

Mehr Sehkraft in Femtosekunden

Augen-Zentrum des Bernward-Krankenhauses hat den ersten Femtolaser Niedersachsens im Einsatz

Hildesheim (ha). Operationen am Auge sind keine Millimeter-Arbeit. Wenn Augenarzt Ralph Herrmann die innere Hornhautschicht modelliert, um die Sehschärfe seines Patienten zu korrigieren, kommt es auf zehntel Millimeter an. Bislang wurden die dafür nötigen Schnitte mit einem Präzisionsmesser, dem Mikrokeratom, ausgeführt. Künftig übernimmt diese Arbeit ein Infrarotlaser, der mit Lichtgeschwindigkeit auf ein hundertstel Millimeter genau schneiden kann. Das 500 000 Euro teure Gerät im Augenzentrum des BK ist das erste in Niedersachsen und eines der ersten in Deutschland.

Daniel Meyer hat sich entschieden. Mit minus zwei Dioptrien sind seine Brillengläser von Glasbausteinen zwar noch weit entfernt, den 34-Jährigen nerven die täglichen Beeinträchtigungen dennoch. Als Multimedia-Installateur ist er häufig Staub ausgesetzt, der sich um Nu auf der Brille absetzt. Beim Wechsel zwischen kalt und warm beschlagen die Gläser regelmäßig. Und dass sein Morgen grundsätzlich mit einem Schleierblick beginnt, bis Meyer die Brille vom Nachttisch gefingert hat, stört ihn ebenfalls. Deshalb hat er sich nun für Lasik entschieden.

Die Operationsmethode wird seit mehr als 20 Jahren angewandt, um innerhalb von Minuten Kurz- oder Weitsichtigkeit dauerhaft zu beheben. Seit 1998 ist Lasik wissenschaftlich anerkannt und inzwischen einer der häufigsten chirurgischen Eingriffe in der westlichen Welt. Geschätzt 30 Millionen Fehlsichtige haben sich bereits einer „Laser-in-situ-Keratomeileusis“ unterzogen.

„Selbst für Flugkapitäne und Astronauten ist die Methode zugelassen“, versichert Herrmann, der, wie er sagt, selbst schon 30 000 Eingriffe gemacht hat.

Bei einem scharf sehenden Auge bündelt sich das einfallende Licht exakt auf der Netzhaut im hinteren Teil des Auges. Ist der Augapfel zu kurz oder zu lang oder ist die Hornhaut gekrümmt, liegt der Brennpunkt davor oder dahinter. Mit dem Effekt, dass der Betroffene deshalb kurz- oder weitsichtig ist. Ändert man nun operativ die Dicke der Hornhaut im vorderen Auge, kann man damit auch die Lage des Brennpunkts verschieben.

Für die Lasik wird zunächst ein hauchdünnes Häutchen von der Außenhülle des Auges bis auf einen kleinen Verbindungssteg abgeschnitten und vorsichtig zur Seite geklappt. Dann wird mit einem computergesteuerten Kaltlichtlaser in 0,1 Millimetern Tiefe eine dünne Schicht der freigelegten Hornhaut abgetragen. Da die Hornhaut aber überhaupt nur einen halben Millimeter dick ist, kann man sich leicht ausrechnen, mit welcher Präzision der Operateur ans Werk gehen muss.

Nach der Korrektur wird das Hautdeckelchen, Flap genannt, wieder zurückgeklappt, um die gelaserte Stelle zu verschließen. Genäht werden muss nicht, denn die Regenerationskraft des Auges ist so groß, dass sich die Schnittkante auf der Oberfläche des Auges innerhalb weniger Stunden von allein wieder schließt.

Daniel Meyer ist direkt von der Arbeit ins Augen-Zentrum gekommen. In der Hosentasche steckt noch immer ganz saftig sein Zollstock. Nein, Angst habe er nicht, ein etwas mulmiges Gefühl aller-

dings schon. Meyer legt sich auf die OP-Liege, neben der zu beiden Seiten die zwei High-Tech-Laser stehen. Jetzt kommt der wahrscheinlich unangenehmste Teil der Prozedur: Herrmann setzt seinem Patienten einen Lidsperrerr ein, damit Meyer nicht zwinkern kann und das Auge während der OP weit geöffnet bleibt. Eine Narkose ist nicht nötig, würde die Operation auch erschweren, weil der Patient das Auge nicht mehr willentlich still halten könnte.

Während des Eingriffs verlässt sich der Arzt nicht allein auf sein eigenes Sehvermögen, sondern blickt dem Patienten durch ein Biokular ins Auge. Der Hornhauthobel, den er bislang zum mechanischen Abtrennen des Flaps verwendet hat, bleibt diesmal stehen. Denn Herrmann richtet den neuen Femtosekundenlaser auf das Auge aus. Dessen hohe Energiedichte auf kleinster Fläche reicht aus, um feinste Schnitte von höchster Präzision zu erzeugen. An einem Bildschirm verfolgt das OP-Team die Arbeit mit.

Eine Femtosekunde ist eine Eins mit 14 Nullen hinter dem Komma oder zehn hoch minus 15. In einer Femtosekunde legt der Laserblitz mit Lichtgeschwindigkeit eine Strecke zurück, die hundertmal kürzer ist als der Durchmesser eines Haars. Damit wirkt der Laserpuls nur auf einem winzigen, exakt definierten Punkt,

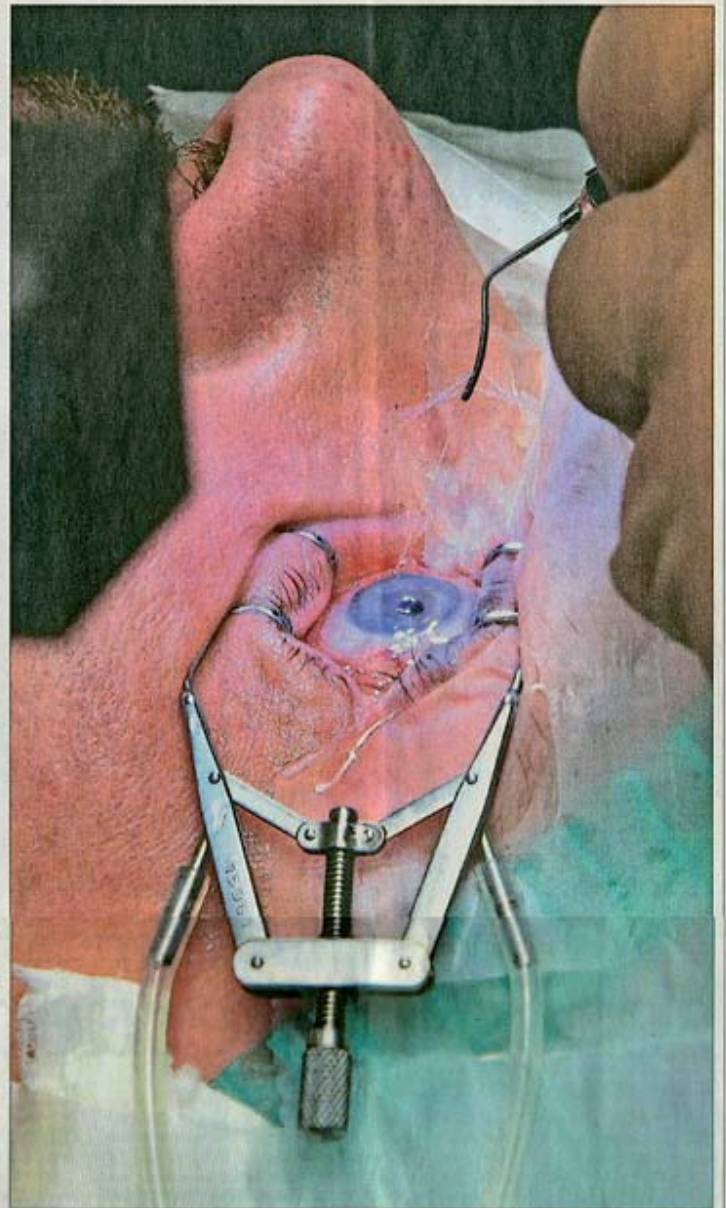
während das umliegende Gewebe unbelastet bleibt. Einen kompletten Schnitt erreicht man, indem man Tausende dieser kleinen Fokuspunkte aneinander reiht.

Der Patient merkt von all dem nichts. Auch habe er kein Bild vor Augen gehabt,

sagt Meyer später. Weil er auf der OP-Liege dann aber wohl doch nervöser war als er sich vorher hatte eingestehen wollen, bewegte sich seine Pupille immer wieder, kaum dass Herrmann den Laser exakt ausgerichtet hatte. Die Software des Geräts erkennt mit seinem Eyetracker-Kontrollsystem kleinste Augenbewegungen sofort – und verweigert den Lichtblitz, wenn nicht alle Parameter optimal ausgerichtet sind. Das bringt Arzt und Patient zusätzliche Sicherheit, kostete Herrmann und Meyer nun allerdings einige Minuten Zeit mehr als ursprünglich geplant.

Die Korrektur der Hornhautdicke mit dem zweiten Gerät, einem Excimerlaser, dauerte hingegen nur Augenblicke. Beide Laser tauschen ihre Daten untereinander, sodass der Excimer exakt an der Stelle arbeitet, die der Femto vorbereitet hat.

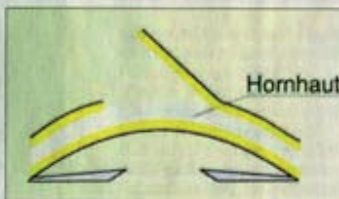
Damit keine Fremdkörper zurückbleiben, wird das Auge gründlich gespült, danach der Flap wieder zurückgeklappt



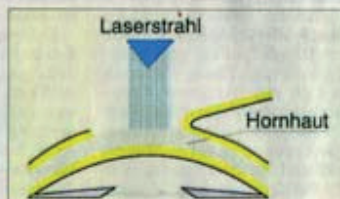
Bevor die Lasik-Operation beginnt, wird zunächst ein Lidsperrerr eingesetzt, damit der Patient den Eingriff nicht verzwickeln kann. Fotos: Gossmann



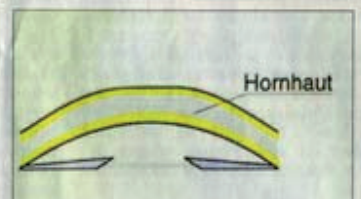
Augenarzt Ralph Herrmann blickt durch eine Biocular in Patient Daniel Meyers Auge. Das OP-Team kann am Bildschirm die Operation verfolgen.



In diesen Schritten läuft eine Lasik-Operation ab: Zunächst wird ein dünnes Häutchen, der Flap, abgehoben.



Nun wird mit einem Laserpuls ein kleiner Teil der darunterliegenden Hornhaut abgetragen, um die Sehschärfe zu korrigieren.



Im letzten Schritt wird das Deckelchen wieder zurückgeklappt und glatt gestrichen. Die gelaserte Partie ist damit verschlossen.