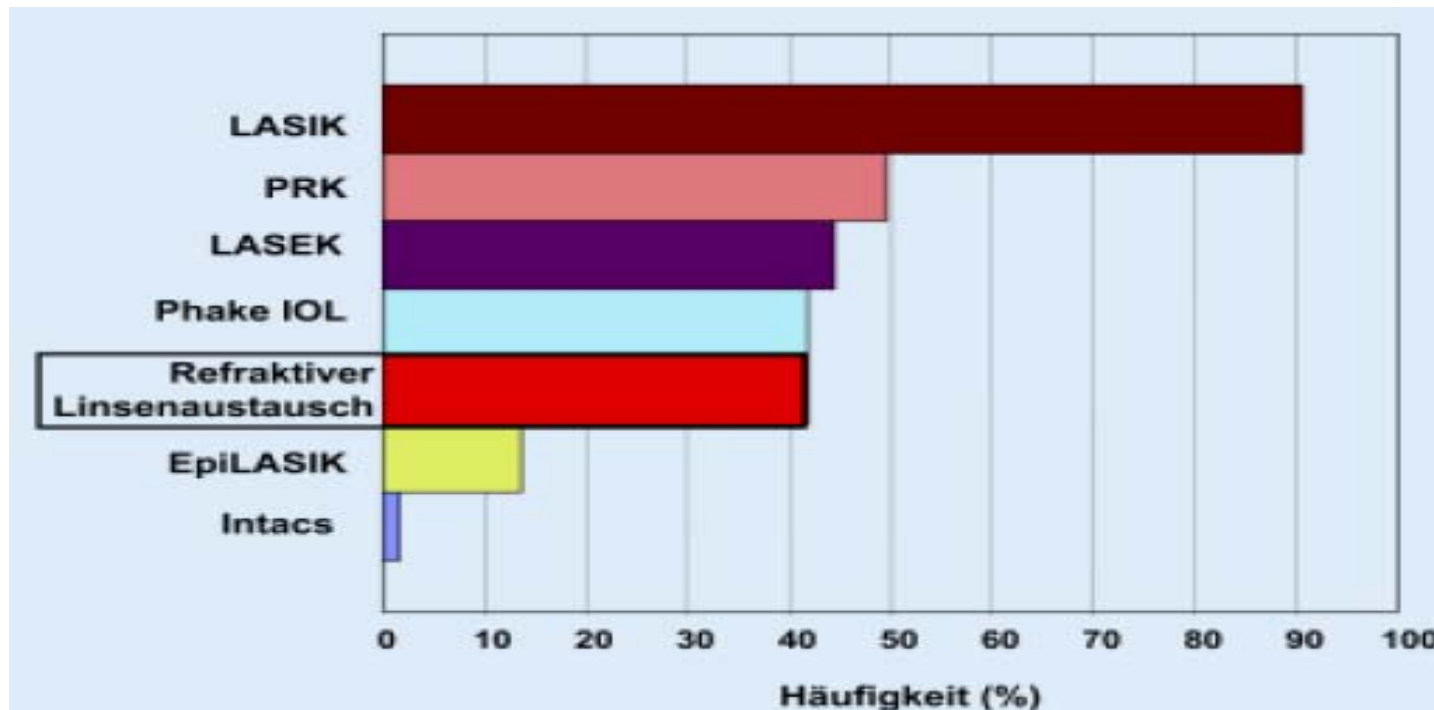


- Bei einem **emmetropen**, presbyopen Patienten wird hier z. B. zunächst eine **Hyperopiebehandlung** durchgeführt.
- Danach erfolgt eine **myope** Behandlung der zentralen Hornhaut in **zwei Schritten**, um die **Myopisierung** in der **mittleren Peripherie**, die durch die Hyperopiebehandlung erzeugt wurde, aufzuheben und nur einen **peripheren Ring** einer Myopisierung zu hinterlassen (Abb).
- Man erhält somit eine zentrale emmetrope Zone, an die sich ringförmig eine progressive Übergangszone anschließt, welche in eine periphere Nahzone übergeht.
- Nach **peripher** hin folgt noch eine **Übergangszone**.

Presbypiekorrektur mittels Intraokularlinsen



- Das **häufigste** chirurgische Verfahren zur Behandlung der Presbypie stellt zurzeit sicher die **Linsenchirurgie** dar.



Umfrageergebnis zur refraktiven Chirurgie in Deutschland: Prozentuale Häufigkeiten der von refraktiven Chirurgen durchgeführten Eingriffe.
(Umfragezielgruppe: DGII-Mitglieder, KRC-Liste)

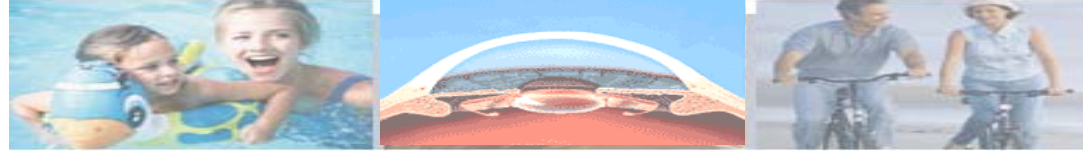
Ausgleich der Presbyopie: Kontaktlinsen



- **Wachsamkeit** in der Patientenführung gehört deshalb zum unverzichtbaren fachlichen und **psychologischen** Rüstzeug des **Augenarztes** bei der Versorgung presbyoper Fehlsichtiger mit Kontaktlinsen.
- Der **Nutzen** ist dann aber umso größer.
- Eine **abgeschlossene** erfolgreiche Anpassung gibt dem **Träger** ein neues **Lebensgefühl**, die Freiheit des Sehens **OHNE** Brille zurück.
- Und allein diese **positive Erfahrung** macht den Augenarzt und den Patienten zu **langjährigen Partnern**.



Zusammenfassung



- Hinsichtlich der **Presbyopiekorrektur** mittels **Intraokularlinsen** bestehen heute eine **Vielzahl** von **Möglichkeiten**.
- Die **Patientenselektion** und **-aufklärung** über mögliche Probleme, aber auch realistische Erwartungen sind wichtige Parameter für die postoperative **Patientenzufriedenheit**.

