

# Aktuelle Kontaktologie

Zeitschrift für medizinische Kontaktologie und Sportophthalmologie



Ressort Kontaktlinsen  
im Berufsverband der  
Augenärzte Deutschlands



Deutsche  
Augenärztliche  
Kontaktlinsengesellschaft e. V.



Ressort Sportophthalmologie  
im Berufsverband der  
Augenärzte Deutschlands



© Mitredi- Fotolia.com



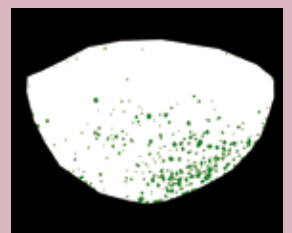
Sehbeeinträchtigungen bei  
Langstreckenläufern Seite 3



Brillen und KL vom Augen-  
arzt – ein Plädoyer Seite 6



Kontaktlinsen und  
Myopieprogression Seite 9



Die HYLAN-M-Studie:  
Design, Ergebnisse Seite 12

● Alltagsbrille nicht im Schulsport verwenden: Aktuelles vom RUB-Schulsportbrillentest ab Seite 15

## Kontaktlinsen fachlich

- Viele Vorteile und eigentlich keine Nachteile: Innovatives Verfahren zur Desinfektion S. 6
- Kontaktlinsen und Myopieprogression S. 7
- Die HYLAN-M-Studie S. 10

## Sportophthalmologie

- Sehbeeinträchtigungen bei Langstreckenläufern S. 4
- Durchblick, Spaß und Sicherheit beim (Schul-)Sport S. 13

- Kontaktologisches Augenzwinkern S. 19

### Information des Ressorts Kontaktlinsen im BVA: Neues Kontaktlinsen-Logo

• Der BVA hat sich in den letzten Jahren ein moderneres Erscheinungsbild gegeben, Schlagworte wie „Klarheit schaffen“ oder „Durchblick schaffen“ haben sich eingebürgert. Auch wurde ein neues Logo entwickelt um die sogenannte „Corporate Identity“ abzurunden.

Das Ressort Kontaktlinsen hat bisher ein vom alten BVA-Logo etwas abgewandeltes Erkennungszeichen mit der Aufschrift „Kontaktlinsen vom Augenarzt“ für Vorträge und Kurse verwendet. Dieses ist jetzt überholt und sieht neben dem neuen BVA-Bild einfach alt aus.

In Abstimmung mit der Geschäftsstelle des BVA haben wir uns deshalb auch aktualisiert und können ein wieder vom BVA-Logo abgeleitetes neues Kontaktlinsensymbol vorstellen, das künftig unsere Fortbildungsaktivitäten begleiten soll.

W. Werner



Das alte und das neue Logo.



Zeitschrift für medizinische Kontaktologie und Sportophthalmologie

Herausgeber: Dr. med. Dieter Schnell  
Fax: 02295-9099073  
E-Mail: schnell-dieter@t-online.de

Biermann Verlag GmbH  
Otto-Hahn-Str. 7, 50997 Köln  
Tel.: 02236-376-0, Fax: -999

Redaktionsleiter: Dieter Kaulard

Chefin vom Dienst: Michaela Schmid  
Mitarbeit: Anke Struebig

Redaktion: Britta Achenbach  
Michael Kesten

Grafik und Layout: Heike Dargel

Marketing: Michael Kesten  
Leiter Geschäftsbereich Ophthalmologie  
Tel.: 02236-376-516, Fax: -517

Vertrieb: Bilquis Stimberg  
Tel: 02236-376-210, Fax: -211



BIERMANN MEDIZIN

## EDITORIAL

Lieber Leserinnen und Leser,

Im Verlaufe eines langen Kontaktologenlebens gab es einige Kuriositäten, von monatelang im Auge getragenen ausgefransten Eintageslinsen über zusammengeklappte Weichlinsen bis hin zu einer zentral x-förmig aufgeplatzten Hartlinse eines Mountainbikers, dem – ohne Brille unterwegs – von einem Vorausfahrenden ein Stein auf die Linse geschleudert worden war, ohne dass ein erkennbarer Schaden im Auge entstand. Aber der absolute Knüller ist diese Meldung aus der letzten Zeit: Englische Ophthalmochirurgen fanden bei der Voruntersuchung vor einer Katarakt-Op 27 Linsen im Auge einer 67-jährigen Patientin, von denen 17 aufeinander klebten und 10 einzeln umherschwammen, ohne dass die Patientin etwas davon bemerkt hätte.

Eine Erfolgsgeschichte sind die gemeinsamen Expertenratings für Sportbrillen nach Material- und Schussprüfungen durch Sportophthalmologen und Sportoptiker in Bochum, wie der Beitrag des Leiters dieser Testreihen, Dr. Gernot Jendrusch, zeigt. Von Augenärzten wurden einige Tausend Flyer zur Mitgabe an Patienten und Eltern angefordert.

In der Diskussion unter Sportärzten ist zur Zeit die Behandlung von Gehirnerschütterungen im Sport. Dieses Thema hatte in der letzten Ausgabe unserer AKTKONTAKTOL der Sportwissenschaftler Dr. Ingo Helmich (Abteilung für Neurologie, Psychosomatik und Psychiatrie der Deutschen Sporthochschule Köln) behandelt und die verschiedenen Aspekte dargestellt. Neuere Studien zeigen<sup>1,2,3</sup>, dass häufige zerebrale Ereignisse zur chronisch-traumatischen Enzephalopathie (CTE) führen können. Zunehmender Gedächtnisverlust, Verhaltens-, Persönlichkeits- und Sprechstörungen, verlangsamter Gang sowie Parkinsonismus, später Depressionen, hohes Suizidrisiko, Aggressivität und Demenz sind meist die Folgen. Betroffen ist vor allem der Frontal-Lappen des Großhirns, der jüngste Teil unseres Gehirns, erst mit etwa 28 Jahren voll entwickelt. Seine Aufgaben sind die Steuerung der Motorik, der Emotionen, die Ausprägung der Persönlichkeit und des Sozialverhaltens.

Nachgewiesen werden kann die CTE nur post mortem durch histologische Aufarbeitung des Gehirns und Nachweis von hyperphospho-

rylierten Tau-Proteinen in Form von neurofibrillären Aggregaten. Als spezifische Ursachen gelten mehrere Schädel-Hirn-Traumata mit Gehirnerschütterungen, die folgende Symptome aufweisen: Verschwommen-Sehen, Licht- und Geräuschempfindlichkeit, Gleichgewichtsproblemen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Müdigkeit oder Verwirrtheit. Auch Bewusstlosigkeit bis zu 30 min und retrograde Amnesien kennzeichnen die Symptomatik.

Da die neurohistopathologischen CTE-Symptome nur bei denjenigen Individuen entdeckt wurden, bei denen eine Teilnahme an Kontaktsportarten dokumentiert war, wurde geschlossen, dass dieser Kontakt das größte Risiko darstellt, um an CTE zu erkranken. Meist tritt das Phänomen lange Zeit nach dem aktiven Sport auf. In erster Linie zählen dazu Boxen und American Football. Die Boxer Jack Dempsey, Joe Louis, der Gegner und Freund von Max Schmeling, und Sugar Ray Robinson zeigten die typischen Symptomatiken. Muhammad Ali hingegen litt vermutlich an einer besonderen Form von Morbus Parkinson. „Ein Zusammenhang seiner Erkrankung mit dem Boxen ist zwar nicht belegt, aber durchaus wahrscheinlich“, so der Autor (Pablo S. Torre<sup>3</sup>). Bei einigen Baseball-, Eishockey-, Fußball- und Rugby-Spielern sowie Ringern in den USA wurde die Krankheit durch Gehirnuntersuchungen nach dem Tode, oft durch Selbstmord, nachgewiesen.

Vor 50–60 Jahren warnte die Neurologie noch vor den Folgen einer Gehirnerschütterung: Als der Autor während seines Sportstudiums bei einer Riesenfelge 1959 unfreiwillig vom Reck abging und kurzzeitig bewusstlos war, musste er im Schwabinger Krankenhaus zu München 3 Wochen lang flach liegen und strenge Bettruhe einhalten. 10 Jahre später wurde diese Vorsicht aufgegeben und der Verunfallte angehalten, „wenn möglich“ 1–2 Tage keinen Sport zu treiben. Oft wurde ein Fußballer nach einer Comotio wieder ins Spiel geschickt. Heute heißt die Anweisung: Eine Woche arbeitsunfähig, Schonung, viel ruhen, kleine Spaziergänge, kein Sport. Aber auch heute werden die Folgen von Gehirn-Erschütterungen oft verharmlost. In der oben erwähnten äußerst interessanten Arbeit (Heft 26) teilte Dr. Ingo Helmich mit



Dieter Schnell

Bezug auf die Arbeit von McCrory et al. (2000) mit: „43% der American-Football-Spieler mit einer GE (Gehirn-Erschütterung) nahmen noch am selben Tag das Spiel wieder auf“.

Eines der wichtigsten Themen interner Diskussionen des Ressorts Kontaktlinsen aus der letzten Zeit ist die Frage „Quo vadis Ophthalmologie“? Die Spezialisierungen und hauptsächlichlichen Ausrichtungen vieler Kolleginnen und Kollegen auf IVOMs und Katarakt-Operationen lassen mehr und mehr die Themen der konservativen Augenheilkunde in den Hintergrund treten, ja führen zur Vernachlässigung wichtiger ureigenster Themen unseres Faches in der Weiter- und Fortbildung. Ein trauriges Kapitel ist die Vernachlässigung optometrischer Tätigkeiten in vielen Praxen. Unbegreiflich erscheint die Tatsache, dass manchen Kollegen nicht mehr bewusst ist, wie wichtig die Refraktion als Grundlage vieler Diagnosestellungen und Indikationsstellungen für Therapie ist. Nur der Augenarzt kann bei einer Brillenverordnung neben den Refraktionswerten morphologische und allgemeine medizinische Befunde berücksichtigen. Die Strabologen konnten leider mit ihren zwingenden Argumenten beim G-BA nicht durchdringen, die Verantwortlichen von der Wichtigkeit frühkindlicher ple- und orthoptischer Diagnostik und therapeutischer Effizienz zu überzeugen. Dies ist ein absolutes Dilemma für viele Kinder.

In diesem Sinne,

Dieter Schnell

1. <http://www.spiegel.de/sport/sonst/gehirnerschuetterungen-cte-und-gewalt-in-der-nfl-a-1006378.html>

2. [https://de.wikipedia.org/wiki/Dementia\\_pugilistica](https://de.wikipedia.org/wiki/Dementia_pugilistica)

3. Pablo S. Torre: Freddie Roach Goes the Distance. In: Sports Illustrated. 16. November 2006, abgerufen am 1. Februar 2016.

4. <http://www.spiegel.de/sport/sonst/nfl-offizieller-bestaetigt-verbinding-von-football-und-cte-a-1082381.html>

# Sehbeeinträchtigungen bei Langstreckenläufern

## Untersuchungen von Teilnehmern beim Santander-Marathon 3. Juni 2017, Mönchengladbach – Teil 1

### ● Einleitung

In der Vergangenheit klagten immer wieder Sportlerinnen und Sportler nach längeren Läufen über Sehverschlechterungen, vor allem beim Tragen von Kontaktlinsen. Um zur Klärung der Ursachen und Hintergründe dieser Beeinträchtigungen beizutragen, wurden am 3. Juni 2017 im Rahmen der Santander-Marathon-Veranstaltung in Mönchengladbach sportophthalmologische Untersuchungen bei Läufern von Marathon- und Halbmarathon-Strecken durchgeführt.

Das Untersuchungs-Team bestand aus 4 Augenärzten und einem Arzt für Allgemeinmedizin mit seinen 4 medizinischen Fachangestellten, einer Physiotherapeutin und einem Studenten der Medizintechnik (Abb. 1).

Drei der 5 Ärzte besitzen die Zusatzbezeichnung Sportmedizin, alle 4 Augenärzte sind

im Ressort Sportophthalmologie des BVA tätig.

### Theoretische Vorüberlegungen

Bei sportophthalmologischen Untersuchungen einzelner Fälle von Sehverschlechterungen nach langen Läufen wurden Hornhautödeme unterschiedlicher Ausprägung als Ursachen der Visusminderungen gefunden. Abbildung 2 zeigt Endothel-Untersuchungen 3 und 96 Stunden nach einem Marathonlauf, bei dem einseitig eine HEMA-Linse getragen worden war, mit den jeweiligen Hornhaut-Fotos (Abb. 2 a–c).

Sichtbar sind noch 3 Stunden nach dem Lauf extreme Endothelzell-Veränderungen, die auf einen Energiemangel schließen lassen, der die Pumpfunktion der Endothelzellen weitgehend zum Erliegen brachte, was zu

einem schweren Hornhaut-Ödem führte. Solchen Störungen können ursächlich ein Sauerstoffmangel oder eine Glukoseverknappung oder beides zugrunde liegen.

Die Hornhaut benötigt zur Energiegewinnung Glukose, die vor allem aus dem Blut über die Vorderkammer mit aktiver Unterstützung des Endothels in die Hornhaut gelangt, und Sauerstoff, der in erster Linie direkt aus der Luft und über die Tränenflüssigkeit aufgenommen wird. Die Aufnahme erfolgt jeweils, in den zellarmen Bereichen weitgehend und den zelllosen Geweben zur Gänze, durch Diffusion. Da so der Nachschub protrahiert erfolgt, wird es in kritischen Situationen notwendig, auf die relativ großen Glukosespeicher der Hornhaut, vor allem im Epithel, zurückzugreifen.

Unter wenig gasdurchlässigen Weichlinsen mit geringer Tränen-Austauschrate und



Abb. 1: Untersuchungs-Team

dadurch verringerter Sauerstoffzufuhr können leichte Hornhautödeme schon in Ruhe entstehen, aber nie solche diesen Ausmaßes. Ein Marathonlauf ändert andererseits nichts Wesentliches an der Sauerstoffzufuhr und der sonstigen lokalen Situation der Augen. So spricht alles dafür, dass die Ödem-Bildung nach längeren Läufen unter Kontaktlinsen durch einen Glukosemangel bedingt sein muss.

**Folgende Ursachen, Vorgänge und Folgen sind denkbar:**

1. Während eines Langlaufes über 3–4 Stunden sinkt bei vernachlässigter Auffüllung der Glukosedepots der Glukosespiegel im Blut und damit verringert sich auch der Glukose-Nachschub in der Hornhaut. Die Glukosedepots der Hornhaut werden geleert, und es resultiert ein Energiemangel.
2. Der Glukoseumsatz steigt, ohne dass die Hornhaut beim Lauf mehr leisten muss, durch einen Anstieg der Temperatur des Körpers und der Augen. Nach der van't-Hoff'schen Regel verdoppeln bis ver-

dreifachen sich biochemische Reaktionsgeschwindigkeiten, wenn die Temperatur um 10°C ansteigt. Da laut Literaturangaben nach Marathonläufen die Körpertemperatur von 36° bis auf 41°C ansteigen soll, würden dann Stoffwechselprozesse der Hornhaut etwa 50–75% schneller ablaufen und damit der Glukoseverbrauch entsprechend anwachsen. Verhindern mangelnde Gasdurchlässigkeit des Kontaktlinsenmaterials und geringe Tränen austauschrate die Nachlieferung entsprechend erhöhter Mengen an Sauerstoff, so wird die Glukose anaerob nur bis zur Brenztraubensäure (die in Milchsäure [Laktat] übergeht) abgebaut, was gegenüber aerober Verstoffwechslung nur etwa 7% an Energie liefert und damit ein Mehrfaches an Glukose zur Gewinnung der gleichen Menge an Energie verstoffwechseln muss. Dies bringt einen weiteren Temperaturanstieg mit sich.

Dieser Teufelskreis führt relativ rasch zur Nährstoff-Verknappung in der Hornhaut und damit zum Energiemangel und zur Funktionsminderung aller Prozesse in der Hornhaut, die durch den damit verbundenen Laktatanstieg weiter gehemmt werden.

Hinzu kommt: Während die Wärmeabgabe des Körpers durch Schwitzen in Ruhe nur einen Anteil von ca. 15% an der Gesamtabgabe umfasst, werden im Sport etwa 70–80% der Wärme über diesen Mechanismus an die Umgebung abgegeben. Da die Kontaktlinsen, die größeren flexiblen mehr als die kleineren formstabilen, die Augen abdecken, ist die Wärmeabstrahlung gestört. Noch entscheidender ist aber außerdem, dass die Wärmeabgabe durch Verdunstung des Tränenfilms unter gleichzeitiger Ausschaltung des Windchill-Effektes durch die Kontaktlinse nahezu aufgehoben ist.

Je nach Ausmaß verschwindet das Ödem nach eigener Erfahrung meist zwischen einer und 6 Stunden nach dem Zieleinlauf von selbst wieder und der Visus normalisiert sich, wenn die Linsen nach der Belastung entfernt wurden. Die Reversibilität der Endothel-Veränderungen und dieses Ödems (s. Abb. 2) soll jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass das nicht erneuerbare Kornea-Endothel des Erwachsenen, vor allem bei wiederholtem Vorkommen, Zellverluste erleiden wird, was, je nach primärer Endothelausstattung, im Endeffekt zu Hornhaut-Dystrophien führen kann.

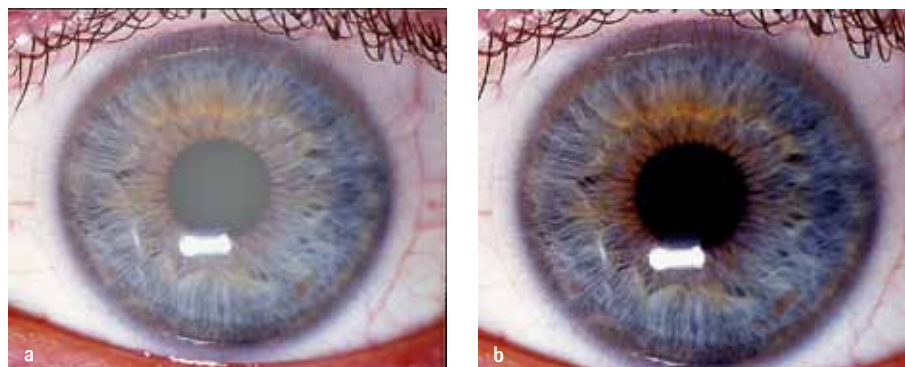


Abb. 2a–c: Vorderabschnitts- und Endothelaufnahmen eines Hornhaut-Ödems unter gering gasdurchlässiger Linse 3 Stunden nach einem Marathonlauf und nach Abklingen 4 Tage später.

**Untersuchungen vor Ort**

Diese Hypothese, die bisher weitgehend Theorie ist, sollte im Rahmen des Santander Marathon zu Mönchengladbach am Pfingstsamstag 2017 (Abb. 3) durch die HOT-SPOT-Studie überprüft werden. Das Akronym HOT SPOT steht für Hyperthermie und Okuläre Temperatur: Sportophthalmologischer Test-



Abb. 3: Untersuchungs-Pavillons

lauf. Soweit dem Untersucherteam bekannt ist, handelt es sich bei HOT SPOT um die erste Studie dieser Art, bei der die Temperatur der Augen von Läufern mit und ohne Kontaktlinsen vor und nach Marathon- und Halbmarathonläufen gemessen und mit der Körpertemperatur verglichen wurde.

Geklärt werden sollte die Frage, um wieviel Grad die Temperatur des Auges während eines Laufes unter einer KL im Vergleich zu einem nicht mit Linse bedeckten Auge und zur Körpertemperaturhöhe ansteigt. Hierzu wurden bei über 60 Testläufern Temperaturmessungen im Ohr, an der Schläfen-Stirn-Partie und an den Augen, über den Skleren und der Kornea, innerhalb kürzester Zeit vor und nach dem Marathon- bzw. Halbmarathonlauf vorgenommen. Auch eine Visus-Bestimmung beider Augen vor und nach dem Lauf fand statt. Insgesamt wurden 2200 Messwerte bei mehr als 60 Testläufern erhoben. Insbesondere interessierte das Untersucherteam auch die Erhebung der Kornea-

temperatur unter flexiblen im Vergleich zu formstabilen Kontaktlinsen. Eine spezielle Gruppe von Probanden lief nur mit einer KL, um den direkten Vergleich der Augentemperatur mit und ohne Linse zu erfassen.

Die Untersuchungsbedingungen beim Santander Marathon waren ideal. Die Veranstaltung wurde bewusst ausgewählt, weil es sich hier um eine sommerliche Abendveranstaltung handelt. Bei einer Startzeit um 16:30 Uhr am 3. Juni 2017 konnte das Untersucherteam von höheren Umgebungstemperaturen ausgehen als bei den üblichen Marathonstarts im Frühjahr oder Herbst um 9 Uhr morgens. Die HOT-SPOT-Studie wollte ausdrücklich unter Hyperthermie-Bedingungen die okuläre Temperatur erfassen. Es herrschte eine drückende gewittrige Wetterlage bei 24° C mit hoher Luftfeuchtigkeit und leichtem Wind um 6–11km/h. Der Wind konnte jedoch auf dem aufgeheizten Asphalt des innerstädtischen Rundkurses für keine spürbare Kühlung sorgen.

## Fazit

Nach Auswertung der Messdaten sowie ihrer sach- und fachgerechten Bewertung werden die Studienergebnisse publiziert werden. Das Untersucherteam erhofft sich über diese HOT-SPOT-Untersuchungen aufschlussreiche Erkenntnisse über die kausalen Zusammenhänge des Hornhautödems und eine Überprüfung der bisher hypothetischen Erklärungsansätze.

*Teil 2 dieses Beitrages lesen Sie in der nächsten Ausgabe der Aktuellen Kontaktologie.*

Autoren: Michael Fritz, Arno Göbel, Ludwig Krabbe, Martin Lauer, Dieter Schnell

Korrespondenz: Dr. med. Michael Fritz, Facharzt für Allgemeinmedizin, Sportmedizin; E-Mail: [drmedmfritz@t-online.de](mailto:drmedmfritz@t-online.de)  
Dr. med. Dieter Schnell, Facharzt für Augenheilkunde-Sportmedizin; E-Mail: [schnell-dieter@t-online.de](mailto:schnell-dieter@t-online.de)

## Viele Vorteile und eigentlich keine Nachteile

### Innovatives Verfahren zur Desinfektion von Kontaktlinsen

● Katharina Hönes, Doktorandin im Labor für Apparative Biotechnologie der Hochschule Ulm, hat gemeinsam mit Prof. Martin Heßling eine neue Methode zur Desinfektion von Kontaktlinsen entwickelt, die Keime besser reduziert und gleichzeitig das Auge schont – mit violetten LEDs. Mit diesem innovativen Ansatz erreichten Hönes und Heßling den zweiten Platz bei der Verleihung des Artur Fischer Erfinderpreises.



Katharina Hönes, Doktorandin im Labor für Apparative Biotechnologie der Hochschule Ulm, entwickelte eine neue Methode zur Desinfektion von Kontaktlinsen.

Im Rahmen ihrer Masterarbeit begann Hönes vor mehr als 2 Jahren nach einer alternativen Desinfektionsmethode zu forschen und stieß dabei auf die Theorie, dass auch sichtbares Licht – insbesondere violettes – desinfizierend wirken kann. Ursache dafür sind Substanzen, die dieses violette Licht absorbieren und dabei Radikale produzieren, die zum Tod der Bakterien führen. „Violette LEDs können in herkömmliche Kontaktlinsen-Aufbewahrungsbehälter integriert werden, in welchen die Linsen

über Nacht desinfiziert werden. Durch die Bestrahlung werden nicht nur die Keime auf, sondern auch innerhalb der Linse abgetötet“, erklärt Hönes. Zudem sei diese Methode viel schonender für die Augen, denn auf chemische Bestandteile könne hierbei ganz oder weitgehend verzichtet werden. Dass die Bestrahlung mit sehr einfachen, kostengünstigen Mitteln realisiert werden könne und der Anwender damit letztlich bares Geld spare, sei ein weiterer positiver

Nebenaspekt.

„Die größte Herausforderung ist sicherlich das Durchlaufen des Verfahrens für die Zulassung von Medizinprodukten“, sagt Hönes. „Toll wäre, wenn die Idee im Rahmen eines Start-Ups oder ähnlichem verwirklicht werden könnte. Wir suchen immer nach potenziellen Partnern und Interessenten, die solch eine Idee vorantreiben könnten.“

Quelle: Hochschule Ulm

# Kontaktlinsen und Myopieprogression

## Bei den neuesten Entwicklungen am Ball bleiben

● Weltweit wird in den letzten Jahrzehnten eine Zunahme der Kurzsichtigkeit beobachtet. Die Ursachen werden in einer großen Anzahl von Studien analysiert.

Sie reichen von genetischer Belastung bis zum Einfluss durch Bildung, Naharbeit, Aufenthalt im Freien mit und ohne sportliche Betätigung sowie Analyse von Lichtverhältnissen, die alle unterschiedlichen Einfluss auf die Entstehung und das Fortschreiten der Myopie haben sollen. Es werden Empfehlungen zur Anzahl der Stunden gegeben, die im Freien verbracht werden sollen, wie das Verhältnis von Naharbeit zum Sehen in der Weite sein sollte und welcher Leseabstand der optimale wäre.

Tatsächlich nimmt der Anteil der Stunden, in denen das Auge auf die Nähe eingestellt wird, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen zu. Der Wechsel der Schulsysteme zur Ganztagschule unterstützt dies ebenso wie die international zu beobachtende Häufigkeitszunahme der Beschäftigung mit Tablets, Smartphones und andern elektronischen Geräten und dies vor allem in der Hauptwachstumsphase der Augen zwischen dem 8. und 14. Lebensjahr. Dazu kommt der Bewegungsmangel in diesem Alter, der auch von Kinderärzten kritisiert wird.

Da ab einer Myopie von 6 Dioptrien auch morphologische Veränderungen der Augen entstehen und damit die Gefahr von Netzhautdegeneration und der Ablatiohäufigkeit wächst, gewinnt die Vermeidung einer hohen Kurzsichtigkeit an Bedeutung.

In den internationalen Studien werden Beobachtungen zu verschiedenen myopie-reduzierenden Faktoren beschrieben. Allerdings ist der Studienaufbau oft so verschieden, dass sie nicht wirklich miteinander verglichen werden können.

Huang et al.<sup>1</sup> haben 2453 Studien unter die Lupe genommen und konnten 30 davon als hochwertig einstufen. Eine Metaanalyse hierüber wurde Anfang 2016 veröffentlicht. Hierbei wird der pharmakologischen

Wirkung von Low-dose-Atropin (0,01%) die höchste Wirkung (50–52%) auf die Reduzierung der Myopieprogression (im folgenden MP abgekürzt) zugeschrieben, dann folgen Kontaktlinsen mit Wirkung auf den peripheren Defokus und Orthokeratologie mit etwas geringerem Effekt (43–48%). Die Outdoor-Activities haben nach dieser Metaanalyse nur einen sehr geringen Einfluss auf die Herabsetzung der MP.

Wie sieht die Optik eines myopen Auges aus, und welche Hinweise ergeben sich daraus für das Kontaktlinsendesign?

Bei der Myopie werden die Strahlen der Lichtquelle vor der Netzhaut gebündelt. Eine Brillenkorrektur (Traditional Correction, Abb.1)

retinaler Defokus, Schärfenebene hinter Netzhaut). Dies könnte ein möglicher Stimulus für das Längenwachstum des Auges sein. Es ist bekannt, dass Myope deutlich weniger akkomodieren.

Aufgrund der oben genannten Hypothese wird vermutet, dass multifokale Linsen oder Gleitsichtgläser, die die Akkommodation unterstützen, die Myopieprogression bremsen können.

Eine gewisse Rolle spielt auch, dass unsere Augen typischerweise eine positive sphärische Aberration aufweisen, wenn die Akkommodation entspannt ist. Das heißt die Lichtstrahlen, die am Rand der Pupille in das Augennere eintreten, werden stärker ge-

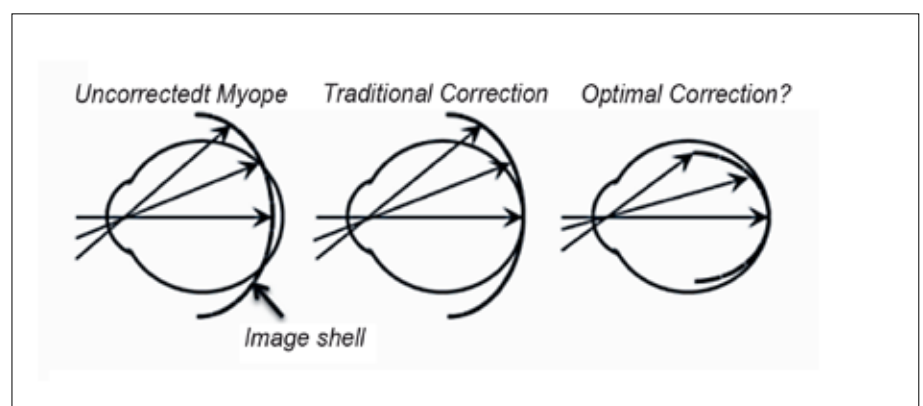


Abb.1: Die linke Darstellung zeigt die Position der Bildebene im unkorrigierten myopen Auge beim Blick auf ein entferntes Objekt. Die mittlere Abbildung zeigt das myope Auge mit traditioneller Korrektur (Einstärkengläser oder Einstärkenlinsen), mit denen peripher eine Hyperopie erzeugt wird. Es wird angenommen, dass dies ein Stimulus für das Längenwachstum des Auges ist. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die optimale Korrektur eine Umwandlung der peripheren Hyperopie in Myopie darstellt, welches auf der rechten Abbildung zu sehen ist.<sup>4</sup>

bricht die Strahlen so, dass sie auf einer sogenannten Bildschale hinter der Netzhaut auftreffen. Diese berührt zentral die Netzhautmitte, liegt aber wenige Millimeter peripher der Makula auf einer virtuellen Ebene hinter der Netzhaut. (sog. peripherer hyperoper Defocus). Eine optimale Korrektur würde dies vermeiden und alle Strahlen bis möglichst weit in die Peripherie auf die gekrümmte Netzhaut bündeln (Optimal Correction).

Durch Unterakkommodation entsteht eine geringere retinale Bildqualität (hyperoper

brochen als zentral eindringendes Licht. Die Höhe der positiven sphärischen Aberration nimmt mit zunehmender Akkommodation ab. Der hyperope Defokus, welcher durch die Unterakkommodation auftritt, kann in Kombination mit negativer sphärischer Aberration einen Risikofaktor für die Myopieprogression darstellen, denn diese Kombination führt zu einem relativ niedrigen Kontrast in dem defokussierten retinalen Bild. Die negative sphärische Aberration wird unter Umständen durch herkömmliche Minusgläser oder Einstärkenlinsen noch verstärkt.

Was sollte also eine Kontaktlinse mit Wirkung auf die Verhinderung der MP vorweisen?

Die Linse sollte einen sogenannten myopen peripheren Defokus erzeugen, denn dieser kann das Wachstum der Augenlänge verringern, während ein hyperoper peripherer Defokus das Augenlängenwachstum beschleunigen kann. Die Unterakkommodation in Kombination mit negativer sphärischer Aberration stellt ebenfalls einen möglichen Risikofaktor dar, den wir mittels Kontaktlinsen minimieren können.

In diesem Zusammenhang ist die Orthokeratologielinse diejenige mit der höchsten Effektivität.

Aber auch konzentrisch aufgebaute multifokale Linsen (Zentrum Ferne) können die relative periphere Hyperopie minimieren bzw. sogar in eine relative periphere Myopie umwandeln und somit das Augenlängenwachstum reduzieren.

Der Vorteil bestünde außerdem darin, dass die Nahzone unabhängig von Kopfhaltung und Blickrichtung nutzbar ist. Dies spielt vor allem eine wichtige Rolle, weil viele Naharbeiten heutzutage am PC bei Blick geradeaus stattfinden. Außerdem reduzieren konzentrisch aufgebaute weiche und formstabile Mehrstärkenkontaktlinsen (Ferne zentral) die relative periphere Hyperopie und die negative sphärische Aberration.

Da die Kontaktlinsenanpassung zur Hemmung der MP schon im frühen Kindesalter ab 7–8 Jahren stattfinden sollte, um einen maximalen Effekt zu erreichen, sind formstabile Kontaktlinsen augenärztlicherseits empfohlen. Die heutigen modernen Materialien bieten höchste Sauerstoffdurchlässigkeit, eine brillante Optik und werden topographievermessen individuell auf die Hornhaut angepasst. Da der Einfluss der Optik in der Netzhautperipherie besonders wichtig ist, sind sie vom Durchmesser her größer als die früheren, abschreckend bezeichneten „harten“ Kontaktlinsen. Das hat zudem den Vorteil, dass die Bewegung beim Lidschlag wesentlich geringer ist, was ein gleichmäßigeres Bild und ein deutlich reduziertes Fremdkörpergefühl ermöglicht. Kinder ge-

wöhnen sich meist innerhalb von 4 Wochen daran. Die Häufigkeit der Komplikationen, der Entwicklung des trockenen Auges und der Infektionshäufigkeit ist im Vergleich zu weichen Linsen auf ein Minimum reduziert.

Als Typen mit Effekt auf die Myopieprogression gibt es vorwiegend 3 Designs:

1. Kontaktlinsen mit peripher myopisierender Wirkung
2. Orthokeratologielinsen
3. Multifokallinsen formstabil oder flexibel weich, insbesondere bei Unverträglichkeit von formstabilen KL, wenn dringender Linsenwunsch besteht.

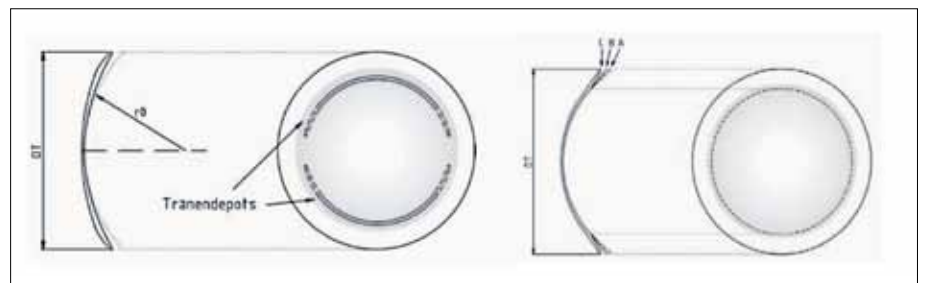


Abb. 2 Oben: formstabile KL ( Modula L Scalia, Fa. Galifa St. Gallen), daneben weiche KL (Invispa Scalia, Fa. Galifa St. Gallen) Beide mit zentraler reiner Fernzone und peripher kontinuierlicher Abnahme der Stärke, um die Akkommodation zu unterstützen und den hyperopen peripheren Defocus zu reduzieren.

### • 1. Formstabile Kontaktlinsen mit peripher myopisierender Wirkung

Ein Beispiel einer formstabilen KL mit peripherer myopisierender Wirkung stellt das Scalia Design der Fa. Galifa (St. Gallen) dar, welches zentral eine reine Fernabbildung und peripher eine kontinuierliche Zunahme der Stärke aufweist (Abb. 2) Hier findet eine Unterstützung der Akkommodation unabhängig von Kopfhaltung und Blickrichtung statt. Das zentrale Netzhautbild wird damit exakt abgebildet. Die periphere Wirkung trägt dazu bei, den hyperopen peripheren Defokus zu reduzieren und somit das Augenlängenwachstum zu minimieren. Die Höhe der relativen peripheren Hyperopie ist individuell verschieden. Außerdem können Unterschiede in den einzelnen Quadranten vorhanden sein. Fakt ist jedoch, dass die relative periphere Hyperopie mit zunehmender Kurzsichtigkeit ansteigt. Diese Tatsache wurde in der Entwicklung des neuen Scalia 2 Designs berücksichtigt.

Scalia 2 ist ein progressives Mehrstärkendesign (Ferne zentral), welches für individuelle weiche und formstabile Galifa Con-

tactlinsen erhältlich ist. Die Anpassung der Contactlinsen erfolgt je nach Grundgeometrie. Es ist auf eine optimale Zentrierung und ein ruhiges Sitzverhalten zu achten. Formstabile Kontaktlinsen werden daher mit großen Durchmessern grenzlimbal angepasst. Die Stärke der Nahzone wird nach der Refraktion der Eltern und der aufgetretenen Myopieprogression ermittelt.

Ähnlich aufgebaute formstabile Kontaktlinsen werden von der Fa. Menicon produziert. Eine Linse, die dieses Prinzip ebenfalls umsetzt und eine große Fernzone aufweist, ist die Multilife der Fa. Hecht in Freiburg.

### • 2. Orthokeratologielinsen

Was ist Orthokeratologie?

Orthos kommt aus dem Griechischen und heißt recht, richtig. Kera erinnert an die Hornhaut (keras bedeutet Horn) und so ist Orthokeratologie eben die Lehre oder das Wissen von der regelrecht gekrümmten „richtigen“ Hornhaut, mit der der Patient gut sehen kann. Das geschieht durch Tragen extrem sauerstoffdurchlässiger individuell hergestellter Kontaktlinsen mit spezieller Rückfläche während der Nacht, durch die die zentralen Hornhautanteile durch Flüssigkeitsverschiebungen abgeflacht werden. Die zentrale Hornhaut wird etwas über 2% verdünnt, die Peripherie zeigt eine Verdickung und Irregularität.

Der Einfluss auf die Hemmung der MP wird in der Literatur<sup>2</sup> zwischen 30 und 60% angegeben. Es können Myopien bis maximal -4,0 Dioptrien, sowie geringe Astigmatismen von 2-3 Dioptrien damit korrigiert werden.



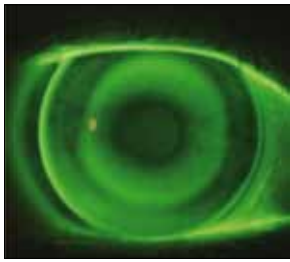


Abb. 3: Fluoreszeinbild einer Ortho-keratologielinse (Kuhn, eigene Praxis).

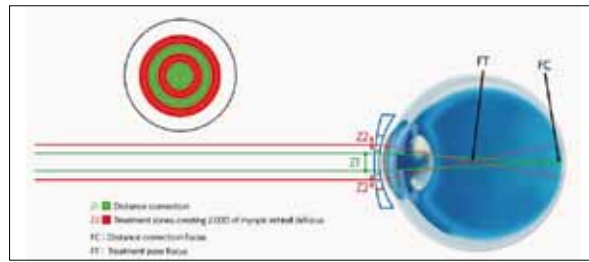


Abb. 4: Aufbau und Wirkung der Misight Linse von Cooper Vision.<sup>4</sup>

Die Erfahrungen sind durchweg positiv. Entscheidend ist, dass Anpassung und Verlaufsbeobachtung in augenärztliche Hand gehören. Derzeit werden mehr Ortho-K-Linsen von nicht ärztlichen Anpassern abgegeben. Leider liegen noch keine wissenschaftlichen Langzeitstudien vor. Vor allem wissen wir nicht, ob es hier zu einem Reboundeffekt kommt, d.h. zu einer übermäßigen Zunahme der Kurzsichtigkeit nach Beendigung der Orthokeratologie. Ein Problem besteht ebenfalls in der Refraktionsänderung, wenn aus irgendwelchen Gründen die Linsen mal einige Tage nicht getragen werden können, sodass unter Umständen die Verkehrstauglichkeit gefährdet ist.

• **3. Weiche Kontaktlinsen mit speziellem Design zur Reduzierung der MP**

Diese Linsen sind neu auf dem Markt und haben ein vielversprechendes Design. Studien laufen noch. Mit der „Misight“ wird eine Linse vorgestellt, die im Zentrum eine scharfe Abbildung für die Ferne ermöglicht. Zur Peripherie hin wechseln Zonen in konzentrische Abstufung der Dioptrien für die Nähe im Wechsel mit Fernzonen (Produktinformation: Misight von Cooper Vision<sup>3</sup>).

**Zusammenfassung**

Da sich in der Metaanalyse von Huang et al. die Gabe von Atropin 0,01% AT als hochwirksam auf die MP herausstellt, könnte eine zusätzliche Gabe dieser Off-label-Augentropfen zum Kontaktlinsentragen eine Möglichkeit darstellen, den Einfluss auf die MP noch zu erhöhen.

Prinzipiell hängt es vom Alter und der Intensität des Kontaktlinsenwunsches ab, welchen Weg wir mit den Eltern und Kindern gehen wollen.

Bewährt hat sich Atropin 0,01%, da es die Pupille nicht wesentlich beeinflusst und nach Absetzen kein Rebound-Phänomen, also eine Wiederrückkehr der Myopie entsteht. Bewährt haben sich auch die formstabilen Kontaktlinsen mit speziellem peripheren Design zur Vermeidung des hyperopen Defokus. In einer Studie des Ressorts konnte damit eine Verringerung der MP um den Faktor 3 gegenüber Brillenträgern erzielt werden.

Weitere Kontaktlinsen-Designs sind in den Firmen-Pipelines. Langzeitstudien dazu sind ebenfalls geplant. Das Thema wird uns noch

die nächsten Jahre beschäftigen und wir sollten mit der augenärztlichen Kontrolle und Kontaktlinsenanpassung am Ball bleiben.

Literatur:

1. Huang et al. : Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children, American Academy of Ophthalmology 2016
2. Schnell Dieter: Kontaktlinsen für die Orthokeratologie, AKTKONTAKT Juli 2014
3. Produktinformation Fa. Cooper Vision, Website: <http://endmyopia.org/coopervision-misight-contact-lenses-breakthrough-myopia-control/>
4. Produktinformation Galifa-Augenblick, Mai 2017

Erklärung:

Die Autorin versichert, dass die Arbeit ohne jegliche finanzielle Unterstützung oder Interessen entstand und nur eigene Erfahrungen wiedergibt. Die Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie entspricht den eigenen Erfahrungen mit den selbstgenutzten Materialien.

Autorin:

Dr. Dorothea Kuhn  
 Stellv. Leitung Ressort Kontaktlinsen im BVA  
 Gammertinger Str. 33  
 88499 Riedlingen  
[www.dr-d-kuhn.de](http://www.dr-d-kuhn.de)

**Ihr Einsatz ist unbezahlbar. Deshalb braucht sie Ihre Spende.**

[www.seentretter.de](http://www.seentretter.de)

# Die HYLAN-M-Studie

## Studien-Design und erste Ergebnisse

● Das Trockene Auge ist weit verbreitet und hat signifikante Auswirkungen auf das Sehvermögen und die Lebensqualität der Betroffenen.

Die Bezeichnung Trockenes Auge geht auf die Mitte des 20. Jahrhunderts zurück und wurde zunächst im Zusammenhang mit Patienten verwendet, die unter dem Sjögren-Syndrom litten. Nach verschiedenen Versuchen, sich auf eine Nomenklatur zu einigen, und eine mehr ganzheitliche Betrachtungsweise des Trockenen Auges zu erlangen, wurde auf Basis einer umfassenden Analyse der bis dahin veröffentlichten Literatur erstmals im Jahr 2007 von einer Gruppe internationaler Experten (Dry Eye Workshop, DEWS) ein Überblick zu Definition und Klassifizierung, Epidemiologie, Diagnose und Verlaufskontrolle, Therapie, sowie Design und Durchführung klinischer Studien zum Trockenen Auge publiziert.<sup>1,2</sup> Dieses Konsenspapier entwickelte sich schnell zur globalen Referenz für klinische Forschung zum Trockenen Auge. Das Konzept der Unterscheidung zwischen Mangel an wässriger Phase der Tränen und erhöhter Verdunstungsrate, die Rolle erhöhter Osmolarität der Tränen als Ursache der Entzündung der Augenoberfläche, sowie die Konzentration auf Meibom-Drüsen-Dysfunktion (MGD) sind Ergebnisse des Dry Eye Workshops. Die mangelnde Korrelation zwischen den Ergebnissen einzelner diagnostischer Tests (im Deutschen „objektive Symptome“, englisch „signs“) und Beschwerden (im Deutschen „subjektive Symptome“, englisch „symptoms“) gehört zu den frustrierenden Ergebnissen des Dry Eye Workshops.

Die Standardtherapie der Beschwerden des Trockenen Auges sind seit Jahrzehnten unverändert sogenannte Tränenersatzmittel zur Verbesserung des Gleitverhaltens der Lider und zur Versorgung der Augenoberfläche mit Wasser. Häufigste Diagnoseverfahren zur Sicherung des Verdachts des Trockenen Auges sind der Schirmer-Test zur Quantifizierung der Produktionsrate der wässrigen Phase der Tränen, die Bestimmung der Tränenauflöszeit (TBUT) zur

Bestimmung der Stabilität des Tränenfilms, sowie die Anwendung von Vitalfarbstoffen (Fluorescein und Lissamin-Grün) zur Quantifizierung oberflächlicher Defekte an Kornea und Konjunktiva. In den letzten Jahren erweiterte sich das Diagnosespektrum um die Messung der Tränenosmolarität und die Visualisierung der Meibom-Drüsen.

Neuerdings sind chronische Entzündungen als treibende Kraft beim schweren Trockenen Auge in den Mittelpunkt der klinischen Forschung gerückt. Der Teufelkreis des schweren Trockenen Auges wird als Verlust der Immun-Homöostase der Augenoberfläche verstanden. Die Diagnose wurde um Tests auf zellulärer und molekularer Ebene erweitert: Impressionszytologie mit Quantifizierung der Gobletzellen, Flow-Zytometrie mit Markern wie HLA-DR und Prüfung der MMP9-Konzentration sind Ergebnisse dieses Trends. Die Entwicklung von Arzneimitteln zur Therapie des schweren Trockenen Auges konzentriert sich auf entzündungshemmende Substanzen, die den Teufelkreis der Pathophysiologie des Trockenen Auges durchbrechen sollen. Zu den vielversprechenden Kandidaten zählen Cyclosporin A, Corticosteroide, Doxycyclin und essenzielle Fettsäuren. Ziel ist die Wiederherstellung der Immun-Homöostase. In dieser Hinsicht berührt die gegenwärtige klinische Forschung auch andere Immunantworten des Auges wie zum Beispiel die saisonale allergische Konjunktivitis.

Die Anzahl an Publikationen über Trockenes Auge befindet sich seit der Veröffentlichung der DEWS-Ergebnisse in einer Phase exponentiellen Wachstums. Auffallend erscheint dabei die offenkundige Inkonsistenz zwischen Struktur, Methoden und Interpretation der Ergebnisse dieser Studien. Die Folge ist eine unüberschaubare Vielzahl klinischer Ergebnisse, die untereinander nicht vergleichbar sind. Lemp et al. haben in einer multizentrischen Studie 6 verschiedene diagnostische Tests auf ihre Aussagekraft hinsichtlich Diagnose und Klassifizierung des Trockenen Auges verglichen: Tränenosmolarität, TBUT, Hornhautfärbung, Bindehautfärbung, Schirmer-Test und Diagnose

der Meibom-Drüsen. Sie berichten in ihrer im Jahr 2011 publizierten Arbeit, dass von allen 6 Tests die Osmolaritätsmessung die zuverlässigsten Ergebnisse zur Diagnose und Klassifizierung des Trockenen Auges liefert.<sup>3</sup> Baudouin et al. kommen in ihrer Publikation aus dem Jahr 2014 zum Schluss, dass Patienten mit einer Kombination aus großen Beschwerden (mindestens Score 33 bei Verwendung des OSDI-Fragebogens) und signifikanter Anfärbbarkeit der Hornhaut mit Fluorescein (mindestens Oxford Grad 3) mit Sicherheit unter schwerem Trockenem Auge leiden.<sup>4</sup> Liegt einer dieser beiden Parameter unterhalb des Schwellenwertes, werden sekundäre diagnostische Parameter zur Bestimmung des Schweregrades des Trockenen Auges herangezogen. Karpecki publizierte im Jahr 2013 die Ergebnisse seiner Analyse, warum die bei der US-FDA eingereichten klinischen Prüfergebnisse aus 14 Studien abgelehnt worden waren.<sup>5</sup> Er folgert, dass manche Augenerkrankungen die Diagnose des Trockenen Auges verfälschen können und empfiehlt, bei klinischen Prüfungen diese „masquerading conditions“ als Ausschlusskriterien aufzunehmen. Dies wurde beim Design der HYLAN-M-Studie berücksichtigt.

### Ziele der HYLAN-M-Studie

Es soll erstens geprüft werden, welche Kombination diagnostischer Parameter die beste Vorhersage für den Schweregrad der subjektiven Beschwerden bei Patienten mit schwerem Trockenem Auge hat. Zweitens soll die Hypothese geprüft werden, dass die in Comfort Shield® Augentropfen enthaltene Hyaluronsäure sehr hoher Molmasse (> 3 MDa) als natürlicher Immunmodulator dazu beiträgt, chronisch entzündete Augen der Immun-Homöostase näher zu bringen.

### Auswahl der Prüfzentren

Es wurden 12 Prüfzentren in 9 Ländern und 3 Klimazonen in die Studie aufgenommen, um die ethnischen Besonderheiten und Klimaeinflüsse auf den Entzündungsverlauf bei unterschiedlichen Patientenkollektiven mit schwerem Trockenem Auge zu erfassen.

### Ein- und Ausschlusskriterien

Es werden Patienten eingeschlossen, die sowohl signifikante Beschwerden haben (OSDI Score  $\geq 33$ ), als auch signifikante, nach Fluoresceinfärbung sichtbare Hornhautschäden aufweisen (Oxford Grad 3–4). Patienten mit Punctum Plugs, mit anderen Augenerkrankungen als Trockenem Auge, mit Befunden, die die Diagnose verfälschen könnten („masquerading conditions“ nach Karpecki) und Patienten, bei denen die Therapie des Trockenem Auges innerhalb der vorangegangenen 2 Monate umgestellt worden war, werden ausgeschlossen.

### Prüfintervalle

Die Probanden werden zum Zeitpunkt ihres Einschlusses, nach 4 Wochen und nach 8 Wochen einem umfangreichen diagnostischen Untersuchungsprogramm unterzogen.

### Diagnostische Methoden

Zu jedem Prüfzeitpunkt werden die subjektiven Symptome der Probanden mittels OSDI-Fragebogen erfasst. Geprüft werden an beiden Augen der bestkorrigierte Visus, die Tränenfilmosmolarität, die TBUT, die Anfärbbarkeit von Kornea und Konjunktiva mit Fluorescein, die Anfärbbarkeit des Lidrandes mit Lissamin-Grün, die Tränenproduktion mittels Schirmer I-Test, der Augendruck und die Qualität des sub-basalen epithelialen Nervenplexus mittels konfokaler Mikroskopie. Sämtliche Prüfmethode sind in präzisen Arbeitsanweisungen beschrieben, und die Mitarbeiter der Prüfzentren wurden in der Durchführung der Methoden unterwiesen.

Bei der Hornhautfluoresceinfärbung sind Art der Fluoresceinlösung (0,5% steril und unkonserviert in Einmaldosen), Menge (10  $\mu$ l) und Zeitpunkt der Beobachtung (20–120 Sekunden nach dem Eintropfen) genau festgelegt. Sämtliche Befunde werden mittels digitaler Fotos dokumentiert und zur Analyse an die Universitätsaugenklinik Freiburg (Prof. Daniel Böhringer) als Reading-Center übermittelt. Im Reading-Center ist für jedes Prüfzentrum ein auf die dortige Geräteausrüstung optimiertes elektronisches Filter hinterlegt, mittels dessen sich der Fluores-

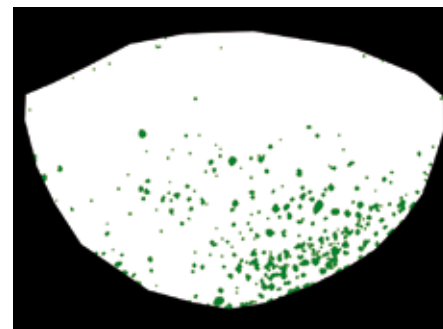
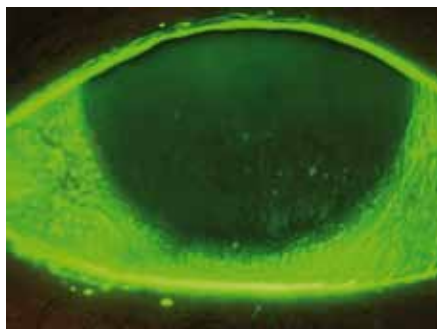


Abb. 1: Hornhautfluoreszeinfärbung; links im Original, rechts nach Aufbereitung mittels elektronischem Filter.

zein-Färbegrad jedes Fotos exakt quantifizieren lässt (Abb. 1).

Der Lidrand wird mittels Lissamin-Grün-Teststreifen gefärbt (Abb. 2). Die Länge und Breite des anfärbbaren Teils des Lidwischers wird nach Korb im Sinn einer Lidwischer-Epitheliopathie klassifiziert.<sup>6</sup> Außerdem

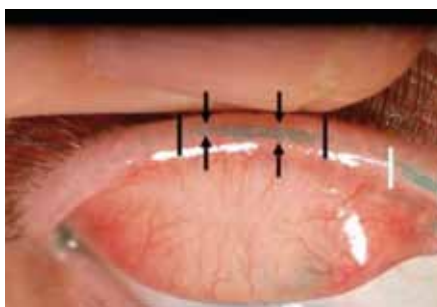


Abb. 2: Lidrand mit Lissamin Grün Färbung (Lidwischer Epitheliopathie Grad 2) [6].

wird der mukokutane Übergang (Marx'-Linie) identifiziert und als Yamaguchi-Score quantifiziert.<sup>7</sup>

Der sub-basale epitheliale Nervenplexus wird mittels konfokaler Mikroskopie ge-

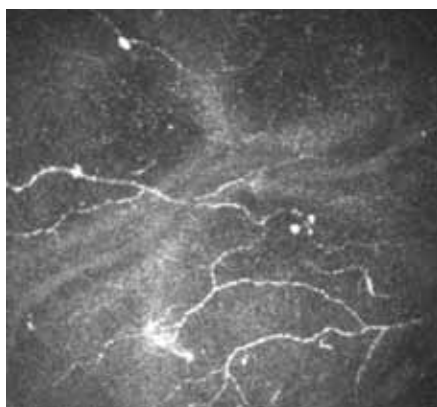


Abb. 3: Fotografische Dokumentation des sub-basalen Nervenplexus.

prüft und das Ergebnis für jedes Auge zum Zeitpunkt des Einschlusses in die Studie und nach 8 Wochen mittels einer Fotoserie dokumentiert.

Sämtliche Fotos werden an die Universitätsaugenklinik Rostock (Prof. Oliver Stachs) als Reading-Center zur Auswertung geschickt. Dem Reading-Center sind die sonstigen Befunde des Probanden unbekannt.

### Randomisierung

Die Patienten werden für jedes Prüfzentrum elektronisch in 2 Gruppen block-randomisiert. Die Kontrollgruppe fährt mit der Therapie fort, wie sie zum Zeitpunkt des Einschlusses des Probanden bestand. Da es sich um Patienten mit schwerem Trockenem Auge handelt, ist davon auszugehen, dass die bestehende Therapie bereits optimiert ist („austherapierte“ Patienten). Bei den Probanden, die in die Prüfgruppe randomisiert werden, wird nur das beim Einschluss in die Studie verwendete Tränenersatzmittel gegen das Prüfpräparat getauscht. Die Therapie bleibt ansonsten unverändert.

### Prüfpräparat

Comfort Shield® Augentropfen. Diese unkonservierten Augentropfen stehen den Prüfzentren mit identischer Zusammensetzung in Einmaldosen (Comfort Shield® SD) und in 10-ml-Flaschen (Comfort Shield® MDS) zur Verfügung.

### Erste Ergebnisse

Von den ersten 44 in die HYLAN-M-Studie aufgenommenen Probanden wiesen bei der Einschluss-Untersuchung die meisten der

Augen einen Schirmer I-Testwert von  $<5$  mm/5 min. auf. Die mit dem TearLab-Testgerät gemessene Osmolarität war andererseits bei der überwiegenden Zahl der Augen im Normalbereich oder allenfalls geringfügig erhöht.

#### Diskussion

Der Umstand, dass die meisten der Patienten mit schwerem Trockenem Auge einen Schirmer I-Test  $<5$  mm/min. aufweisen, entspricht den Erwartungen. Soweit es bei diesen Patienten nicht gelingt, durch Tränenersatzmittel eine ausreichende Befeuchtung und Gleitfähigkeit des Lids zu gewährleisten, entwickelt das Auge eine chronische Reizung des Lidrandes mit mehr oder minder ausgeprägter Lidwischer Epitheliopathie. Diese chronische Reizung des Lidrandes kann eine Obstruktion der Meibom-Drüsen-Ausgänge zur Folge haben. Überraschenderweise wurde aber nur bei

wenigen Patienten eine geringfügig erhöhte Osmolarität des Tränenfilms gefunden. Dies steht im Widerspruch zur publizierten Aussage, dass erhöhte Osmolarität der zuverlässigste einzelne diagnostische Parameter für Diagnose und Klassifizierung des Trockenen Auges ist. Es provoziert auch die Frage, ob erhöhte Tränenfilmosmolarität tatsächlich in der Mehrzahl der Fälle die treibende Kraft bei Patienten mit chronisch entzündetem Trockenem Auge ist.<sup>8</sup> Dies wird Gegenstand weiterer Untersuchungen im Rahmen der HYLAN-M-Studie sein.

#### Literatur:

1. Behrens A, et al. Dysfunctional tear syndrome: a Delphi approach to treatment recommendations. *Cornea* 2006;25(8):900-907.
2. 2007 Report of the International Dry Eye WorkShop (DEWS). *The Ocular Surface* 2007;5(2):59-204.
3. Lemp MA et al. Tear osmolarity in the diagnosis and management of dry eye disease. *Am J Ophthalmol*

2011;151(5):792-798 e1.

4. Baudouin C, Aragona P, van Setten G, Rolando M, Irkec M, Benitez del Castillo J, Geerling G, Labetoulle M, Bonini S. Diagnosing the severity of dry eye: a clear and practical algorithm. *Br J Ophthalmol* 2014;98:1168-1176.
5. Karpecki PM. Why Dry Eye Trials Often Fail. *Review of Optometry* 2013.
6. Korb DR et al. Prevalence of lid wiper epitheliopathy in subjects with dry eye signs and symptoms. *Cornea* 2010;29(4):377-383.
7. Yamaguchi M et al. Marx line: fluorescein staining line on the inner lid as indicator of meibomian gland function. *Am J Ophthalmol* 2006;141(4):669-675.
8. Baudouin C et al. Role of hyperosmolarity in the pathogenesis and management of dry eye disease: proceedings of the OCEAN group meeting. *Ocul Surf* 2013;11(4):246-258.

Autor: Wolfgang G. K. Müller-Lierheim  
E-Mail: [ml@coronis.net](mailto:ml@coronis.net)



„Mein Bruder hat ein neues Zuhause gefunden. In einem Medizinschrank.“

Hilf dem Tiger mit deiner Spende:  
[wwf.de/wilderei](http://wwf.de/wilderei)

Die letzten Tiger werden von Wilderern getötet, zerstückelt und erzielen als „Wundermedizin“ Höchstpreise. Der WWF bekämpft die Wilderei und stoppt den Handel. Hilf mit deiner Spende. WWF-Spendenkonto: IBAN DE06 5502 0500 0222 2222 22, Bank für Sozialwirtschaft.

# Durchblick, Spaß und Sicherheit beim (Schul-)Sport

## Schulsporttaugliche Kinderbrillen

● Eines vorweg: Für fehsichtige Kinder und Jugendliche gehören die schulsporttaugliche Brille oder die Kontaktlinsen so selbstverständlich zur Sportausrüstung wie adäquate Sportkleidung und Sportschuhe!

Schulsporttaugliche Brillen erfüllen für fehsichtige Kinder und Jugendliche folgende Aufgaben: Sie ermöglichen scharfes Sehen, optimieren dadurch die sportliche Leistung, helfen Unfälle und Verletzungen durch schlechtes Sehen zu vermeiden und schützen durch ihre besondere Beschaffenheit die Augen vor Schäden durch das Tragen einer Brille beim Sport. Alltagsbrillen, die diese Bedingungen nicht erfüllen, können gegebenenfalls zu Augen-/Gesichtsverletzungen führen, werden aber dennoch oft auch im Schulsport getragen. Mitunter geben Eltern der Schule ihr Einverständnis, das ihr Kind die Alltagsbrille beim Schulsport verwenden darf und versuchen damit, die Verantwortung im Schadensfall zu übernehmen. Dies ist aber laut Unfallkassen nicht wirksam, weil eine Haftungsablösung für einen Schulsport-Unfall durch die Erziehungsberechtigten nicht möglich ist. Vielmehr bleiben qua Gesetz die Unfallkassen leistungspflichtig.<sup>1</sup>

Somit verletzt das Tragen der Alltagsbrille im Sportunterricht (in Kenntnis der Gefahren, die damit verbunden sind) die Sorgfaltspflicht der Lehrer(innen), das Gebot der Vorsorge vor Unfällen sowie die Garantenpflicht.<sup>1</sup> Auch ein Hinweis auf die durch das Tragen einer Alltagsbrille beim Sport entstehenden Gefahren durch die Lehrkräfte ändert nichts an der Rechtslage. Einzig und allein Kontaktlinsen können eine schulsporttaugliche Brille ersetzen. Eine Suspendierung vom Schulsport wegen fehlender schulsporttauglicher Brille ist gesundheitspolitisch (und im Sinne der Teilhabegerechtigkeit) nicht vertretbar und daher abzulehnen.

Der Augenarzt hat daher schon bei der Erstverordnung einer Kinderbrille eine besondere Verantwortung: Er sollte bei schulpflichtigen Kindern/Jugendlichen die Eltern nicht

nur über die gegebenenfalls diagnostizierte Fehlsichtigkeit aufklären, sondern auch über die Notwendigkeit einer auch schulsporttauglichen Korrektur informieren.

In der Schulzeit werden die Grundlagen für das lebenslange (freudvolle) Sporttreiben gelegt. Der Schulsport als verbindliches Schulfach trägt entscheidend zur körperlichen und geistigen Entwicklung der Kinder und Jugendlichen bei.<sup>2-3</sup> Deswegen sollte bei Eltern, Lehrern, Augenärzten und Augenoptikern – aber auch bei Versicherern (z. B. Krankenkassen, Gesetzliche Unfallversicherer) – nachdrücklich das Bewusstsein für den Zusammenhang zwischen Sehleistung und der schulischen wie motorischen Leistung geschärft werden.<sup>2,4-6</sup>

### Einheitliche Richtlinien fehlen!

Unklare und uneinheitliche Richtlinien überfordern die Lehrkräfte, die oft darüber entscheiden müssen, ob die Brille, die die Kinder tragen, auch für den Schulsport geeignet ist.

Befragungen im Rahmen der RUB-Schulsportstudie zeigen, dass mehr als die Hälfte der Lehrer die Verwendung von Alltagsbrillen beim Sport tolerieren, obwohl 4 von 5 Lehrern um die Risiken wissen. Die Beurteilung, ob die verwendeten Brillen schulsporttauglich sind oder nicht, überfordert die meisten Lehrkräfte.<sup>7</sup>

Vorhandene Richtlinien einiger Bundesländer sind oft so allgemein gehalten, dass sie im konkreten Fall keine Entscheidungshilfe sind (z. B. „Alle Schüler, die Brillen tragen, sollen auf die Zweckmäßigkeit des Tragens einer Sportbrille hingewiesen werden“; vgl. u. a. Richtlinien in Brandenburg, Hamburg, Niedersachsen). Zudem sind manche Empfehlungen inhaltlich zumindest „bedenklich“ (z. B. die Brille sollte möglichst „flexibel“ und „nachgiebig“ sein).\*

Die Arbeitsgruppe Sehen im Sport an der Ruhr-Universität Bochum schlägt daher

eine bundesweit einheitliche Richtlinie vor: „Fehlsichtige Kinder, die eine Korrektur/Sehhilfe benötigen, müssen beim Schulsport eine schulsporttaugliche Brille oder Kontaktlinsen verwenden. Es sei denn, ein Augenarzt entbindet sie ausdrücklich (schriftlich) davon.“

Letzteres trifft v. a. bei Weitsichtigen ohne Schielstellung zu, die aber z. B. bei der Naharbeit im Schulunterricht eine Brille tragen. Die Entscheidung, ob ein Kinderbrillenmodell „schulsporttauglich“ ist, muss sich an objektiven Kriterien orientieren (zurzeit nach dem ASiS-Anforderungskatalog).\*\*

Der aktuelle RUB-Schulsportbrillentest 2017 gibt hier eindeutige Empfehlungen und ist damit eine Entscheidungshilfe sowohl für die Eltern der Kinder und Jugendlichen als auch für die Lehrer(innen).

### Was zahlt die Krankenkasse?

Laut Bundessozialgericht (BSG) ist der Zweck eines Hilfsmittels, „... eine möglichst weitgehende Wiederherstellung der „Freiheitsräume“ sicherzustellen“ (vgl. BSG, Urteil vom 22.07.1981 – Az.: 3 RK 56/80 – (USK 81128)), 4).<sup>8</sup> Ein (auch nur teilweiser) Ausschluss vom Sportunterricht würde dem folglich widersprechen.

„Ist die Versorgung mit einer Sportbrille notwendig, dann kann die Krankenkasse diese Leistung nicht mit der Begründung verweigern, sie habe bereits die ihr normalerweise obliegende Verpflichtung zur Gewährung einer gewöhnlichen Brille erfüllt“ (BSG, Urteil vom 22.07.1981 – Az.: 3 RK 56/80 – (USK 81128)), 14).<sup>8</sup>

Auch im Hilfsmittelverzeichnis, Kapitel „5.3.4 Schulsportbrillen“ des GKV werden (unserer Meinung nach) eindeutige Hinweise zur Versorgung schulpflichtiger Kinder/Jugendlicher mit Schulsportbrillen gegeben.<sup>9</sup>

Dort wird eine Leistungspflicht der GKV beschrieben, „... wenn ein Schüler im Rah-

\* Ein möglichst „flexibles“, „nachgiebiges Gestell“ ist problematisch; zu flexible Gestelle lassen es ggf. zu, dass der Anpralldruck z. B. eines Balles beim Aufprall auf die Brille fast ungebremst auf das Auge einwirkt.

\*\* Der ASiS-Anforderungskatalog ist unter [www.schulsportbrillentest.de](http://www.schulsportbrillentest.de) einsehbar. Eine DIN-Norm „Schulsporttaugliche Brille“ ist zurzeit in Vorbereitung.

men des Schulbesuchs auf eine Sportbrille angewiesen ist, weil eine gewöhnliche Brille bei bestimmten sportlichen Betätigungen nicht getragen werden kann. So hat das Bundessozialgericht bereits mit Urteil vom 22.07.1981 – Az.: 3 RK 56/80 – (USK 81128) entschieden, dass ein Schüler neben einer normalen Brille mit einer Sehhilfe auszustatten ist, wenn er zur Teilnahme am Sportunterricht eine Sportbrille benötigt. In seiner Urteilsbegründung führte das BSG aus, dass es für einen Schüler zur normalen Lebensführung gehöre, die Schule zu besuchen und am Unterricht (Anm. des Autors: also auch am Sportunterricht) teilzunehmen. Ist er dazu aufgrund einer Behinderung nicht oder nur teilweise in der Lage, kann aber die eingeschränkte Fähigkeit durch ein Hilfsmittel ermöglicht oder erweitert werden, so wird in der Regel die Hilfsmittelgewährung notwendig sein.<sup>8,9</sup>

Die oben genannte Begründung „... weil eine gewöhnliche Brille bei bestimmten sportlichen Betätigungen nicht getragen werden kann“, fokussiert unter „gewöhnliche Brille“ eindeutig auch das (für den Sport ungeeignete) Brillengestell. Der Passus impliziert folglich, dass hier als Hilfsmittel die komplette Brille – also die sporttaugliche Fassung inklusive Kunststoffkorrektionsgläser – gemeint ist.

Fehlsichtige Schüler(innen) müssen folglich mit einer schulsporttauglichen Brille oder mit Kontaktlinsen ausgerüstet sein, um mit derselben Sicherheit und denselben Chancen Sport treiben zu können (und sich optimal motorisch wie kognitiv entwickeln zu können) wie Kinder und Jugendliche, die keine Sehhilfe benötigen. Schulsporttaugliche Brillen sind daher ein elementarer Nachteilsausgleich und unersetzliche Notwendigkeit für die Erfüllung der staatlichen

Schulpflicht und der Pflicht zur Teilnahme am Sportunterricht.<sup>10</sup>

Die schulsporttaugliche Brille (d. h. die komplette Brille) oder die Kontaktlinsen müssen daher, soweit sie vom Augenarzt als notwendig verordnet werden – so lesen wir die oben genannte Gesetzeslage – von den Krankenkassen finanziert werden. Letzteres ist aber leider noch nicht „selbstverständlich“, auch wenn einige Krankenkassen inzwischen die Kostenerstattung übernehmen.

Für die Verordnung einer Korrektur für schulpflichtige Kinder schlagen wir daher folgenden Wortlaut vor: „Max Mustermann benötigt für die Teilnahme am Sportunterricht im Rahmen der Schulpflicht – neben einer normalen Brille – eine Sportbrille (d. h., eine schulsporttaugliche, zertifizierte Fassung inklusive geeigneter Kunststoffgläser aus Polycarbonat/Polyurethan).“

### Immer mehr Kinderbrillen für den Sport geeignet

Die Qualität von Kinderbrillen, die für den Schulsport geeignet sind, wird immer besser. Das zeigt der aktuelle Schulsportbrillentest, der 2017 zum vierten Mal vom Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung der Ruhr-Universität Bochum (RUB) durchgeführt wurde.

19 der getesteten Modelle erfüllten die Test-Anforderungen (vgl. [www.schulsportbrillentest.de](http://www.schulsportbrillentest.de)) sowie die Anforderungen der Jury, die neben Sportwissenschaftlern und Biomechanikern auch aus Augenärzten und Augenoptikern besteht. Seit 2014, als sieben Brillen den Test bestanden, stieg die Zahl der als sporttauglich getesteten Brillen jedes Jahr kontinuierlich an. Die Hersteller orientieren sich inzwischen am ASiS-Anforderungskatalog „Schulsporttaugliche Brille“ und bringen neue, schulsporttaugliche Modelle auf den Markt.

Die Ergebnisse des Tests, der an der Fakultät für Sportwissenschaft der Ruhr-Universität Bochum entwickelt wurde und der unter Beteiligung von Experten (Augenärzten, Augenoptikern, Ingenieuren, Sportwissenschaftlern) durchgeführt wird, soll die Ent-



Abb. 1a: Ludwig Krabbe (l.) und Reinhard Fischbach beim Schulsportbrillentest 2016



Abb. 1b: Heinz Hollweg (l.) und Norbert Bomholt



Abb. 1c: Maarten Hobé (l.) und Dieter Schnell, sowie Bettina Papp

scheidung für eine schulsporttaugliche Brille erleichtern. Dazu wurden die getesteten Brillenfassungen in die Kategorien „schulsporttaugliche Brillen“ und „schulsporttaugliche Brillen plus Augenschutz“ eingeteilt. „Schulsporttaugliche Brillen“ sollten ohne Verletzungsrisiko im Schulsport verwendet werden können, möglichst robust gegenüber mechanischen Beanspruchungen (z. B. Herunterfallen, „Ballbeschuss“) und überdies auch als Alltagsbrille (z. B. im normalen Schulunterricht) verwendbar sein. Sie bieten keinen optimalen Augenschutz!

„Schulsporttaugliche Brillen plus Augenschutz“ erfüllen zusätzlich deutlich höhere Anforderungen an den Augenschutz im Sport. Sie sollten z. B. bei Sportarten mit erhöhtem Augenverletzungsrisiko sowie von (funktionell) einäugigen Kindern verwendet werden, um das verbliebene „gesunde Auge“ zu schützen.<sup>2,7,11</sup>

### RUB-Schulsportbrillentest 2017

Der im Rahmen der RUB-Initiative „Gutes Sehen in Schule, Verein und Freizeit“ durchgeführte Schulsportbrillentest soll für den Schulsport geeignete Brillen für den Verbraucher aber auch Lehrkräfte u. a. (über die Vergabe einer Plakette) „erkennbar“ machen. „Schulsporttaugliche Brillen (auch alltagstauglich)“ erhalten eine gelbe Plakette, „Schulsporttaugliche Brillen (plus Augenschutz)“ werden mit einer grünen Plakette ausgezeichnet (vgl. Abb. S. 18).

### Testablauf

Der „RUB-Schulsportbrillentest“ ist in 3 Bereiche unterteilt:

- objektive, normbezogene Tests im ECS-Prüflabor (Aalen)
- sportwissenschaftliche (Labor-)Tests an der RUB
- Expertenrating an der RUB.

### Objektive, normbezogene Tests

Die objektiven und normbezogenen Tests der Brillenfassungen (z. B. nach DIN-EN-Normen) wurden im Prüflabor der ECS GmbH in Aalen durchgeführt. Unter standardisierten

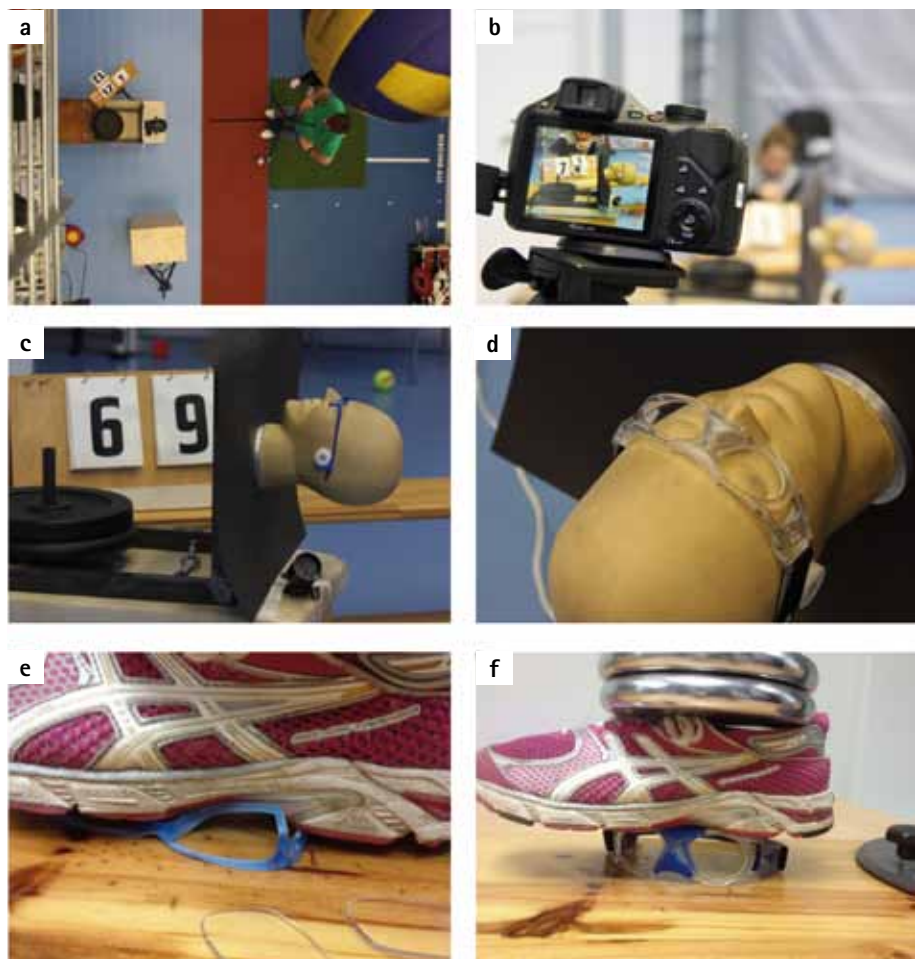


Abb. 2a–2f: Tests/Messungen im RUB-Labor

(a) Prüfaufbau im Überblick – Der Ball fällt von oben herab (mit ca. 30 km/h) auf den Prüfkopf; (b) Hochfrequenzvideokamera – dokumentiert den Ball-Brillenkontakt mit 210 Bildern/Sekunde; (c) Prüfkopf am Testgestell – mit Gewichten gehalten; (d) Testmodell – getragen vom Prüfkopf; die Prüfkopfgröße ist den jeweiligen Brillenmodellen angepasst; (e) und (f) Belastungsprüfung (standardisierter „Auftritt“) auf das jeweilige Brillenmodell

Bedingungen wurden unter anderem die Haltbarkeit, Temperaturbeständigkeit und Stegverformung der Fassungen sowie das Gesichtsfeld überprüft. Da (schul-)sporttaugliche Kinderbrillen vielseitig belastbar sein müssen, wurde bei Belastungsprüfungen (z. B. Beschuss-, Drop Ball- oder High Mass Impact-Test) z. T. nach strengeren Kriterien (beispielsweise amerikanische ANSI-Norm) geprüft.

### Sportwissenschaftliche (Labor-)Tests an der RUB

Bei den sportwissenschaftlichen (an den sportbezogenen Anforderungen orientierten) Tests wurden die Brillen standardisierten „Ball-Beschuss-Versuchen“ (Abb. 2a–d)

ausgesetzt. Dazu verwendeten die Tester unterschiedliche Bälle wie Fußbälle, Handbälle, Volleybälle usw. Für die Auswertung dieser „Beschuss-Versuche“ mithilfe von „High Speed“-Videoaufnahmen wurden unter anderem folgende Kriterien gewählt:

- Brille (ver)rutscht vom Ohr, von der Nase und/oder vom Kopf
- Brille verformt sich (Auge/Gesicht gefährdet)
- Kunststoffglas löst sich (z. B. Richtung Auge).

Ferner wurden (sportbezogene) Belastungstests durchgeführt, bei denen ein „Auftritt“ auf die am Boden liegende Brille simuliert wurde (Auftritt-Belastungen; vgl. Abb. 2e und 2f).

## Expertenrating

Der dritte Teilbereich des Schulsportbrillentests bestand aus einer fachmännischen Beurteilung. Dazu kamen Experten aus Augenheilkunde und Augenoptik zusammen. Als Grundlage der Bewertung diente der ASiS-Anforderungskatalog an „Schulsporttaugliche Brillen“. Bewertungskriterien waren u. a. der Augenschutz, das Augenverletzungsrisiko durch die Brille bei Sportunfällen, die Abpolsterung, Befestigung und individuelle Anpassbarkeit.

## Die Testergebnisse: Zehnmal „gelb“ und neunmal „grün“!

19 der getesteten Brillenmodelle durchliefen die Tests erfolgreich und wurden entsprechend als „schulsporttauglich“ eingestuft (davon 12 Modelle,

die auch schon in früheren RUB-Schulsportbrillentests „erfolgreich“ waren). Zehn Brillenfassungen erhielten das Prädikat

„schulsporttauglich (mit Alltagsauglichkeit)“, 9 Modelle erfüllten sogar (zusätzlich) die höheren Anforderungen an den Augenschutz im Schulsport und erhielten die Auszeichnung „schulsporttauglich plus“.

## Kunststoff-„Verglasung“ (Korrektionsgläser)

Für den RUB-Schulsportbrillentest wurde die „Verglasung“ der Testbrillen mit Trivex®-Kunststoffgläsern von der Brillenglasmanufaktur Eugen Stratemeyer GmbH & Co. KG (Bochum) durchgeführt.

Zu beachten ist, dass die Funktionalität einer schulsporttauglichen Brille nur dann gewährleistet ist, wenn die „Verglasung“ (mit Kunststoff-Korrektionsgläsern; vgl. ASiS-Anforderungskatalog 2014; Trivex®

oder Polycarbonat) beim Sportoptiker/Augenoptiker fachgerecht durchgeführt wird. Eine geeignete Fassung muss individuell ausgewählt und an die Kopfform angepasst werden. Daneben müssen Herstellerhinweise sowie die RUB-Testergebnisse wie „Nur mit befestigtem Kopfband schulsporttauglich“ beachtet werden!

## Fazit

Die Auszeichnung/Zertifizierung von schulsporttauglichen Kinderbrillen/Sportbrillen als Entscheidungshilfe für den Verbraucher ist sicher ein wichtiger (erster) Schritt. Neben sicherheitstechnischen, normbezogenen Bewertungskriterien sowie sportbezogen-funktionellen Aspekten sollten auch ästhetische, modische Kriterien, wie beim Fassungsdesign, im Fokus stehen, damit die Brillen bei den Kindern/Jugendlichen auf Akzeptanz stoßen.<sup>3</sup>

Dass im Test 2017 weitere Hersteller (im Vergleich zu 2014–2016) mit ihren Modellen erfolgreich waren und damit das Portfolio „Schulsporttaugliche Brillen“ vergrößern, lässt für die Zukunft hoffen. Längerfristig gilt es ferner, die schulsporttaugliche Brille mit Augenschutz für Sportarten mit hohem Augenverletzungsrisiko zu bewerben und zu etablieren.

Der begleitend zum RUB-Schulsportbrillentest 2017 veröffentlichte Flyer „Sporttaugliche Brillen für Schule, Verein und Freizeit“ (Abb. 3) kann – weitergegeben v. a. durch die Augenärzte, z. B. bei der Erstverordnung einer Kinderbrille sowie durch die Augenoptiker im Geschäft bei der Anpassung und Beratung zur Kinderbrille – als Information und Entscheidungshilfe für die Eltern dienen.

Eltern, die den RUB-Flyer 2017 vom Augenarzt überreicht bekommen, werden informiert ihren Augenoptiker aufsuchen und eine adäquate Brillenversorgung fördern/erhalten.

Der Flyer kann aber auch für Lehrkräfte in Schulen sowie für Übungsleiter/Trainer in Vereinen eine Hilfe sein, zum einen bei der Beratung von Eltern/Kindern, zum anderen



Abb. 3: Flyer zum RUB-Schulsportbrillentest 2017. Der Flyer mit den Ergebnissen des RUB-Schulsportbrillentests 2017 kann kostenfrei abgerufen werden unter [gernot.jendrusch@rub.de](mailto:gernot.jendrusch@rub.de)

bei der Beurteilung, ob die beim Sport verwendete Kinderbrille auch wirklich schulsporttauglich ist.

Natürlich (und dies ist durchaus gewollt) wird durch den (regelmäßigen) RUB-Schulsportbrillentest, die begleitenden Flyer, Plakate und weitere mediale Präsentationen „sanfter Druck“ auf die Augenoptikbranche sowie die Brillenhersteller entstehen, „schulsporttaugliche Brillen“ ins Sortiment aufzunehmen/vorrätig zu halten bzw. neue, adäquate Modelle – orientiert an den ASiS-Anforderungen – zu entwickeln!

Dies wird schon jetzt deutlich: Erste neue Modelle werden „bewusst“ dem Anforderungskatalog der ASiS entsprechend geplant/entwickelt. Die „Neugier“ auf weitere neue Modelle beim nächsten RUB-Schulsportbrillentest 2018 wächst also schon jetzt!

Seit 2017 unterstützt auch der Deutsche Sportlehrerverband (DSLVB) die RUB-Initiative. Gemeinsam mit ihm setzen sich die



Wissenschaftler der RUB auch auf politischer Ebene dafür ein, dass für alle schulpflichtigen Kinder und Jugendlichen eine sporttaugliche Brille komplett als Hilfsmittel für die Schule eingestuft und somit von den Krankenkassen finanziert wird. In diesem Zusammenhang fordert der Deutsche Sportlehrerverband (Bayern) die Bundesregierung/die Bundestagsabgeordneten auf, „... sich dafür einzusetzen, dass (standardmäßig) für alle schulpflichtigen Kinder und Jugendlichen eine sporttaugliche Brille komplett, gemäß Hilfsmittel-Richtlinie, als Hilfsmittel für die Schule eingestuft wird. Die Landesregierungen werden aufgefordert, begleitend kommunikative Maßnahmen insbesondere in Schulen durchzuführen, damit schulsporttaugliche Brillen getragen werden und die Bedeutung von gutem Sehen und Sicherheit für die Augen im Sport erkannt werden.“<sup>10</sup>

Aber auch die Augenärzte/innen können/sollten versuchen, durch entsprechende Präzisierungen bei der Verordnung von Kinderbrillen mehr Problembewusstsein auch bei den Kostenträgern zu schaffen.

Alles in allem sehen wir eine positive Entwicklung, von der letztendlich alle profitieren, v.a. aber die Kinder und Jugendlichen!

### Jedes vierte Kind nimmt fehlsichtig, ohne Korrektur am Schulsport teil!

Untersuchungen der Ruhr-Universität Bochum belegen, dass jedes vierte Kind fehlsichtig am Schulsport teilnimmt. Entweder, weil die Fehlsichtigkeit nicht bekannt ist oder z. B. die Alltagsbrille im Sport nicht getragen werden darf oder kann (und keine adäquate schulsporttaugliche Brille vorhanden ist). Weitere 15% der getesteten Schulkinder weisen Auffälligkeiten/Defizite im visuellen Bereich auf, die weitere Beobachtung erfordern (z. B. erneuter Sehtest in 6–12 Monaten). Von den Schülern, die im Alltag eine Sehhilfe tragen (ca. 20%), verwendet jeder Zweite keine Sehhilfe beim Schulsport.<sup>2,3,7</sup>

### Schulleistungen werden durch Beeinträchtigungen im Bereich der Sinnesleistungen negativ beeinflusst

Schlechtes Sehen während des Heranwachstums stellt bekanntermaßen ein Handicap dar. Der grundsätzliche Zusammenhang zwischen gutem Sehen und sicherem, erfolgreichem Sporttreiben sowie der (motorischen) Leistungsentwicklung ist durch viele Studien belegt wie auch die Tatsache, dass Schulleistungen durch Beeinträchtigungen im Bereich der Sinnesleistungen negativ beeinflusst werden.

Bei Handicaps, Krankheiten und Verletzungen der Augen sollten daher zum Beispiel möglichst nie generelle, sondern nur punktuelle Schulsportbefreiungen ausgesprochen werden.<sup>11</sup>

#### Literatur:

1. Remus R. (2015) Die richtige Schulsportbrille. <https://www.uk-nord.de/de/unfallkasse-nord/presse/newsartikel/artikel-presseinformationen/news/die-richtige-schulsportbrille.html> (Zugriff am 14.03.2017)
2. Jendrusch G, Oertzen-Hagemann V, Platen P. Ametropia, visual deficits and motor performance in school sports (IOC World Conference on Prevention of Injury & Illness in Sport, Monaco, 16-18 March 2017, Abstract). *British Journal of Sports Medicine* 2017;51(4):334-335.
3. Hollweg H, Jendrusch G. Die schulsporttaugliche Kinderbrille – „Nischenprodukt“ oder ein Schritt auf dem Weg in Richtung „Gutes Sehen in allen Lebenslagen“? *DOZ (Deutsche Optiker Zeitschrift) Optometrie & Fashion* 2014;69(6):34-38.
4. Sibley BA, Etnier J. The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science* 2003;15:243-256.
5. Bittmann F, Gutschow S, Luther S, Wessel N, Kurths J. Über den funktionellen Zusammenhang zwischen posturaler Balanceregulierung und schulischen Leistungen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 2005;56(10):348-352.
6. Hoffmann E. Wie wirken sich Schäden des Sensoriums auf die Schulleistungen aus? (Projekt „Schnecke“). <http://schnecke.inglub.de/schnecke.html> (Zugriff: 14.03.2017).
7. Jendrusch G, Auth C, Wissing H, Schulz D, Henke T, Platen P. Fehlsichtigkeit, visuelle

Defizite und motorische Leistungsfähigkeit im Schulsport. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 2011;62(7/8):182.

8. Bundessozialgericht – BSG-Urteil vom 22.07.1981 – Az.: 3 RK 56/80 – (USK 81128) [https://www.jurion.de/urteile/bsg/1981-07-22/3-rk-56\\_80/](https://www.jurion.de/urteile/bsg/1981-07-22/3-rk-56_80/) (Zugriff: 25.04.2017).
9. Gemeinsamer Bundesausschuss (GBA) (2017). Hilfsmittel-Richtlinie, Stand: 17. Februar 2017 (Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Verordnung von Hilfsmitteln in der vertragsärztlichen Versorgung (Hilfsmittel-Richtlinie/Hilfsm-RL)). [https://hilfsmittel.gkv-spitzenverband.de/produktgruppeAnzeigen\\_input.action?gruppelid=25](https://hilfsmittel.gkv-spitzenverband.de/produktgruppeAnzeigen_input.action?gruppelid=25) [Zugriff: 25.04.2017].
10. Deutscher Sportlehrerverband Bayern e.V. (DSLVB) (2017). Positionspapier des DSLVB Bayern e.V. – Schulsporttaugliche Brillen für alle schulpflichtigen Kinder und Jugendlichen. *DSLVB-News, Deutscher Sportlehrerverband Bayern e.V.*, 43 (1), 4-5. vgl. auch: <http://www.dslvb-bayern.de/schulsporttaugliche-brillen-fuer-alle-schulpflichtigen-kinder-und-jugendlichen-das-positionspapier-des-dslvb-e-v/> (Zugriff: 23.03.2017).
11. Schnell D. (2009). Augen. In M. Engelhardt (Hrsg.), *Sportverletzungen*. 2. Auflage (S. 197-214). München: Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag.

**Autor und Projektleiter:** Dr. rer. nat. Gernot Jendrusch, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung, Gesundheitscampus-Nord 10, 44801 Bochum, E-Mail: [gernot.jendrusch@rub.de](mailto:gernot.jendrusch@rub.de)

**Der RUB-Schulsportbrillentest 2017 wurde unter Mitarbeit von V. Oertzen-Hagemann, Dr. T. Henke, Dr. S. Babel, Dr. D. Schnell, Dr. L. Krabbe, Dr. N. Bomholt, H. Hollweg, R. Fischbach, M. Hobé, B. Papp, S. Kania sowie A. Berkholz, K. Densing, C. Geurtz, J. Malinowski, R. Sibai, C. Stallmann und S. Welsch (studentische Mitarbeiter) durchgeführt.**

## T E R M I N E

**2017 IACLE Congress on Contact Lens Education**

09.09.–10.09.2017

Ort: Hyderabad, Indien

Information:

International Association of Contact Lens Educators (IACLE)

72 Thomas Blvd, Elora  
Waterloo, NOB 1S0 ON, Kanada

Tel.: +1(0)519-888-4567

Fax: +1(0)519-888-4303

E-Mail: b.boshart@iacle.org

www.iacle.org

**Refraktionskurs (Schober-Kurs)**

11.09.–15.09.2017

Ort: München

Information: Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V.

Tersteegenstr. 12  
40474 Düsseldorf

Tel.: 0211-43037-0

Fax: 0211-43037-20

E-Mail: bva@augeninfo.de

www.augeninfo.de

**Joint Conference of the European Strabismological Association and the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus**

13.09.–16.09.2017

Ort: Porto, Portugal

Information: AAPOS Headquarters

655 Beach Street  
San Francisco, CA 94109-1336, USA

Tel.: +1-415-561-8505

Fax: +1-415-561-8531

E-Mail: aapos@aao.org

www.aapos.org

**Jahrestagung der Bayerischen Ophthalmologischen Gesellschaft**

15.09.–16.09.2017

Ort: Regensburg

Information: Congress-Organisation

Gerling GmbH

Tel.: 0211-592244

E-Mail: info@congresse.de

www.bayog.dewww.congresse.de

**38. Aachener Dialog: Orthoptik**

20.09.2017

Ort: Aachen

Information: Augenklinik der RWTH Aachen

Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

Tel.: 0241-80-88191

Fax: 0241-80-82408

E-Mail: kontakt@eyenet-aachen.de

www.eyenet-aachen.de

**EVER 2017 Congress**

27.09.–30.09.2017 –

Ort: Nizza, Frankreich

Information: European Association for Vision and Eye Research (EVER)

Kapucijnenvoer 33

3000 Leuven, Belgien

Tel.: +32(0)16-233849

Fax: +32(0)16-234097

E-Mail: ever@ever.be

www.ever.be

**DOG 2017**

28.09.–01.10.2017

Ort: Berlin

Information: Interplan Congress, Meeting &amp; Event Management AG

Kaiser-Wilhelm-Str. 93, 20355 Hamburg

Tel.: 040-32509259

Fax: 040-32509244

E-Mail: dog@interplan.de

www.dog.org

**Diagnostik-Seminar: Fahreignungsbegutachtung für den Straßenverkehr**

16.09.2017

Ort: Frankfurt / Main

Information: OCULUS

Münchholzhäuser Str. 29

35582 Wetzlar

Tel.: 0641-2005-0

E-Mail: akademie@oculus.de

www.oculus.de

**17. DAKG-Expertentagung****Kontaktlinsen Innovation Summit**

19.11.–20.11.2017

Ort: Hamburg

Informationen:

Deutsche Augenärztliche Kontaktlinsen

Gesellschaft e.V. c/o Carré final

Friedrich-Ebert-Damm 323

22159 Hamburg

Tel.: 040-64421078

E-Mail:

info@kontaktlinsen-sprechstunde.de

www.kontaktlinsen-sprechstunde.de

**Sehen im Sport (Kolloquium)**

25.11.2017

Ort: Bochum (Gesundheitscampus Nord, Haus-Nr. 10)

Information: Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung der Ruhr-Universität Bochum

Dr. Gernot Jendrusch

Gesundheitscampus Nord, Haus-Nr. 10  
44801 Bochum

E-Mail: gernot.jendrusch@rub.de

oder Fielmann-Akademie Plön/Fachhochschule Lübeck

Prof. Dr. Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Grein

E-Mail: info@fielmann-akademie.com

**47th Congress of the European Contact Lens Society of Ophthalmologists and 24th Medical Contact Lens and Ocular Surface Association Congress**

01.12.–02.12.2017

Ort: London, Großbritannien

Information:

ECLSO c/o Europa Organisation

19 Allées Jean Jaurès

31015 Toulouse, Frankreich

Tel.: +33(0)534456416

E-Mail:

regist-eclso@europa-organisation.com

www.eclso.eu

**Global Speciality Lens Symposium**

25.01.–28.01.2018

Ort: Las Vegas, NV, USA

Information:

Global Speciality Lens Symposium

321 Norristown Rd, Ste 150

Ambler, PA, USA

E-Mail:

julia.mcnamee@pentavisionmedia.com

www.gslysymposium.com

**45th Annual Congress of the European Federation of the Contact Lens and IOL Industries**

26.04.–28.04.2018

Ort: Dubrovnik, Kroatien

Information:

EFCLIN

Postfach 140

6043 Adligenswil

Schweiz

E-Mail: info@efclin.com

www.efclin.com



## Kontaktologisches Augenzwinkern



### Hobbydichters Not (Poetische Medizin)

Anapäst und Cholera  
sind zwei schlimme Seuchen,  
und wie's bei Seuchen üblich ist,  
kann man nur schwer entfleuchen.

Die Cholera betrifft den Darm,  
den sie gewaltig zwackt,  
verwandelt das Verdauungsrohr  
in einen Katarakt.

Der Anapäst geht ins Gehirn,  
kurz-kurz-lang sein Lauf,  
er spaltet hinter meiner Stirn  
das Denken metrisch auf.

Die Wirkung ist bei beiden gleich,  
nur mühsam ist zu fassen,  
daß Cholera wie Anapäst  
mich nachts nicht schlafen lassen.

Da lob ich mir das Brüderpaar,  
den Jambus und Trochäus,  
da reim und schlaf ich wunderbar  
in Rom wie in Piräus. MRJ

### Gipfelklaffen

Gar mancher weiß seit Wochen:  
Der Links-Mob sich versammelt.  
Ganz Hamburg scheint verrammelt  
Kein Trump(f) hat hier gestochen.

Aus ihren Zelten krochen  
Lemuren, leicht vergammelt,  
Kommuniqué, gestammelt.  
Fast hätt' ich mich erbrochen.

Die Sprache wird geglättet.  
Die Erde wird gerettet.  
Macht euch bloß keinen Kummer!

Zum nächsten Gipfeltreffen:  
Statt Hunden, welche klaffen,  
gibt's abends frischen Hummer. AM



### Die Quadriga wiehert

Die Quadriga ist ein  
Zusammenschluss von vier  
Akademikern, einem HNO-  
Arzt, einem Juristen und zwei  
Augenärzten (mit Auftritten  
bei drei Augenarzt-Kongres-  
sen), die poetisch die Welt  
betrachten.

### Dumm brennt rum

Neulich Wissenschaftler fanden  
100 Gramm Gehirn verschwanden  
in den letzten 100 Jahren  
aus Europas Menschenköpfen,  
bald sind wir ein Volk von Tröpfen,  
strohduhm, wild, gewalterfahren.

Grund sind nicht Analphabeten,  
oder Voll- Suff-Jugend-Feten,  
die ja heute sehr beliebt,  
nein, das Hirn nicht auszunutzen  
und dem Schwunde nicht zu trutzen,  
wie es dies schon weltweit gibt.

Auch das Essen ist es eben:  
Ei-los, milch-los, fleisch-los leben,  
raubt dem Hirn die Energie,  
die es einst lieb fleißig wachsen  
von Gibraltar bis nach Sachsen  
und uns brachte manch' Genie.

Und so rennen heute Massen  
von Chaoten durch die Gassen,  
marodierend ohne Sinn.  
Blutig sind die schwarzen Hände!  
Krach, Gewalt statt Argumente.  
Das rafft bald die Menschheit hin. DS

### Der Wutbürger

Der Wutbürger gerät in Wut,  
wenn sich was Merkwürdiges tut,  
wenn die Regierung Dinge dreht,  
die niemand außer ihr versteht,  
wenn durch die Lande Pressluft streicht  
und nichts des Bürgers Herz erreicht.

Ganz früher, anno dazumal,  
war das dem Bürger noch egal,  
da war die Wut in unsern Landen  
bei vielen Bürgern kaum vorhanden,  
es sei denn, es gab Druckanstiege  
im Volk durch wüste Bauernkriege.

Dann drohte schier das Ungemache  
und Dreschflegel kamen zur Sprache.  
Doch das geschah nur bei den Bauern,  
was diese heute noch bedauern.  
Selbst angesichts der Guillotine  
machte der Bürger gute Miene.

Denn kopflos wurde nur der Adel  
beim flotten Revoluzzer-Stadl.  
Die Zeiten hatten sich geändert,  
als ich durch Stuttgart mal schlendert.  
Dort lief der Wutbürger Amok,  
auf Bahnhof hatte er Null-Bock.

Man musste ihn im Kesseltreiben  
mit Wasserwerfern nass vertreiben.  
Auch Gummiknüppel sollten's Denken  
in kreative Bahnen lenken.  
Man dachte, Tritte ins Gesäß  
machten den Wutbürger seriös.

Doch weit gefehlt, Heinrich von Kleist  
mit Michael Kohlhaas schon beweist,  
dass ein Protest verständlich ist,  
wenn man Gerechtigkeit vermisst.  
Statt Aufklärung Konfrontation  
erschwert die Kommunikation. WR

# Das Auge

(durch die Linse der Quadriga)



Das Auge haben wir zum Sehen  
für Dinge, die um uns geschehen.  
Am Sehnerv ist es angekettet,  
in Fettgewebe eingebettet.

Es sitzt in seiner eignen Höhle,  
wie das Knie in seiner Kehle.  
Dank flinker Muskeln kann es rollen,  
wenn es nicht grade zugeschwollen.

Die Netzhaut hat an allen Stellen  
winzig kleine Sinneszellen.  
Der Glaskörper, weiß der Experte,  
enthält kein Glas, sondern Gallerte.

Die Linse, hinter der Pupille,  
wird optimiert durch Linse, Brille.  
Oft flattert grüner, grauer Star  
durchs Auge, jeder Schonung bar.

Die Iris ist gern leuchtend blau  
beim Seemann und beim Kabeljau.  
Die Hornhaut reicht sogar mitunter  
bis an das Hühnerauge runter.

Die Tränendrüse heftig flennt  
beim Zwiebelschälen und wenn's brennt.  
Damit das Auge besser sieht,  
kommt Wimperntusche noch aufs Lid.

Und Lidschatten schützt bei den Damen,  
den Silberblick auf ewig, Amen!  
Der Schalk kaum noch im Nacken sitzt,  
meist er heut' aus dem Auge blitzt. *WR*