



**Müller Welt**  
**Contactlinsen**  
Das **Institut**

Contactlinsen bei  
Keratokonus

**Ein Fall für den  
Spezialisten**



**Müller-Welt Contactlinsen GmbH**

Königstraße 43a · 70173 Stuttgart

Tel. **0711/221 331** · Fax 0711/226 17 83

institut@mueller-welt.de

**MW durchblick**

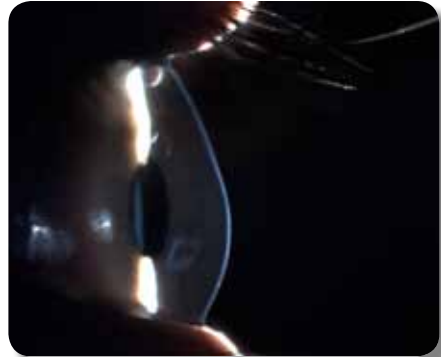
[www.mueller-welt.de](http://www.mueller-welt.de)

# Was man über Keratokonus wissen muss

Keratokonius ist eine nicht entzündliche Erkrankung der Hornhaut und als eigenständige Krankheit von der Schulmedizin seit über 200 Jahren anerkannt. Da die genauen Ursachen bis heute nicht exakt erforscht sind, stammen viele der nachfolgenden Informationen aus unterschiedlichen Quellen, ein Großteil jedoch aus einer Langzeitstudie aus den USA mit über 4.000 beteiligten Keratokonus-Patienten.

Ergänzt werden die Grundlagen über Erscheinungsbild und Verlauf der Krankheit durch Tipps rund um die Versorgung, die wir nach langjähriger Erfahrung in unserem Contactlinsen-Institut gerne weitergeben möchten.

Diese Broschüre wendet sich an Keratokonus-Betroffene, die zum ersten Mal mit der Diagnose Keratokonus konfrontiert werden, an deren Familien, Freunde und Bekannte. Sie soll ein Grundverständnis vermitteln und die Kommunikation zwischen Keratokonus-Patienten, dem behandelnden Augenarzt und dem Contactlinsen-Spezialisten unterstützen.



**Das Wichtigste vorweg: Das Auge ist voll funktionstüchtig, lediglich die Hornhaut (Cornea) hat eine veränderte Form.**

**An Keratokonus erblindet niemand, die Sehschärfe kann allerdings bei einem extremen Verlauf und ohne entsprechendes Korrektionsmittel (in der Regel eine formstabile Contactlinse) stark beeinträchtigt sein!**

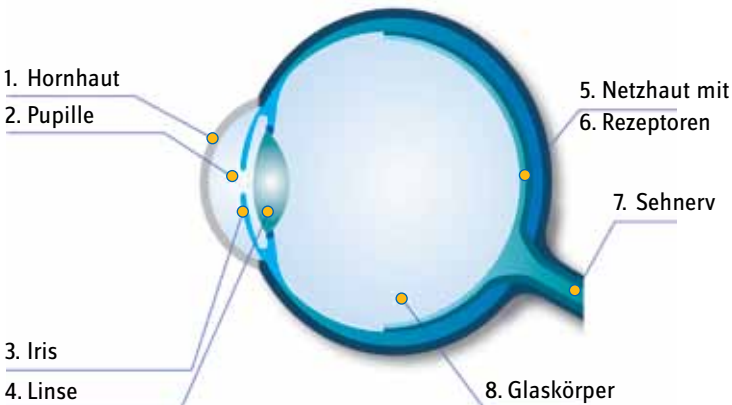
## Was ist Keratokonus?

Das Wort Keratokonus stammt aus dem Griechischen/Neulateinischen und setzt sich zusammen aus Kerato = Hornhaut und Konus = Kegel. Mit zunehmendem Verlauf der Erkrankung kommt es zu einer kegelartigen Vorwölbung der Hornhaut, hervorgerufen durch eine zunächst lokale Verdünnung.

Am Modell eines Luftballons kann man sich dies plastisch vorstellen: Verdünnt man das Gewebe eines Luftballons durch starkes Auseinanderziehen an einer Stelle, so ergibt sich nach dem Aufblasen neben der großen, normalen Wölbung eine Beule, genau dort, wo man das Gewebe zuvor verändert hat. Die dünnere Ballonhaut gibt an dieser Stelle nach, eine zweite Wölbung entsteht! Die ansonsten gleichmäßig kugelig geformte Hornhaut wölbt sich an der verdünnten Stelle, meist unterhalb der

Pupillenmitte nach außen, da sie dem Augeninnendruck nachgibt! Die gesamte Hornhaut ist damit verzerrt und die optische Abbildung, je nach Stadium, dadurch stark beeinträchtigt. Die Entwicklung des Keratokonus ist in der Regel langsam, sie kann in jedem Stadium aufhören. Sollte er sich weiterentwickeln, kommt es zu einer erneuten Verdünnung und dadurch zu einer stärkeren Vorwölbung.

Um die Einflüsse des Keratokonus auf das Sehen zu verstehen, ist ein kleiner Ausflug in die Biologie nötig:



# Was man über Keratokonus wissen muss

## Das Auge

Die Hornhaut ist klar und durchsichtig und stellt einen Teil der Schutzhülle des Auges dar, indem sie verhindert, dass Fremdkörper ins Augennere gelangen können. Sie lässt das Licht ins Auge und beginnt mit der „optischen Brechung = Refraktion“. Die Pupille ist die Blende des Auges, eine variable Öffnung, die die Intensität des Lichteinfalls steuert. Die dahinter liegende Augenlinse fokussiert (sammelt) das Licht, das durch den Glaskörper dann auf die Netzhaut gelangt. Diese wandelt das dort entstandene Bild in elektrische Impulse um, die über den Sehnerv zum Gehirn weitergegeben werden. Beim Keratokonus ist lediglich die Form der Hornhaut verändert, das restliche Auge ist voll funktionsfähig!

## Die Hornhaut

Die äußere Hülle des Auges ist eine zähe weiße Haut, die sogenannte Lederhaut (Sklera). Die Hornhaut ist ein durchsichtiges Fenster darin. Sie liegt vor der farbigen Regenbogenhaut (Iris) und der schwarzen Pupille. Durch sie ist es möglich, dass das Bild, welches man gerade anschaut, in das Innere des Auges gelangt. An der Vorderfläche der Hornhaut beginnt die Lichtbrechung. Da sie wie die Windschutzscheibe beim Auto ganz vorne positioniert ist, muss sie äußeren Einflüssen Stand halten: Kleine Staubteilchen und andere Partikel in der Luft gelangen häufig an unser Auge und

irritieren es. Die Nerven der Hornhaut lösen dann die Tränenproduktion aus, um die kleinen Fremdkörper wieder wegzuspülen.

Die Hornhaut ist so außergewöhnlich konzipiert, dass nur teuerste künstlich hergestellte optische Linsen an ihre Präzision herankommen. Die Glätte und die Form der Hornhaut-Oberfläche sind ebenso wichtig, wie ihre beeindruckende Durchsichtigkeit. Bei kleinsten Veränderungen in der Oberflächengüte oder der Transparenz wird das Sehen allerdings schon beeinträchtigt. Selbst kleine Narben können die Sehschärfe stark reduzieren. Obwohl die Hornhaut wie eine klare Membran aussieht, besteht sie aus fünf eigenständigen Gewebsschichten, jede mit ihrer eigenen Funktion. Die dünne äußere Schicht, das Epithel, ist eine verlässliche Schutzschicht gegen Infektionen. Erst wenn das Epithel zerstört ist, können Keime in die mittlere Schicht der Hornhaut (das Stroma) gelangen.



Am ganzen Körper können wir Narben verkraften (auch größere) – ohne weitreichenden Einfluss auf unsere Gesundheit. Nicht so bei der Hornhaut! Unabhängig davon, ob der Rest des Auges funktioniert, wird die Sehschärfe beeinträchtigt, wenn die Hornhaut vernarbt, wolkig oder verzo-gen ist.

## **Definition, Ursache und Verbreitung von Keratokonus**

Bei Keratokonus handelt es sich um eine nicht entzündliche, schmerzfreie, fortschreitende Erkrankung der Hornhaut. Man spricht von einer progredienten Hornhaut-Dystrophie, (Dystrophie = Ernährungsstö-rung, in diesem Fall der Hornhaut) bei der alle Schichten der Hornhaut betroffen sind. Obwohl man diese Erkrankung schon sehr lange kennt, sind die genauen Ursachen bis heute unklar.

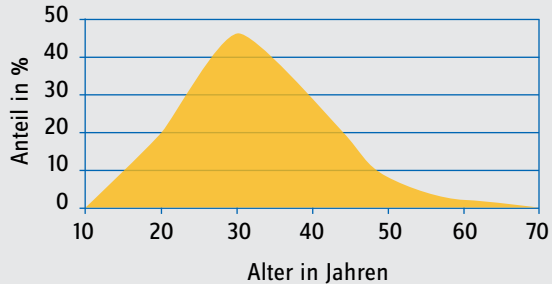
Die laufende Forschung versucht offene Fragen zu klären. Es gibt viele Spekulationen und zahlreiche Theorien, z.B. Verdünnung der Hornhaut in Folge gestörter Enzym-Aktivitäten, die zu Veränderungen des Stromas führen, Störung der inneren Drüsenfunktionen, erbliche Einflüsse um nur einige zu nennen.

Große Studien (ca. 4000 Teilnehmer) zeigen, dass bei etwa 13 % der Keratokonus-Erkrankten deren Familienmitglieder eben-falls davon betroffen sind. Die Wahr-scheinlichkeit, dass sich bei Ihren Kindern ein Keratokonus entwickelt, liegt bei etwa 10 %!

Bei wem die Erkrankung ausbricht, ist nicht bekannt. Auf 10.000 Einwohner kom-men ca. fünf bis sechs Keratokonusfälle. Die Erkrankung tritt meist in einem Alter von Mitte bis Ende Zwanzig auf, manchmal auch in der Pubertät, selten bei Personen, die älter als 45 sind. Keratokonus gibt es auf der ganzen Welt, unabhängig von Herkunft oder Hautfarbe.

# Was man über Keratokonus wissen muss

## Alter bei Keratokonus- Erstdiagnose



## Anzeichen und Symptome

Als erste Anzeichen nimmt man unscharfes Sehen und verzerrte Bilder, oft zunächst in der Dämmerung oder Dunkelheit wahr. Um Lichtquellen ist häufig ein Schweif zu sehen. Mit einer Brille kann das Sehen im Anfangsstadium meist verbessert werden. Typisch ist jedoch eine schnelle Verschlechterung des Sehens, vor allem auf einem Auge, verbunden mit der Notwendigkeit einer neuen Brillenkorrektur. Dabei verändert sich vor allem die „zylindrische Komponente“ (Wert und Achse) und die Werte werden stärker negativ, was dem Augenarzt oder Augenoptiker auffallen wird. Die Bestimmung der „richtigen“ Stärke wird immer schwieriger, die Sehleistung lässt sich irgendwann kaum noch verbessern. Spätestens jetzt ist der Zeitpunkt für die Korrektur mit Contactlinsen gekommen. Häufig nimmt man ohne/ mit Brille auch schon Schatten oder leichte Doppelbilder wahr.

Die Verdünnung der Hornhaut schreitet gewöhnlich fünf bis zehn Jahre fort und bleibt dann in dem erreichten Zustand stehen. Meist ist ein Auge stärker betroffen als das andere, die Entwicklung erfolgt meist abwechselnd, nicht gleichzeitig. In äußerst seltenen Fällen ist die Entwicklung des Keratokonus sehr rasant und es kann zu einem „akuten Keratokonus“ kommen, bei dem die Hornhaut kurzfristig durch Eindringen von Kammerwasser eintrübt.

Nur bei dieser Form des Keratokonus kann es zu Schmerzen während des Verlaufs kommen! Jeder zweite Keratokonus-Patient leidet auch mehr oder minder an einer Atopie (Allergien, Neurodermitis, Asthma). Oft ist dadurch die Tränenqualität beeinträchtigt, bzw. durch eingesetzte Medikamente zeitweise verändert.

## Korrektion des Keratokonus

Im Anfangsstadium wird häufig eine Brille verordnet, die Kurzsichtigkeit und Astigmatismus (Hornhaut-Verkrümmung) als Folge der „Ausbeulung“ noch ganz gut korrigiert. Auch weiche Contactlinsen können die entstandene Fehlsichtigkeit evtl. noch ausgleichen. Schreitet die Erkrankung fort, so werden formstabile Contactlinsen (fest, sauerstoffdurchlässig) angepasst. Früher nannte man diese „harte Contactlinsen“, sie waren allerdings auch noch nicht sauerstoffdurchlässig und im wahrsten Sinne des Wortes hart. Bei ganz extremem Verlauf, wenn die Versorgung mit formstabilen Contactlinsen nicht mehr möglich ist, kann die Notwendigkeit einer Hornhaut-Transplantation bestehen.

## Contactlinsen bei Keratokonus

Für die Versorgung von Keratokonus wurden schon zahlreiche Contactlinsen-Typen entwickelt. Am häufigsten verwendet man heute sauerstoffdurchlässige formstabile Contactlinsen. Sie zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- ☑ Ausgleich der bei Keratokonus auftretenden Kurzsichtigkeit und des entstehenden Astigmatismus
- ☑ Optimale Versorgung des Auges mit Sauerstoff, denn auch durch das Material hindurch wird die Hornhaut versorgt
- ☑ einfache Handhabung (aufsetzen, absetzen, pflegen)
- ☑ Möglichkeit von individuellen, „maßgeschneiderten“ Formen, passend für jeden Keratokonus-Patienten



# Keratokonus - die Contactlinse als Lösung

## Herausforderung bei der Keratokonusversorgung mit einer Standard-Linse



Große Sorgfalt und viel Erfahrung sind bei der Versorgung von Keratokonus-Augen gefordert. Regelmäßige Verlaufskontrollen, manchmal auch häufige Sitzmodifikationen sind nötig, um Formänderungen der Hornhaut rechtzeitig zu erfassen, bzw. darauf zu reagieren.

Folgende Contactlinsen-Typen kommen zur Anwendung:

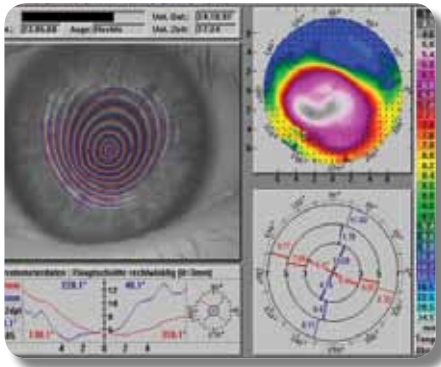
- Formstabile Contactlinsen
- Grenzlimbale Contactlinsen
- Miniskleral- oder Sklerallinsen
- Huckepack-Systeme (weiche Trägerlinse, darüber eine formstabile Korrektionslinse)
- Individuelle weiche Contactlinsen
- Hybridlinsen: weiche Contactlinsen mit „hartem“ Kern

Alle Contactlinsen-Typen können sphärisch, torisch, quadrantenspezifisch, asymmetrisch, mit dezentrierter Optik o.ä. gestaltet

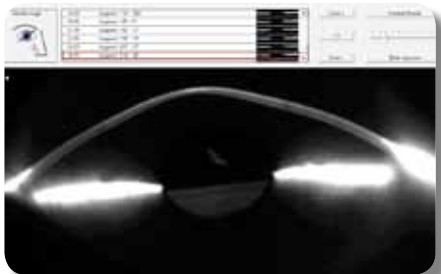
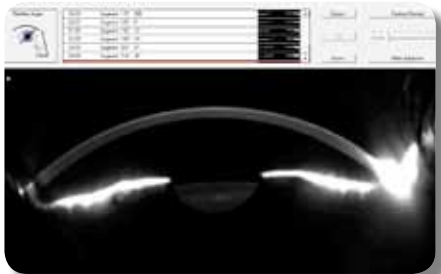
sein, individuell eben, ganz nach der Form des Auges. Die besondere Herausforderung für den Contactlinsen-Spezialisten liegt darin, festzulegen, welches Contactlinsen-Design für welches Auge „das Richtige“ ist. Die diversen Eigenschaften der einzelnen Geometrien sind dabei ausschlaggebend, Grundlage ist die Augenform.

Erst seit einigen Jahren ist es möglich, aus einer Vielzahl unterschiedlichster Contactlinsen-Formen zu wählen. Mit der Entwicklung der Videotopometrie Ende der 80er Jahre - eine spezielle Messtechnik - und deren Weiterentwicklung lässt sich die Vorderfläche der Hornhaut schon sehr genau vermessen. Gerade in den letzten zehn Jahren wurde durch kontinuierliche Neuerungen die Messtechnik so verfeinert, dass weitere, detailreichere Informationen über die Hornhaut erfasst werden können.





Die untere Abbildungen zeigen einen Querschnitt durch die Hornhaut, im oberen Bild eine normale Hornhaut, im unteren Bild eine Hornhaut bei Keratokonus.



Die so gewonnenen Informationen lassen sich vielfach in Fertigungsdaten für das Contactlinsen-Design umrechnen und mit spezieller Software die Passform der Contactlinse auf dem Auge simulieren. Doch Vorsicht! Eine bunte topografische Aufnahme der Hornhaut (vgl. topografische Darstellung der Landschaft) liefert nicht immer die gewünschte Contactlinsen-Form. Trotz hilfreicher Computersimulationen müssen physiologische Komponenten wie Tränenqualität, Lidstellung, aber auch das Sitzverhalten in Abhängigkeit des Lid-drucks, der Lidspalte und des Pupillendurchmessers berücksichtigt werden.

Weiterhin spielen die Sehanforderungen im Alltag bzw. im Beruf eine wichtige Rolle: Ein Fotograf, der sich oft in seiner Dunkelkammer aufhält, wird mit einer anderen Contactlinse versorgt als ein Landschaftsvermesser, der ständig im Freien ist und im oft hellen Licht arbeitet.

Insgesamt gibt es heute deutlich mehr Optionen, eine Contactlinsen-Versorgung individuell zu gestalten: Sei es durch die Auswahl der Contactlinsen-Form - wie beschrieben - oder mittels Verwendung des geeigneten Materials, aus dem die Contactlinse hergestellt wird. Je nach Qualität und Quantität des Tränenfilms kommen unterschiedliche Materialien zum Einsatz. Basis ist ein spezieller Kunststoff, der mit Fluor und Silikon verfeinert wird.

# Keratokonus - die Contactlinse als Lösung

Dadurch wird das Material sauerstoffdurchlässig und leicht flexibel. Je nach Konzentration der verwendeten Rohstoffe ergeben sich die unterschiedlichen Eigenschaften, wie Benetzbarkeit (Fähigkeit, dass Flüssigkeit, hier der Tränenfilm, an der Oberfläche haftet), Sauerstoffdurchlässigkeit, Oberflächenhärte, Formstabilität und Nutzungsdauer, um nur die Wichtigsten zu nennen.

**Das Genialste aber ist die ...**

## Wirkungsweise der Contactlinse

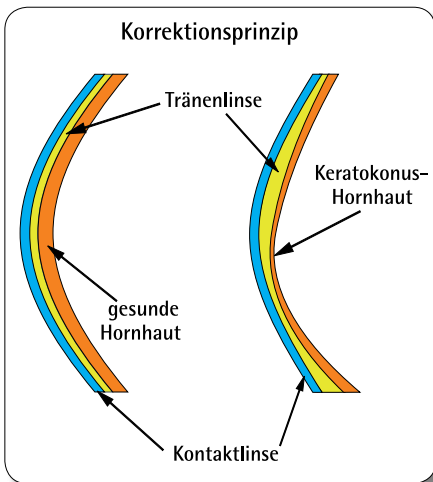
Wie besprochen ist die Hornhautvorderfläche des Auges beim Keratokonus nicht gleichmäßig gewölbt. Man spricht von einer irregulären Fläche, an der das Licht nicht regelmäßig „gebrochen“ werden kann. Es kommt nur teilweise gebündelt auf der Netzhaut an. Ein intensitätsärmeres scharfes Bild wird von unscharfen Abbildungen oder Schatten überlagert.

Setzt man jetzt eine formstabile Contactlinse - entsprechender Form - auf das Auge, so bildet sich zwischen der Augenvorderfläche, also der Hornhaut, und der Contactlinsen-Rückfläche eine Tränenschicht. Auf dieser sogenannten Tränenlinse schwimmt die Contactlinse auf der Hornhaut. Sie hat eine optische Wirkung und gleicht die Irregularität der Hornhaut weitgehend aus. Ein kleiner Restfehler von etwa 10 % bleibt übrig, an den man sich jedoch ganz gut gewöhnen kann, da er in den meisten Fällen nur bei Dunkelheit und entsprechend weiter Pupillenöffnung wahrgenommen wird.

Ein Ziel der Contactlinsen-Anpassung ist, dass diese Tränenlinse möglichst gleichmäßig ist und dass beim Lidschlag die Tränenflüssigkeit unter der Linse regelmäßig ausgetauscht wird. Je unregelmäßiger die Hornhautform, desto komplizierter der Aufbau der Contactlinsen-Rückfläche.



Mittels Mittendicke und Vorderflächenwölbung wird dann noch die nötige Stärke der Contactlinse erzielt. Dies erklärt auch die Vorgehensweise bei der Anpassung. Der Contactlinsen-Spezialist verwendet nach Vermessung der Augen zunächst Anpass- oder Messlinsen, bei denen es nur um die Ermittlung der optimalen Rückfläche, also der dem Auge zugewandten Seite, geht. Liegt diese fest, und dazu können durchaus mehrere Anpasslinsen erforderlich sein, wird erst dann die fehlende Refraktion (Stärke, Dioptrie) mit einer Messbrille bestimmt.



Die Wirkung der Contactlinse kommt also zu Stande, in dem die Contactlinse dem Licht eine neue glatte Vorderfläche bietet, durch die es - regelmäßig gebrochen - in den optischen Abbildungsapparat Auge gelangen kann. Die unregelmäßige Hornhaut taucht dabei in die von der Contactlinse gebildete Tränenlinse ein und fällt bei der Abbildung kaum noch ins Gewicht.

Obwohl kontrovers diskutiert, stellt die Contactlinse aus unserer Sicht keine Therapie für den Keratokonus dar, sie dient lediglich dessen Korrektion. Allerdings kann eine dauerhaft nicht passende Contactlinse Veränderungen an der Hornhaut auslösen! Durch andauerndes Scheuern an der Keratokonus-Spitze ist ggf. eine Narbenbildung, die mit leichten Trübungen einher geht, möglich. Diese ist nur kaum zu unterscheiden von einer Vernarbung als Selbstschutz der Hornhaut, um einer zu extremen Verdünnung vorzubeugen. Auch dies ist ein Grund, der regelmäßige Kontrollen erforderlich macht. Da die Hornhaut-Sensibilität bei Keratokonus oft herabgesetzt ist, wird ein Reiben der Contactlinse oft nicht gleich bemerkt!

Die meisten Menschen, die an Keratokonus erkrankt sind, vertragen ihre Contactlinsen gut. Sie tragen sie den ganzen Tag und genießen die deutliche Sehverbesserung. Die Eingewöhnungsphase ist unterschiedlich lang und liegt meist zwischen zwei Wochen und drei Monaten.

# Keratokonus - die Contactlinse als Lösung

Mit Contactlinsen kann man ein völlig normales Leben führen, wenn überhaupt, dann mit nur kleinen Einschränkungen. Viele berühmte Personen haben Keratokonus: Sportler, Schauspieler, Nachrichtensprecher, Politiker, Ärzte, Rechtsanwälte... Sie alle tragen ihre Contactlinsen nach einer kurzen, manchmal anstrengenden Eingewöhnungszeit in der Regel zufrieden - ihr ganzes Leben lang!

## Weiche Contactlinsen bei Keratokonus

Immer wieder ergibt sich während der Anpassung von Contactlinsen die Frage, ob bei Keratokonus auch weiche Contactlinsen möglich sind, da der Spontankomfort etwas höher ist. Insbesondere im Internet ist dies ein häufig diskutiertes Thema von Betroffenen.

Generell ist das Tragen von weichen Contactlinsen natürlich auch möglich, wenn ein Keratokonus vorliegt. Allerdings kann diese besondere Fehlsichtigkeit mit einer weichen Contactlinse nur teilweise korrigiert werden, so dass die erreichbare Sehschärfe meist geringer ist als beim Tragen von formstabilen Contactlinsen. Dieser Unterschied macht sich immer stärker bemerkbar, je weiter der Keratokonus fortgeschritten ist.

Setzt man eine weiche Contactlinse auf das Auge, schmiegt sich diese an die Horn-

haut an und übernimmt deren unregelmäßige Verkrümmung. Im Vergleich zur formstabilen Contactlinse gibt es somit keine glatte Vorderfläche durch die das Licht regelmäßig gebrochen in das Auge fallen kann. Außerdem kann sich hier nicht wie zuvor beschrieben eine Tränenlinse zwischen Contactlinsen-Rückfläche und Hornhaut bilden, die die unregelmäßige Hornhautform ausgleicht.

Um trotzdem eine gewisse Sehverbesserung zu erreichen, kommen spezielle weiche Contactlinsen zum Einsatz, die in der Mitte besonders dick gefertigt werden und damit die Irregularität der Hornhaut teilweise ausgleichen können.

Für alle weichen Contactlinsen, aber insbesondere für diese dickeren Keratokonus-Linsen gilt, dass die Sauerstoffversorgung der Hornhaut etwas reduziert ist im Vergleich zur formstabilen Contactlinse. Die weiche Linse liegt wie eine Folie direkt auf der Hornhaut auf und schirmt diese nach außen hin etwas ab. Werden die Contactlinsen nur sporadisch getragen im Wechsel mit einer Brille ist dies völlig unbedenklich. Da aber von Keratokonus-Betroffenen die Contactlinsen meist ganztags getragen werden, ist die Versorgung mit weichen Contactlinsen aus unserer Sicht langfristig keine ideale Lösung, da die Hornhaut noch zusätzlich belastet wird. Allerdings kann bei einer absoluten Unverträglichkeit von formstabilen Contactlinsen die weiche

Contactlinse eine Ausweich-Möglichkeit darstellen. Gut geeignet sind die weichen Keratokonus-Contactlinsen als Ergänzung zu den formstabilen Contactlinsen für die Verwendung beim Sport, da hier die Verlustgefahr etwas geringer ist.

## Hybrid-Linsen

Bereits seit einigen Jahren stehen auch die sogenannten Hybrid-Linsen zur Verfügung, eine Kombination von formstabiler und weicher Contactlinse. Im Zentrum dieser Contactlinsen befindet sich der formstabile Kern mit einem Durchmesser von ca. 8 bis 9 mm und daran schließt sich ein weicher Rand an.

Die Hybridlinsen kombinieren die Vorteile einer formstabilen Contactlinse – das gute Sehen – mit denen der weichen Contactlinsen – der hohe Spontankomfort. Allerdings sind diese Contactlinsen nur in sehr eingeschränkten Parametern erhältlich und meist nur bei Keratokonus im Anfangsstadium verwendbar. Daneben gibt es noch weitere Nachteile beispielsweise im Bezug auf die Sauerstoffversorgung der Hornhaut oder die etwas erschwerte Handhabung.

**Welche Contactlinse für Sie speziell geeignet ist, zeigt sich im Verlauf der Contactlinsen-Anpassung.**

## Verlauf der Anpassung

Häufig wird der Keratokonus vom Augenarzt diagnostiziert. Mit einer entsprechenden Verordnung wird der Patient an einen Contactlinsen-Spezialisten überwiesen. Der erste Termin dauert ca. 1,5 Stunden. Man lernt sich kennen, bespricht den bisherigen Verlauf, erfasst alle für die Versorgung relevanten Daten. Oft werden auch schon die ersten Anpasslinsen aufgesetzt. Je nach Schwierigkeitsgrad sind weitere Anpasstermine erforderlich, meist werden jedoch die Parameter der anzufertigenden Contactlinsen am zweiten Termin festgelegt.

Jetzt werden die „maßgeschneiderten“ Contactlinsen für die jeweiligen Keratokonus-Augen hergestellt. An einem weiteren Termin, nach zwei bis drei Wochen, werden sie dem Patienten aufgesetzt und er darf sie erstmalig für etwa eine Stunde zum Toleranztest tragen. Das Sehen ist meist schon verblüffend gut, vielleicht noch etwas verwässert, da das Fremdkörpergefühl sicherlich ein Tränen der Augen auslöst. Nach genauer Inspektion von Auge und Linsensitz entscheidet der Contactlinsen-Spezialist, ob noch geringfügige Modifikationen durchzuführen sind oder ob gleich die Handhabung und Pflege der Contactlinsen besprochen werden kann.

# Keratokonus - die Contactlinse als Lösung

Dieser Part ist nicht zu unterschätzen, schließlich stellen die Hygiene und das Handling die Grundlage für ein erfolgreiches Tragen dar! Gemeinsam wird schließlich ein Trageplan für die ersten Tage und Wochen aufgestellt, um den Einstieg ins Contactlinsen-Tragen zu erleichtern.

Offene Fragen werden besprochen und eine erste Verlaufskontrolle wird terminiert. Nach erfolgter Kostenabrechnung erhält der frisch gebackene Contactlinsen-Besitzer zusätzlich die empfohlenen Pflegemittel (abgestimmt auf die Tränenqualität, Contactlinsen-Material, mögliche Allergien) sowie die Handhabungshinweise in schriftlicher Form.

Die erste Kontrolle erfolgt nach 2 Wochen, eine weitere 4 Wochen danach. Im 1/4-, später im 1/2-Jahresrhythmus wird der Contactlinsen-Träger betreut. Die Augen müssen auf Veränderungen oder Wechselwirkungen mit den Contactlinsen untersucht werden, die Contactlinsen auf uneingeschränkte Funktionalität. Manchmal ist es nötig, dass die Oberfläche oder die Randgestaltung der Contactlinse bearbeitet werden muss, um Verschleißspuren zu beseitigen oder den Sitz zu optimieren. Im Laufe der Zeit kann die Notwendigkeit dafür vom Contactlinsen-Träger selbst ganz gut eingeschätzt werden.

Wie oben dargestellt, ist gerade die Erstversorgung des Keratokonus sehr zeitintensiv. Man unterscheidet deshalb bei der Festlegung der Kosten zwischen Materialkosten (Anpasslinsen, gefertigte Contactlinsen) und den Kosten für die Anpassung (Dienstleistung). Eine Ersatzlinse zum Beispiel ist deutlich günstiger als eine Contactlinse bei der Erstanpassung, wenn alle Parameter erst bestimmt werden müssen. Da die Versorgung sehr individuell ist, ist vorab eine Kostenaussage kaum möglich!

Seit 2009 ist die Indikation Keratokonus bei den gesetzlichen Krankenversicherungen in den entsprechenden Richtlinien unter B § 17.15 genau definiert. Wenn die Kriterien erfüllt sind, ist eine augenärztliche Verordnung erforderlich. In einem individuellen Kostenvorschlag werden der Krankenversicherung die Kosten für die Versorgung eingereicht. Häufig werden 60-80% des Betrages übernommen. Private Krankenversicherungen übernehmen meist die gesamten Kosten bei der Indikation Keratokonus.



## Brille bei Keratokonus

Die Korrektur von Keratokonus mit Brille ist, insbesondere bei fortgeschrittener Erkrankung, wegen der unregelmäßigen Verformung der Hornhaut oft nur schwierig möglich. Regelmäßige Hornhautverkrümmungen können mit einer Brille komplett, bei unregelmäßiger Verkrümmung, die je nach Vorwölbung der Hornhaut entsteht, kann die entstandene Fehlsichtigkeit nur teilweise ausgeglichen werden.

Trotzdem ist es sinnvoll, eine Ersatzbrille zu haben, für morgens und abends vor und nach dem Contactlinsentragen oder für Zeiten, in denen Sie Ihre Augen etwas entlasten möchten. Auch wenn mit einer solchen Brille nicht die gleiche Sehschärfe erreicht werden kann wie mit Ihren Contactlinsen stellt sie eine gute Alternative gegenüber dem Sehen ganz ohne Korrektur dar. Gerne bestimmen wir für Sie die optimal verträglichen Werte passend zu Ihren Contactlinsen und fertigen für Sie eine Ersatzbrille, die sog. Contactlinsenbrille.

## Keratokonius und Alterssichtigkeit

„Die Arme werden zu kurz“, denn nur wenn man die Zeitung weit weghält, ist sie noch lesbar. Beim Lesen von Packungsbeilagen von Arzneimitteln oder kleingedruckten Fahrplänen muss man dann schon oft Mitmenschen bitten, beim Entziffern zu helfen.

Dieses Phänomen tritt häufig schon ab einem Alter zwischen 40 und 50 auf, auch bei Personen, die Contactlinsen tragen. Ihre Contactlinse korrigiert bereits die Auswirkungen des Keratokonus und man sieht in die Ferne. In jungen Jahren ist die Augenlinse im Inneren des menschlichen Auges elastisch und macht durch die Änderung ihrer Brechkraft das Sehen in der Nähe möglich. Im Laufe des Lebens verliert die Augenlinse ihre Fähigkeit in die Nähe einzustellen und die Alterssichtigkeit oder Presbyopie tritt ein.

Zur Korrektur der Alterssichtigkeit gibt es nun mehrere Möglichkeiten. Die einfachste Variante ist die Nahbrille, die Sie zum Lesen zusätzlich zu Ihren Contactlinsen tragen. Salonfähig ist mittlerweile die sogenannte Halbbrille, die vorne auf der Nasenspitze sitzt und den Blick über den Brillenrand hinweg in die Ferne zulässt. Vielen Contactlinsen-Trägern fällt die Wahl der Brille als zusätzliche Sehhilfe allerdings schwer. Hier besteht die Möglichkeit der Korrektur der Alterssichtigkeit mit Contactlinsen durch die so genannte Monovision (ein Auge wird für die Ferne, das andere für die Nähe korrigiert) oder mittels bifokalen oder multifokalen Contactlinsen. Je nach Funktionsprinzip müssen bestimmte Grundvoraussetzungen gegeben sein, wie ein optimal zentraler Sitz der Contactlinse oder das Erreichen der ungefähr gleichen Sehschärfe mit beiden Augen.

# Keratokonus – die Contactlinse als Lösung

Da die Versorgung von Keratokonus häufig sehr komplizierte Contactlinsen-Typen erfordert, kann die zusätzliche Korrektur der Alterssichtigkeit mit Contactlinsen schwierig, in manchen Fällen sogar unmöglich sein, so dass ausschließlich die zusätzliche Nahbrille möglich ist.

Gerne berät Sie Ihr Contactlinsen-anpasser darüber, welche Variante in Ihrem Fall möglich ist.

## Keratokonus und Lasern

Neben Contactlinse und Brille gibt es zur Korrektur von Fehlsichtigkeiten die im Vergleich dazu noch jungen Verfahren der refraktiven Laser-Chirurgie. Durch die Laser-Technologie wird auf der Hornhaut Gewebe abgetragen um eine Fehlsichtigkeit zu korrigieren. Dabei kommt es zu einer künstlichen Verdünnung der Hornhaut. Da bei Keratokonus die Hornhaut krankheitsbedingt eine Verdünnung aufweist, würde eine Laserbehandlung das Gegenteil des gewünschten Effekts hervorrufen. Die zusätzliche Verdünnung durch das Lasern verstärkt die Vorwölbung der Hornhaut und führt zum Fortschreiten des Keratokonus. Daher kann die Laser-Technologie bei Keratokonus nicht zur Anwendung kommen. Es gibt jedoch Laser-Spezialisten, die versuchen mit gezielter lokaler Laserbehandlung Zonen der Hornhaut so zu bearbeiten, dass eine provozierte Narbenbildung zur Stabilität

der Hornhaut führen soll – über Ergebnisse gibt es keine verlässlichen Quellen.

Die bei den refraktiven Laser-Verfahren entstehende gewollte Verdünnung der Hornhaut kann in seltenen Fällen langfristig unerwünschte Folgen haben.

Heute weiß man, dass beim Abtragen von Hornhaut-Gewebe eine gewisse Dicke der Hornhaut nicht unterschritten werden darf, damit die Stabilität der Hornhaut erhalten bleibt. Je höher die Stärke desto mehr Gewebe muss abgetragen werden. Daher ist heute auch der Grenzwert der maximalen Stärke, die durch eine Laserbehandlung korrigiert werden können, geringer als in der Einführungsphase der Laser-Technologie. Augen, die in dieser Anfangszeit gelasert wurden, weisen manchmal eine geringere Hornhautdicke auf, als die heute übliche. Dadurch kann es im Laufe der Jahre zu einer Instabilität der Hornhaut und damit ähnlich wie beim Keratokonus zu einer Vorwölbung der Hornhaut kommen.

Ein solcher durch Laser-Behandlung hervorgerufenen Keratokonus wird Keratektasie genannt. Die Auswirkungen auf das Sehen sind die Gleichen wie bei einer Keratokonus-Erkrankung. Auch hier ist für die Korrektur in der Regel eine formstabile Contactlinse notwendig. Allerdings gestaltet sich die Anpassung der Contactlinsen oft schwieriger und zeitintensiver



als beim Keratokonus, da die Form der Hornhaut durch die Laserbehandlung künstlich verändert ist, insbesondere im Randbereich.

## Was ist sonst noch zu beachten?

Von großer Bedeutung ist eine gute Kooperation zwischen Keratokonus-Patient, Contactlinsen-Spezialist und betreuendem Augenarzt. Alle beteiligten Personen müssen Veränderungen oder Auffälligkeiten am Auge registrieren, dokumentieren und darüber informieren. Nur so ist die langfristige Gesundheit der Augen zu realisieren. Auch andere Ärzte, wie Internisten, Kardiologen, Gynäkologen, Dermatologen, Dentisten, aber auch zum Beispiel Kosmetikerinnen oder Ernährungsberater sollten über einen vorhandenen Keratokonus informiert werden. Eine evtl. Behandlung oder Medikation können Einfluss auf das Sehen und/oder die Verträglichkeit der Contactlinsen haben!

## Neue Methoden

In den letzten Jahren wurden immer wieder neue Methoden entwickelt, die versuchen, operativ das Fortschreiten des Keratokonus aufzuhalten. Aber auch mit diesen Methoden ist keine Heilung oder eine Wiederherstellung der Hornhautform vor Beginn des Keratokonus möglich. Sie versprechen allerdings eine Verlangsamung des Fortschreitens bis hin zum Stillstand und sind bei nicht allzu weit fortgeschrittenem Keratokonus anwendbar.

Ein mögliches operatives Verfahren ist das Einpflanzen eines intrastromalen Rings in die Hornhaut. Hier wird mit Hilfe der Laserchirurgie ein Kanal in die tiefen Schichten der Hornhaut geschnitten, in den ein Ring aus Platin oder Kunststoff eingeschoben wird. Dieser sorgt für eine Versteifung der Hornhaut, was ein weiteres Vorwölben der Hornhaut verlangsamen soll. Diese Methode ist allerdings sehr stark abhängig von der genauen Position der Vorwölbung auf der Hornhaut und von der Größe der Pupille. Diese Operationsmethode hat sich in den letzten Jahren nicht aus dem experimentellen Stadium heraus entwickelt und findet keine breite Anwendung. Gleiches gilt auch für verschiedene Operationstechniken, bei denen mittels Skalpell oder Laser gezielte Schnitte in der Hornhaut gesetzt werden, um eine Glättung der Hornhaut und damit eine Verbesserung des Sehvermögens zu erreichen.

# Keratokonus - die Contactlinse als Lösung

## Corneal Cross Linking

Ein Operationsverfahren, das sich in den letzten Jahren immer weiter verbreitet ist die sogenannte Kollagen-Vernetzung oder auch Corneal Cross Linking genannt. Ziel ist es, die Hornhaut in ihrer aktuellen Form „einzufrieren“ und damit eine Weiterentwicklung des Keratokonus zu verhindern oder auszubremsen.

Bei dieser Methode wird die oberste Hornhautschicht entfernt, auf die tieferen Schichten Riboflavin, ein spezielles Vitamin, aufgetropft und unter Bestrahlung von UVA-Licht ausgehärtet. Dadurch soll die Festigkeit der Hornhaut erhöht werden. Für die Behandlung muss die Hornhaut eine gewisse Mindestdicke aufweisen, daher wird Cross Linking in der Regel bereits im Anfangsstadium angewandt, insbesondere wenn ein schnelles Fortschreiten zu erwarten ist.

Aktuell gibt es verschiedene Studien, in denen Wirksamkeit dieses Verfahrens überprüft wird. Bisher sind nur vorläufige Zwischenergebnisse bekannt, die auf eine vielversprechende Wirkung hoffen lassen. Aus heutiger Sicht scheint die Anwendung von Corneal Cross Linking insbesondere bei jüngeren Betroffenen (Jugendliche und junge Erwachsene) sinnvoll zu sein, da hier eine schnellere und stärkere Weiterentwicklung des Keratokonus zu erwarten ist. Ab dem 40. Lebensjahr stabilisiert

sich der Keratokonus meist von selbst, so dass ein operativer Eingriff keine großen Vorteile mehr bringt.

Um allerdings gesicherte Aussagen treffen zu können, müssen die endgültigen Ergebnisse der Studien abgewartet werden. Sprechen Sie uns also bei Interesse zu diesem Thema gerne an. Wir informieren Sie über den aktuellen Wissenstand, oder können Ihnen gegebenenfalls einen entsprechenden Ansprechpartner nennen.

**Die in dieser Broschüre aufgeführten Informationen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie sind bewusst einfach gehalten.**

**Weitere Infos finden Sie unter:**

- [www.mueller-welt.de](http://www.mueller-welt.de)
- [www.keratokonus.de](http://www.keratokonus.de) (Seite eines Keratokonus-Betroffenen)
- [www.nkcf.org](http://www.nkcf.org) (National Keratoconus Foundation, USA)



## Impressum

Herausgeber und verantwortlich für  
den Inhalt:

Müller-Welt Contact Linsen GmbH

Red.: Corinna Kampp, Dipl.-Ing. (FH)

Nachdruck und Vervielfältigung -  
auch auszugsweise - nur mit Genehmi-  
gung des Herausgebers.

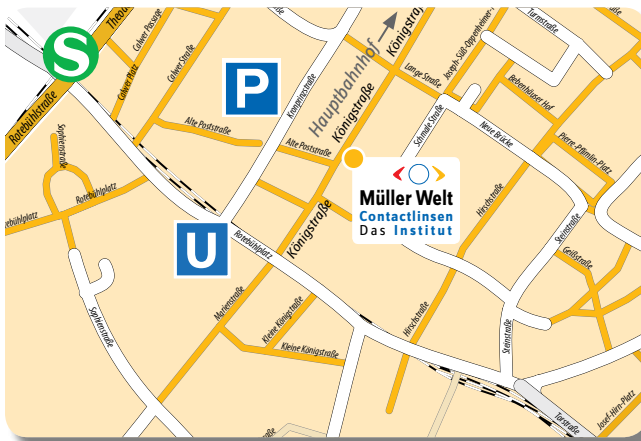
Realisierung: cobra communication

Hohlweg & Kraus GbR, Stuttgart

© Müller-Welt Contact-Linsen GmbH

Schutzgebühr Euro 2,50 · August 2012

**Ihr Institut -  
zentral und gut erreichbar!**



**Müller Welt**  
**Contactlinsen**  
**Das Institut**

**Müller-Welt Contactlinsen GmbH**

Königstraße 43a · 70173 Stuttgart

**Telefon 0711 / 221 331**

Telefax 0711 / 226 17 83

Email: [institut@mueller-welt.de](mailto:institut@mueller-welt.de)

Internet: [www.mueller-welt.de](http://www.mueller-welt.de)

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Bischoff,

Dipl.-Ing. (FH) Gunther Oesker

