

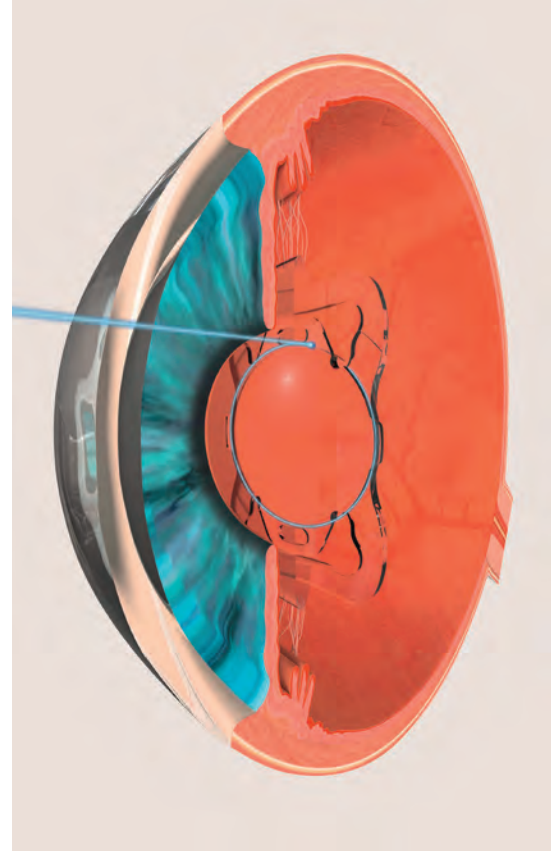
# Kataraktchirurgie – patientengerechte Implantate

Das Auge war das Organ, womit ich die Welt fasste“, Johann Wolfgang von Goethe (1749 –1832).

Das Auge ist eines unserer wichtigsten Sinnesorgane – ohne eine gesunde Sehfähigkeit sind Lebensqualität und Wahrnehmung eingeschränkt. Das bemerken viele Betroffene erst mit Verlust der gesunden Sehfunktion. Die Erkrankungen am Auge können vielfältig und unterschiedlich sein. Mediziner und Wissenschaftler arbeiten konsequent im Sinne der erkrankten Patienten an neuen und fortschrittlichen Therapieoptionen und Lösungen für die jeweiligen ophthalmologischen Probleme.

Sowohl der technologische Fortschritt als auch die medizinischen Möglichkeiten haben sich insbesondere in der Augenheilkunde in den letzten 3 Jahrzehnten mehr als nur rasant entwickelt.

Während in den 1980er-Jahren etwa 200.000 Kataraktoperation (Grauer Star) in Deutschland durchgeführt wurden, sind es inzwischen an eine Million dieser minimal-invasiven Eingriffe pro Jahr. Das medizinische und technische Verständnis der Augenchirurgen hat sich zwischenzeitlich weiterentwickelt. Die meisten Behandlungsoptionen



Der Graue Star oder die Katarakt ist gekennzeichnet durch eine zunehmende Trübung der Augenlinse häufig bedingt durch veränderte Stoffwechselfvorgänge im Alter. Patienten bemerken eine Verschlechterung der Sehkraft und der Farbwahrnehmung. Die Umwelt erscheint matt – wie durch eine Milchglasscheibe. Unbehandelt kann sich durch die fortschreitende Eintrübung eine massive Sehbehinderung einstellen, die bis zur Erblindung führt. Die Entwicklung des Grauen Stars verläuft in der Regel schleichend. Medikamentös kann der Graue Star nicht behandelt werden. Der einzige Weg den Grauen Star dauerhaft zu beseitigen ist eine Operation, bei der die Augenlinse ausgetauscht wird. Diese Operation wird heutzutage sehr erfolgreich und mit nur minimaler Belastung für den Patienten routinemäßig durchgeführt. Die Behandlung des Grauen Stars ist eine sehr risikoarme Operation, wird mit modernster Technologie durchgeführt und ist die am häufigsten durchgeführte Operation weltweit.

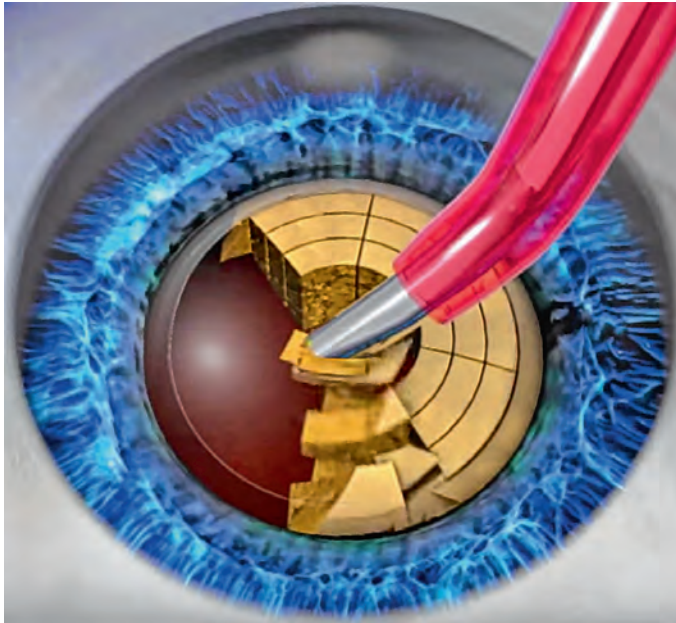


*Pupillenerweiterung: Für die Implantation der FEMTIS IOL, insbesondere für die Enklavation der zusätzlichen Haptiken, ist es empfehlenswert langanhaltende Mydriastropfen oder -tabletten zu nutzen, um ein größtmögliches Sichtfeld während der Operation zu gewährleisten. Bei Verwendung eines Femtosekundenlasers kann sich die Pupillengröße verringern.*

wurden in den letzten Jahren optimiert; die Operateure im 21. Jahrhundert sind auch in Bezug auf moderne Technologien perfekt ausgebildete Fachmediziner.

Heutzutage veraltete manuelle Techniken haben sich im Laufe der Zeit zu völlig anderen Verfahren entwickelt, die unter Einsatz von Ultraschalltechnologie, teilweise bildgebungsgeführt, und unter Verwendung von sogenannten Femtosekundenlasern eingesetzt werden. Auch die Zusammensetzung von Materialien und Implantaten hat sich im Sinne von Biokompatibilität, Verträglichkeit und Patientenfreundlichkeit verbessert. War es bis vor 10 bis 15 Jahren noch üblich, eine Einstärken-Kunstlinse einzupflanzen, so haben wir heute eine große Entwicklungsbreite vorliegen, mit Kunstlinsen, die eine Vielzahl von (individuellen) Seh-Korrekturen ermöglichen.

Herstellen einer automatisierten Kapsulorhexis und Absaugen der natürlichen Kataraktlinse.



### Historie und state of the art der modernen Augenchirurgie

Die Kataraktoperation hat heutzutage eine hohe Standardisierung erreicht und ist als häufigste Operation im Bereich der gesamten Humanmedizin überhaupt zu betrachten. In Deutschland werden in etwa 800.000 bis 1.000.000 Operationen jährlich durchgeführt. Die Implantation einer Kunstlinse ist seit etwa 20 Jahren gängige klinische Routine.

Die Standard-Monofokallinsen, sogenannte Einstärkenlinsen, werden immer noch bei den meisten Kataraktpatienten eingesetzt. Mittlerweile hat sich auch die Abbildungsgüte dieser Linsen durch Einführung von z.B. asphärischen Linsen deutlich verbessert. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass die asphärischen Linsen immer „intelligenter“ werden. Auch die Multifokallinsen wurden in den letzten Jahren erheblich verändert bzw. verbessert: „Trifokale Linsen“ ermöglichen in verschiedenen Seh-Bereichen und Entfernungen (Ferne – Zwischenbereich – Nähe) ein gutes Sehergebnis für den Patienten.

Heutzutage werden Linsenoperationen mit Speziallinsen häufig mit Unterstützung des sog. „Femtosekundenlasers“ durchgeführt. Dieser besondere Laser kann mit einer extrem hohen Geschwindigkeit Gewebe zerschneiden – und das mit einer bemerkenswert hohen Präzision. Seit über zehn Jahren arbeiten wir an der Universitäts-Augenklinik Heidelberg auch mit lokalen Firmen zusammen, die bei der Femtosekundenlasertechnologie Pionierarbeit geleistet haben. Die ersten Anwendungen dieser modernen und hochpräzisen Technologie betrafen lediglich die Hornhaut des Auges. Dadurch konnten für refraktive Eingriffe (Femto-LASIK), die bis dahin notwendigen Einschnitte präzise mit dem Femtosekundenlaser für die Erstellung des sogenannten LASIK-Flaps erfolgen. Auf die üblichen augenchirurgischen Instrumente konnte somit verzichtet werden.



Prof. Dr. med. Gerd Auffarth, F.E.B.O.

Hornhauttransplantationen mittels Femtosekundenlaser wurden erstmals 2005 in der Universitäts-Augenklinik Heidelberg durchgeführt und auch mitentwickelt.

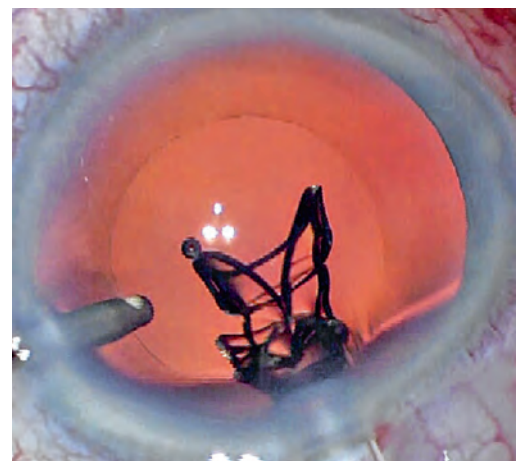
Heutzutage können auch die feinen Schnitte einer Kataraktoperation mit dem Femtosekundenlaser durchgeführt werden. Vorteile dieser laserassistierten kataraktchirurgischen Maßnahme sind eine deutliche Standardisierung, Optimierung und Wiederholbarkeit der entsprechenden Schnitte während der Operation. Die jeweiligen OP-Ergebnisse und auch die Patientenzufriedenheit sind nach unseren Erfahrungen sehr gut.

Aus der Anwendung dieser besonderen Lasertechnologie ergaben sich medizinisch-technologische Neuentwicklungen, die bis dahin nicht möglich waren.

### Kataraktoperation und moderne Linsen

Eine wichtige Voraussetzung für das gute Sehen nach einer Kataraktoperation ist eine optimale Fixierung und Ausrichtung der künstlichen Linse im Auge.

Im Rahmen der Kataraktoperation wird die getrübe Augenlinse entfernt. Hierbei wird lediglich der getrübe Anteil aus der Linse „herausgesaugt“. Die Hülle (auch Kapsel oder Kapselsack der Linse genannt) verbleibt im Auge. Damit diese hauchdünne Kapsel zur Fixierung einer Kunstlinse genutzt werden kann, muss sie absolut unversehrt bis zum Schluss der Operation verbleiben. Um den Linseninhalt minimal-invasiv und kontrolliert zu entfernen, muss am Anfang der Operation eine kreisrunde in sich geschlossene Eröffnung der Vorderkapsel der Linse angelegt werden. Ist diese Öffnung nicht rund oder sind Einrisse vorhanden, kann es dazu kommen, dass die Kapsel weiter einreißt und eine sichere Fixierung oder gar Zentrierung der Kunstlinse nicht möglich ist. Auch können Kapselkomplikationen dazu führen, dass der sogenannte Glaskörper (eine gelartige Masse, die das Auge ausfüllt) in den vorderen Augenbereich „ausläuft“, was zu schwerwiegenden Problemen an der Netzhaut des Auges und zu Infektionen führen kann.



Implantation der FEMTIS IOL in den Kapselsack

Aktuell gilt noch als medizinischer Standard, dass diese Kapseleröffnung per Hand, vom Chirurgen mit einer Pinzette, durchgeführt wird. Die Kunstlinse wird dann in den Kapselsack eingesetzt und muss sich dann zentrieren. Kleine Bügel an der Linse spannen den Kapselsack so aus, dass die eigentliche Linsenoptik in der Mitte des Kapselsackes sitzt.

Je nachdem, wie groß die Linsenkapseleröffnung und der Kapselsack des jeweiligen Patienten sind, sitzt eine Kunstlinse dann in den meisten Fällen so passabel, dass der Patient damit sehr gut sehen kann.

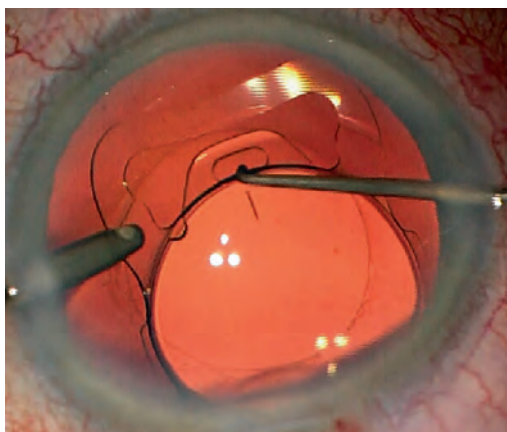
Mit der Femtosekundenlaser-Technologie eröffnen sich nun aber ganz neue Möglichkeiten:

Der Laser schneidet mit einer optimalen Präzision und Wiederholungsgenauigkeit diese runde Kapseleröffnung in jeder gewünschten Größe und bester Zentrierung auf die sogenannte optische Sehachse oder Pupillenmitte. Der Laser ist dazu in der Lage, da er ein hochauflösendes Bildgebungsverfahren ausnutzt, um die Anatomie des Auges zu vermessen und den Laserstrahl dann auf den hundertsten Teil eines Millimeters genau zu fokussieren.

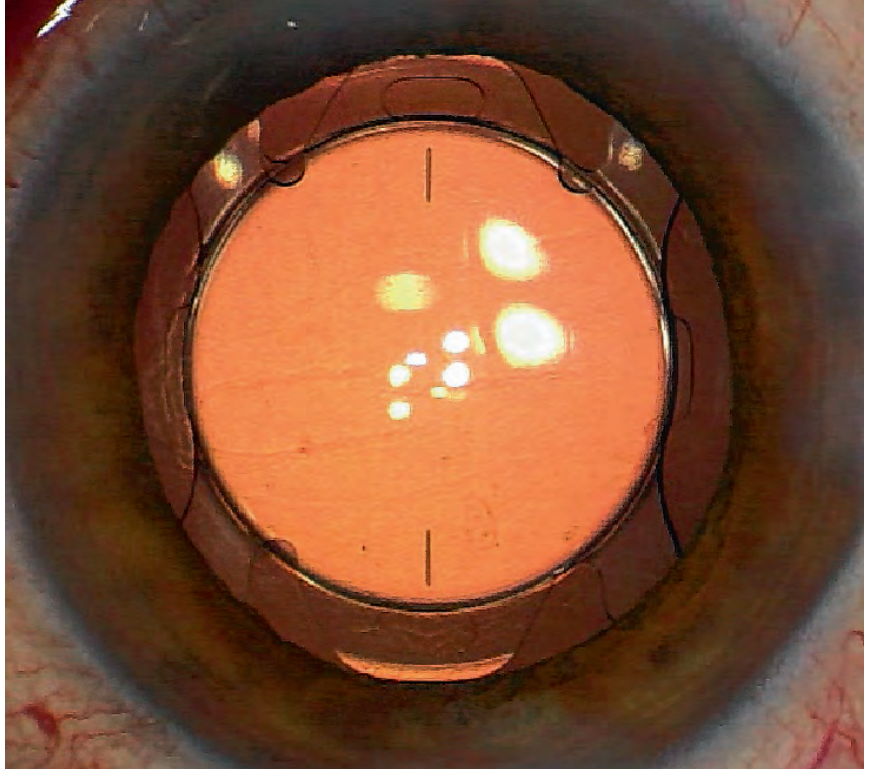
Des Weiteren ist der Laser in der Lage, die getrübbte Augenlinse, die in der Regel auch eine gewisse Verhärtung zeigt, mit dem Laserstrahl aufzulösen, so dass der Linseninhalt dadurch besser zu entfernen und abzusaugen ist.

Am Schluss dieser Prozedur steht dem Operateur ein „perfekter“ Kapselsack mit einer „perfekten“ zentrierten runden Öffnung zur Verfügung, in die das Implantat – also die künstliche Linse – hervorragend eingesetzt werden kann.

Um die Zentrierung der Linse noch zu verbessern, wurde von der Firma Oculentis eine Speziallinse entwickelt, die kleine Flügel und Häkchen an der Optik angebracht hat, mit der die Linse in diese runde Kapselöffnung (der Fachbegriff dafür lautet: Kapsulorhexis) eingehängt werden kann. Damit besteht die Möglichkeit, das Implantat nicht nur sicherer und zuverlässig zu fixieren, sondern die Linse auch genau an der Stelle zu verankern, an der die Linse optimal im Auge liegt und optimal ausgerichtet ist. Das Implantat kann dadurch nicht verrutschen oder sich dezentrieren.



*Kleine "Flügel" fixieren die künstliche Intraokularlinse perfekt in der kreisrunden Kapselöffnung*



*Implantierte und fixierte FEMTIS IOL*

In einer großen multizentrischen Studie haben wir in Deutschland und Europa mit vielen anderen Augenkliniken gemeinsam diese moderne und optimierte Linse geprüft. Über 300 Patienten wurden mit diesem Implantat versorgt und eingehend nachuntersucht.

Wir wissen aus Erfahrung und von früheren Studien, dass sich herkömmliche Kunstlinsen im Auge um ein bestimmtes Maß verschieben, drehen oder bisweilen sogar verkippen können. Diese Werte sind in der Fachliteratur beschrieben und können als Vergleich herangezogen werden.

In der Augenklinik Heidelberg konnten wir sicher belegen, dass die doppelte Fixierung in der Kapselöffnung, die hochpräzise mit dem Femtolaser gemacht worden ist, die Stabilität der Linse in einem ganz erheblichen Maße verbessert und im Vergleich zu Standardlinsen eine 5- bis 10-fache Verbesserung bezüglich des Verrutschens, Verkippens oder Verdrehens im Auge zu verzeichnen war.

### Fazit

Diese Ergebnisse ermuntern natürlich auch dazu, dieses System nicht nur auf Einstärkenlinsen (Standardlinsen) anzuwenden, sondern auch Spezialimplantate, die z. B. verschiedene Brennpunkte für Ferne, Nähe oder zusätzliche Korrekturmöglichkeiten wie Korrektur einer Stabsichtigkeit mit sog. zylindrischen Komponenten ermöglichen, durchzuführen. Solche Implantate befinden sich bereits in der Entwicklung und werden auch bald zur Verfügung stehen.

Insgesamt zeigt sich, dass sich mit der Verbindung neuer chirurgischer Techniken bzw. Technologien und weiterer Optimierung der jeweiligen Implantate sowie der Fähigkeit des behandelnden Augenchirurgen ein weiterer Schritt erzielt worden ist, um die Versorgung der Patienten und in Folge deren Lebensqualität ganz erheblich zu verbessern.

### Informationen

■ **Universitäts-Klinikum Heidelberg**  
Augenklinik mit Poliklinik  
Prof. Dr. med. G. U. Auffarth, F.E.B.O.  
Ärztlicher Direktor  
Universitäts-Augenklinik  
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg  
Tel. 06221.56-6669 (Zentrale)  
augenklinik@med.uni-heidelberg.de

■ **OSD Medical GmbH**  
Am Borsigturm 58  
13507 Berlin, Germany  
Tel. +49/(0)30/43 09 55 – 0 Zentrale  
www.oculentis.com