

Trainierbarkeit der visuellen Wahrnehmung im Sport

Die visuelle Wahrnehmung spielt im Sport für die Eigenbewegung und die Antizipation von Fremdbewegungen eine zentrale Rolle. Umso überraschender ist es, dass Sport und Sportwissenschaft sich bisher kaum mit der visuellen Leistungsfähigkeit und deren möglichen Optimierung durch ein systematisches Training beschäftigt haben [10].

Prof. W. Sickenberger, Leiter des Masterstudiengangs Optometrie und Vision Science an der Fachhochschule Jena, und Prof. A. Bund, Sportwissenschaftler an der Universität Oldenburg, entwickeln derzeit im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts das Konzept eines individuellen und sportartspezifischen Wahrnehmungstrainings. Das Training soll visuelle Teilleistungen wie Sehschärfe und Bewegungssehen optimieren und damit den SportlerInnen (noch) bessere sport- bzw. technomotorische Leistungen ermöglichen. Im vorliegenden Fachartikel wird der aktuelle Forschungsstand zunächst zusammengefasst und bewertet, um anschließend die Konzeption des neuartigen Wahrnehmungstrainings näher vorzustellen.

Bis zu 95 Prozent der Umweltreize werden über die Augen aufgenommen [18]. So sind auch sporttypische Aufgaben oder Situationen direkt mit Leistungen der visuellen Wahrnehmung verknüpft. Insbesondere die schnellen Rückschlagspiele Tennis, Tischtennis und Badminton sowie komplexe Sportspiele, wie Handball, Fußball und Volleyball, stellen hohe Anforderungen an das visuelle System der Sportler. Je nach Anforderungsprofil sind beispielsweise die dynamische Sehschärfe, das räumliche Sehen sowie das Bewegungssehen entscheidend. In den Sportspielen gewinnt zusätzlich das periphere Sehen an Bedeutung, wodurch Bewegungen der Mit- und Gegenspieler erkannt werden und daraufhin adäquate Reaktionen erfolgen können.



Bild 1: Periphere Wahrnehmung im Fußballsport (Profibereich Bundesliga U 17).

Die Forschung konzentriert sich im Wesentlichen auf zwei Fragestellungen: Zum einen, ob visuelle Fähigkeiten durch ein systematisches Training verbessert werden können, und zum anderen, ob dies konsekutiv auch zu besseren sportlichen Leistungen führt.

Können visuelle Fähigkeiten durch ein systematisches Wahrnehmungstraining optimiert werden?

Die Trainierbarkeit des visuellen Systems ist inzwischen durch Studien belegt. Dies gilt zum Beispiel für die statische und dynamische Sehschärfe [13, 19], das periphere Sehen [5], das Tiefen- bzw. räumliche Sehen [5, 7] sowie für das Bewegungssehen und die Blickmotorik [3, 19]. Calder und Kluka [5] prüften zum Beispiel in einer Trainingsstudie mit Placebogruppe die Wirksamkeit des computergestützten Sehtrainings „EyeThinkSport“. Die Stichprobe setzte sich aus High-School-Cricketspielern zwischen 13 und 19 Jahren zusammen. Nach vierwöchigem Training (bei drei Einheiten pro Woche) mit „EyeThinkSport“ wies die Trainingsgruppe signifikante Verbesserungen unter anderem in der Akkommodation, dem Sakkadensehen, dem Tiefensehen und in der Auge-Hand-Koordination auf. In der Placebogruppe, die unwissend ein in Bezug auf die Sehleistung unwirksames Training absolvierte, waren dagegen keine signifikanten Verbesserungen zu beobachten.

Wenn visuelle Fähigkeiten durch spezielle Wahrnehmungstrainings verbessert werden können, liegt der Gedanke nahe, dass sie auch implizit durch die Trainings- und Wettkampftätigkeiten der Sportler (mit-)trainiert werden. In diesem Fall müssten Leistungssportler anforderungsinduziert und anforderungsspezifisch über bessere visuelle Fähigkeiten verfügen als Freizeit- und insbesondere als Nichtsportler. Dies ließ sich bisher jedoch nur für die dynamische Sehschärfe, das Bewegungs- und Sakkadensehen [1, 12] sowie für die periphere Wahrnehmung in einer kürzlich durchgeführten Studie eindeutig nachweisen [9]. Bezüglich anderer Aspekte der visuellen Wahrnehmung unterscheiden sich Leistungs-, Freizeit- bzw. Nichtsportler nach den bisherigen Untersuchungen offenbar nicht [1].

Führen optimierte visuelle Fähigkeiten auch zu besseren sportlichen Leistungen?

Während es sich bei der ersten Frage um eine letztlich optometrische Problemstellung handelt, thematisiert die zweite Frage ein Transferproblem, das insbesondere für die Sportwissenschaft (und hier speziell für die Bewegungs- und Trainingswissenschaft) von Interesse ist.

Bisherige Studien (siehe Tabelle 1) zur Wirkung trainings-optimierter visueller Fähigkeiten auf die sportliche Leistung

lassen sich auf Grund von unterschiedlichen methodischen Vorgehensweisen und stark abweichenden Trainingskonzepten nur bedingt miteinander vergleichen. In jedem Fall ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich; sinnvoll erscheint eine Kategorisierung, die sich auf die zugrunde liegenden Trainingskonzepte bezieht.

Unspezifische Sehtrainings

Einige Autoren verwenden Wahrnehmungs- bzw. Sehtrainings, die – von Optometristen entwickelt – ausschließlich auf die Optimierung physiologisch determinierter Sehfunktionen angelegt sind [2, 3, 5, 14, 21].

McLeod [14] prüfte zum Beispiel die Effekte des Trainingsprogramms „Eyerobics“ auf die Gleichgewichtsleistung sowie die Auge-Hand- und Auge-Fuß-Koordination sehr guter Fußballerinnen und fand jeweils signifikante Verbesserungen in der Trainingsgruppe, während eine Kontrollgruppe ohne Wahrnehmungstraining stagnierte. Allerdings lässt sich einwenden, dass

der für die Auge-Fuß-Koordination verwendete Dribble-Test nur wenig valide ist, da geübte Fußballspieler in der Lage sind, ohne visuelle Kontrolle zu dribbeln.

Balasaheb et al. [3] untersuchten die Wirkung des Trainingsprogramms „Sports Vision“ auf visuelle Fähigkeiten sowie auf die Schlagleistung im Cricket. Nach einem sechswöchigen Training mit „Sports Vision“ (3x30 min/Woche) verbesserten sich Reaktionszeit, Tiefensehen, Sakkadensehen, Akkommodation und Schlagleistung der Sportler. Die Placebogruppe, der lediglich Videoaufnahmen von Cricketspielern gezeigt wurden, konnte keine Verbesserungen bezüglich der Reaktionszeit sowie der Akkommodation erzielen.

Sportartspezifische Methoden

Andere Studien evaluierten Wahrnehmungstrainings, die auf die spezifischen visuellen Anforderungen einer Sportart ausgerichtet sind [11, 15, 16, 20]. So ist zum Beispiel der Ansatz von West & Bressan [20] sportartspezifisch (Tischtennis), da das verwendete

Studie	Stichprobe	Wahrnehmungstraining ¹	Verbesserungen vom Prä- zum Posttest in den Versuchsgruppen ¹
Unspezifisches Sehtraining			
McLeod [14]	Elitesportler Fußball (n=18)	12 Trainingseinheiten in 4 Wochen Vg1: Unspezifisches Training „Eyerobics“ (Revien [17]) Kg: Kein Wahrnehmungstraining	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1: Auge-Hand-Koordination, Auge-Fuß-Koordination Sportmotor. Leistungsverbesserung Vg1: Gleichgewicht
Abernethy & Wood [2]	Novizen Tennis (n=40)	4 x 20 min/Woche, 4 Wochen Vg1: Unspezifisch. Training I „Sports Vision“ (Revien & Gabor, 1981) Vg2: Unspezifisch. Training II „Eyerobics“ (Revien, 1987) Pg: Texte/Videos über Tennisspiele	Keine Verbesserungen
Balasaheb, Maman & Sandhu [3]	Vereinsspieler Cricket (n=30)	3 x 30 min/Woche, 6 Wochen Vg1: Unspezifisch. Training „Sports Vision“ (Revien & Gabor, 1981) Pg: Videoaufnahmen von Cricketspielern	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1: Reaktionszeit, Tiefensehen, Sakkadensehen, Akkommodation Pg/Kg: Tiefensehen, Sakkadensehen Sportmotor. Leistungsverbesserung Vg1/Pg/Kg: Schlagleistung
Calder & Kluka [5]	High School Cricket (n=30)	3 Trainingseinheiten/Woche, 4 Wochen Vg1: Unspezifisch. Training „EyeThinkSport“ (Calder, 2006) Pg: Training am Wayne-Fixator (peripheres Sehen und Auge-Hand-Koordination)	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1: Akkommodation, Sakkadensehen, Tiefensehen, Peripheres Sehen, Auge-Hand-Koordination Sportmotor. Leistungsverbesserung Vg1: Fanggeschwindigkeit/genauigkeit, Wurfgenauigkeit in Richtung/Länge
Sportartspezifische Methoden			
Quevedo i Junyent & Solé i Fortó [15]	Elitesportler Schießsport (n=11)	22 klinische Trainingseinheiten à 30 – 40 min und 27 individuelle Trainingseinheiten à 10 – 15 min zu Hause, 11 Wochen Vg1: Schießspezifisches Training	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1: Akkommodation, Sakkadensehen Sportmotor. Leistungsverbesserung Vg1: Schießleistung

Tabelle 1: Studien zu Effekten von Wahrnehmungstrainings (Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite).

¹ Vg1: Versuchsgruppe 1; Vg2: Versuchsgruppe 2; Pg: Placebogruppe; Kg: Kontrollgruppe

Studie	Stichprobe	Wahrnehmungstraining ¹	Verbesserungen vom Prä- zum Posttest in den Versuchsgruppen ¹
Sportartspezifische Methoden			
West & Bressan [20]	Vereinsspieler Cricket (n=36)	6 Trainingseinheiten/Woche, 3 Wochen Vg1: Unspezifisches Training Übungen zur Akkommodation, Konvergenz-Divergenz, Sakkadensehen, Blickmotorik Vg2: Spezifisches Training Übungen zur Akkommodation, Konvergenz-Divergenz Kg: Kein Wahrnehmungstraining	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1: Akkommodation, Sakkadensehen, Dynamische Sehschärfe Vg2: Akkommodation <i>Sportmotor. Leistungsverbesserung</i> Vg1/Vg2: Genauigkeit der Schätzung der Ballwurfänge
Quevedo i Junyent & Solé i Fortó, Planas & Soana [16]	Novizen Schießsport (n=71)	1 x 50 min/Woche, 9 Wochen Vg1: Schießtraining + schießspezifisches Wahrnehmungstraining Sehschärfe (light stimulation), Sakkadensehen (Hart Chart), Akkommodation (Flipper Bar) Pg: Schießtraining + psycholog. Training Theoretischer Unterricht zu Techniken des psychologischen Trainings	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1: Statische Sehschärfe, Akkommodation Pg: Akkommodation <i>Sportmotor. Leistungsverbesserung</i> Vg1, Pg: Schießleistung
Jendrusch, Möllenberg, Kaiser & Heck [11]	Vereinsspieler Tischtennis (n=30)	2 x 30 min/Woche, 6 – 10 Wochen Vg1: Sportartenspezifisches Training Artifizielle Reduktion der visuellen Wahrnehmung, ungewohnte Ballkurven und Ballsprünge, Minischläger, Hallenbeleuchtung, etc. Vg2: Sportartunspezifisches Training Wayne-Fixator, Pursuitrotor, ein-/beidhändiges Aiming, Tapping Kg: Kein Wahrnehmungstraining	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1/Vg2: Auge-Hand-Koordination
Hybride Trainingsmethoden			
Calder [6]	Elitesportler Feldhockey (n=29)	5 x 10 min & 3 x 60 min/Woche, 5 Wochen Vg1: Kombiniertes Training „Visual Skills Training + Visual Coaching“ 5 x 10 min/Woche, 4 Wochen Vg2: Unspezifisch. Training „Visual Skills“ Übungen im Sehlabor zum Sakkadensehen, Akkommodation, Konvergenz-Divergenz, etc. Kg: Kein Wahrnehmungstraining	Visuelle Leistungsverbesserung Vg1/Vg2: Sakkadensehen, Dynamische Sehschärfe, Akkommodation Kg: Dynamische Sehschärfe, Akkommodation <i>Sportmotor. Leistungsverbesserung</i> Vg1: in 12 der 22 Hockeytests Vg2: in 2 der 22 Hockeytests
Bressan [4]	Vereinsspieler Netball (n=70)	5 x 20 min/Woche, 5 Wochen Vg1: Unspezifisches Training „Visual Skills“ Übungen im Sehlabor zu Sehschärfe, Tiefensehen, Sakkadensehen, etc. 2 x 30 min/Woche, 5 Wochen Vg2: Spezifisch. Training „Vision Coaching“ Antizipationstraining, Blickstrategien, optimale Nutzung des visuellen Systems in verschiedenen Spielsituationen, etc. Vg3: Kombiniertes Training „Sports Vision Dynamics“ Kombination aus Vg2 und Vg3 in Dauer/Inhalt Pg: Motorische Lernerfahrungen	<i>Sportmotor. Leistungsverbesserung</i> Vg1/Vg3: Passgeschwindigkeit, Passgenauigkeit Vg2: Passgeschwindigkeit

Tabelle 1 (Fortsetzung): Studien zu Effekten von Wahrnehmungstrainings.

¹ Vg1: Versuchsgruppe 1; Vg2: Versuchsgruppe 2; Vg3: Versuchsgruppe 3; Pg: Placebogruppe; Kg: Kontrollgruppe

Wahrnehmungstraining ausschließlich sportarttypische Übungsformen enthält, die in das „normale“ Training integriert werden können. Die Wirksamkeitsüberprüfung ergab jedoch, dass ein solches Wahrnehmungstraining kaum effektiver ist als ein allgemeines, im Labor stattfindendes Training.

Auch Jendrusch et al. [11] prüften den Effekt eines sportart-spezifisches Wahrnehmungstrainings auf die Auge-Hand-Koordination im Tischtennis. Es wurden sowohl beim sportart-spezifischen Training (Versuchsgruppe 1) als auch beim sportart-unspezifischen Training (Versuchsgruppe 2) Verbesserungen der Auge-Hand-Koordination erzielt. Jedoch konnte auch hier kein signifikanter Unterschied in der Effektivität beider Trainings-typen eruiert werden.

Hybride Trainingsmethoden

In weiteren Studien wurde ein hybrider Trainingsansatz umgesetzt [4, 6]. Laborgestützte, unspezifische Übungen wurden mit sportart-spezifischen Trainingseinheiten kombiniert, wobei dem Sportler Hinweise zur Aufnahme und Verarbeitung leistungs-relevanter visueller Informationen (z. B. Blickstrategien, Antizipation) gegeben wurden. Ein solcher hybrider Ansatz lag beispielsweise der Studie von Bressan [4] zugrunde. Hier erzielten fortgeschrittene Netballspielerinnen die größten Leistungszuwächse bezüglich Passgeschwindigkeit und Genauigkeit, wenn sie zuvor ein kombiniertes Wahrnehmungstraining absolviert hatten.

Calder [6] untersuchte ebenfalls die Wirkung eines hybriden Trainings im Feldhockey. Sie kam zu dem Ergebnis, dass der hybride Ansatz (im Gegensatz zum reinen Wahrnehmungstraining) hinsichtlich der Sportmotorik zu signifikant besseren Leistungen führte. Bezüglich der visuellen Fähigkeiten konnten in beiden Versuchsgruppen Leistungsverbesserungen erzielt werden, jedoch ohne signifikanten Unterschied zwischen den beiden Trainingsansätzen.

Die Wirksamkeit eines Wahrnehmungstrainings scheint vom Leistungs- bzw. Könnensniveau der untersuchten Sportler abzuhängen. Studien, in denen „Elite“-Sportler das Training absolvierten [1, 14], konnten positive Effekte auf die sport- oder technomotorischen Leistungen nachweisen. Studien, die mit Novizen durchgeführt wurden [1] blieben dagegen ergebnislos. Möglicherweise stellt die visuelle Wahrnehmung nur im (Hoch-) Leistungssport einen leistungs-limitierenden Faktor dar, nicht aber im Anfänger- oder Novizensport.



Bild 2: Testung verschiedener Refraktionsdefizite im Golfsport.



Bild 3: Akkommodationstraining im Profi-Biathlonsport.

Trainingsprozeduren zur Optimierung der visuellen Wahrnehmung würden sich demnach nur für Leistungssportler lohnen.

Aktuelle Forschungsarbeit

Die neu gebildete, interdisziplinär zusammengesetzte Forschungsgruppe unter der Leitung der Autoren Prof. W. Sickenberger (Fachbereich Augenoptik/Optomietrie der Fachhochschule Jena) und Prof. A. Bund (Institut für Sportwissenschaft der Universität Oldenburg) befasst sich derzeit mit der Entwicklung und Evaluation eines Wahrnehmungstrainings. Im Unterschied zu bisherigen Trainings ist dieses erstens an den spezifischen visuellen Anforderungen einer Sportart(engruppe) orientiert und zweitens berücksichtigt es visuelle Defizite der einzelnen Sportler.

Sportartspezifische Analyse

Um das Wahrnehmungstraining sportart-spezifisch und anfor-derungsbezogen konzipieren zu können, ist es in einem ersten Schritt erforderlich, festzustellen, welche visuellen Fähigkeiten in einer Sportart(engruppe) leistungsrelevant sind und welche keine oder nur eine geringe Bedeutung haben. Erst auf Grundlage dessen werden die Übungsinhalte und -formen des Wahrnehmungstrainings bestimmt.

Optometrische Leistungsdiagnostik

In einem zweiten Schritt werden die Sportler auf eventuell beste-hende visuelle Defizite hin untersucht. Die optometrische Leis-tungsdiagnostik umfasst dabei:

- Statische/dynamische Sehschärfe,
- Kontrastsehen,
- Motilität,
- Stereoskopisches/Räumliches Sehen,
- Akkommodationsflexibilität,
- Vergenz,
- Auge-Hand-Koordination,
- Farbsehen,
- Gesichtsfeld,
- Periphere Wahrnehmung,
- Zeitliches Auflösungsvermögen.

Das visuelle Leistungsprofil bildet die Grundlage für ein indivi-duelles bzw. athletenbezogenes Wahrnehmungstraining. ▶



Bild 4: Test verschiedener sportartspezifischer Sehfunktionen im Handball, Nationalmannschaft.

Wahrnehmungstraining

Basierend auf der sportartspezifischen Analyse und der optometrischen Leistungsdiagnostik wird das Wahrnehmungstraining für jeden Sportler individuell konzipiert.

Um mit längerfristiger Akzeptanz seitens der Sportler und der Trainer zu rechnen, darf das Wahrnehmungstraining nicht als zusätzliche Belastung, sondern als neuartige, das übliche Training ergänzende Komponente gesehen werden. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, soll das Wahrnehmungstraining sportartbezogen, das heißt mit sportarttypischen Übungsformen, die in den Trainingsalltag integriert werden können, entwickelt werden.

Studiendesign

Die Wirksamkeit des Trainings wird mit Hilfe einer randomisierten, kontrollierten Studie analysiert. Die Athleten werden (bei Gleichverteilung der Geschlechter) zufällig einer der drei Versuchsgruppen zugeordnet:

- **Trainingsgruppe:** Für die Dauer von sechs Wochen wird zweimal wöchentlich ein Wahrnehmungstraining absolviert.
- **Placebogruppe:** Für die Dauer von sechs Wochen wird zweimal wöchentlich ein im Hinblick auf die Sehleistung wirkungsloses „Training“ durchführt.
- **Kontrollgruppe:** Absolvierung des gewohnten Trainings ohne zusätzliches Wahrnehmungstraining.

Für die Evaluation eines solchen Wahrnehmungstrainings sind mehrere Komponenten von Bedeutung. In einem Prä-Post-Vergleich wird überprüft, ob das Training die erwartete Wirkung zeigt. Zudem soll eine Durchführungsevaluation erfolgen, bei der geprüft wird, ob und wie (gut) das Training von den Trainern umgesetzt und von den Sportlern angenommen wird. Die Nachhaltigkeit der Trainingseffekte sollte nach circa drei Monaten durch einen Follow-up-Test geprüft werden.

Im Prä- und Posttest sollen sowohl verschiedene optometrische Variablen, wie Sehschärfe, Tiefensehen oder Kontrastsehen (je nach Anforderungsprofil der Sportart), als auch sport- bzw. technomotorische Variablen gemessen werden. Die Messung der sport- und technomotorischen Variablen erfolgt entweder mittels einer Analyse der Wettkampfleistung vor und nach dem Wahrnehmungstraining oder durch eine Erfassung der Leistung unter spieltypischen Testbedingungen.

Durch die Entwicklung, Durchführung und Evaluation dieses Forschungsprojektes erhofft sich die Autorengruppe Antworten auf die Frage, ob und ggf. in welchem Umfang sich die Optimierung der visuellen Wahrnehmung auf die sport- bzw. technomotorische Leistung der Sportler auswirkt. ■

Marlen Schapschröer B.A., Universität Oldenburg
Claudia Holzhey B.Sc., Fachhochschule Jena
Prof. Dr. Andreas Bund, Universität Oldenburg
Prof. Wolfgang Sickenberger, Fachhochschule Jena

Literatur

- [1] Abernethy B et al.: Visual perceptual and cognitive differences between expert, intermediate, and novice snooker players. *Applied Cognitive Psychology*. 8 (1993), 185-211
- [2] Abernethy B, Wood JM: Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *Journal of sports sciences*. 19 (2001) 3, 203-222
- [3] Balasaheb T et al.: The impact of visual skills training program on batting performance in cricketers. *Serbian Journal of Sports Science*. 2 (2008) 1, 17-23
- [4] Bressan S: Effects of visual skills training, vision coaching and sports vision dynamics on the performance of a sport skill. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*. 9 (2003) 1, 20-31
- [5] Calder SL, Kluka DA: The efficacy of the EyeThink-Sport training software programme on South African high school cricketers. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*. 15 (2009) 1, 44-61
- [6] Calder SL: A specific visual skills training programme improves field hockey performance. *International Journal of Sports Vision*. 5 (1998), 3-10
- [7] Düchting C: Zur Vergleichbarkeit unterschiedlicher Testverfahren bei der Bestimmung des Tiefensehvermögens im Sport. Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit. Ruhr-Universität Bochum (2000)
- [8] Ellmurr P et al.: Saccadic Eye Movements (part 1): Quantitative analysis of horizontal saccadic eye movement reaction times of table tennis players and non-athletes. *International Journal of Sports Vision*. 1 (1996) 3, 46-53
- [9] Harnisch T, Sickenberger W: Data on file, zur Veröffentlichung eingereicht. FH Jena (2010)
- [10] Jendrusch G, Brach M: Sinnesleistungen im Sport. In: *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre*. Mechling H, Munzert J (Eds.) Hofman-Verlag. Schorndorf (2003), S. 175-196
- [11] Jendrusch G et al.: Verbesserung der allgemeinen und tischtennis-spezifischen Auge-Hand-(Schläger-)Koordination durch sensomotorische Übungsprogramme. In: *BiSp-Jahrbuch 2001*. Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.) Sport und Buch Strauß. Köln (2001), S. 113-126
- [12] Jendrusch G et al.: Geschlechts- und altersspezifische Unterschiede in der blickmotorischen Leistungsfähigkeit. In: *Praxisorientierte Bewegungslehre als angewandte Sportmotorik*. Krug J, Hartmann C (Eds.) Academia-Verlag. St. Augustin (1999), S. 100-1005
- [13] Long G, Riggs CA: Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception*. 20 (1991), 363-371
- [14] McLeod B: Effects of eye-robics visual skills training on selected performance measures of female varsity soccer players. *Perceptual and Motor Skills*. 72 (1991), 863-866
- [15] Quevedo i Junyent L, Sole i Forto J: Visual training programme applied to precision shooting. *Ophthalmic Physiological Optometry*. 15 (1995) 5, 19-23
- [16] Quevedo i Junyent L, Sole i Forto J: Experimental study of visual training effects in shooting initiation. *Clinical and Experimental Optometry*. 82 (1999) 1, 23-28
- [17] Reiven L: *Eyeroics*. Great Neck, New York (1987) Visual Skills Inc.
- [18] Schell D: Wie viel Auge braucht der Sport?. *Deutsches Ärzteblatt*. 96 (1999) 4, 49-52
- [19] Tidow G: Zur Optimierung des Bewegungssehens im Sport. In: *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport*. Bartmus U et al. (Eds.) Sport und Buch Strauß. Köln (1996), S. 241-286
- [20] West KL, Bressan ES: The effect of a general versus specific visual skills training program on accuracy in judging length-of-ball in cricket. *International Journal of Sports Vision*. 3 (1996) 1, 41-45
- [21] Wood JM, Abernethy B: An assessment of the efficacy of sports vision training programs. *Optometry and Vision Science*. 74 (1997) 8, 646-659



Ulrich Maxam

Kontaktlinse – kein Auslaufmodell!

An der Schwelle zum neuen Jahr lohnt sich ein Ausblick auf Kommendes. Glaubt man der Werbung von Augenlaserzentren in der Publikumspressen und auf den Omnibussen einiger Städte, z. B. in Lübeck, dann gehören Brillen und Kontaktlinse der Vergangenheit an. Das ist ein Wunsch, der sich nicht erfüllen wird.

Allerdings ist das Image der Kontaktlinse in der Öffentlichkeit noch stark verbesserungsbedürftig – aber daran arbeiten wir ja alle, sowohl die aktiven Abo-Anpasser mit ihren Standardlinsen (vgl. auch Beitrag über neue torische Eintageslinsen) und auch die aktiven Individual-Anpasser, die jedes erdenkliche Sehproblem mit Hilfe ausgeklügelter Speziallinsen lösen.

Im nachfolgenden Beitrag von Mirko Tamm, den er zur jüngsten VDCO-Tagung in Wolfsburg präsentierte, wird gezeigt, dass es für höhere Sehansprüche bzw. anspruchsvollere Kunden neue Alternativen oder Ergänzungen zu den weit verbreiteten Standard-Kontaktlinse gibt.

Des Weiteren finden wir eine kurze Fallbeschreibung zur Anpassung torischer Keratokonus-Kontaktlinse. Dabei schreibt Bernd Brückner erstmals als Repräsentant eines neuen Schweizer Kontaktlinseherstellers. Weitere interessante Praxisfälle verschiedener Anpasser werden im neuen Jahr folgen.

Auch Fortschritte bei der Kontaktlinsepflege werden in diesem Heft angekündigt.

Im neuen Jahr geht die Entwicklung weiter. Wir werden über neue bifokale und multifokale Kontaktlinse berichten und über praktikable Anpass-Systeme für Skleral- und Minisklerallinse. Damit immer weniger Menschen eine Lesebrille tragen müssen.

Das Thema Myopiekontrolle wird an Bedeutung gewinnen und in diesem Kontext auch die Orthokeratologie. Durch optische Korrektur mit speziellen Kontaktlinse die Myopie nachhaltig zu beeinflussen, das ist eine geniale Aussicht für die Perspektive der Kontaktlinseoptik, die nur individuell zu gestalten ist, nicht als Standard- und Internet-bliester.

Die Kontaktlinseforschung beschert uns neue Perspektiven zum Beispiel:

- Plasma veredelte Oberflächen zur besseren Benetzung und Abweisung von Ablagerungen;
- neue Materialvarianten mit Benetzungsfunktion, die nicht austrocknen;
- antibakterielle Beschichtungen zur noch weiteren Vermeidung des Infektionsrisikos;
- wellenförmige Oberflächenstrukturen zur Verbesserung des Tränenflusses unter den Kontaktlinse;
- Kontaktlinse als Medikamententräger für ophthalmologische Therapien;
- Kontaktlinse als Sensoren zur Messung von okulären Funktionen wie Augendruck und von Körperfunktionen wie Blutdruck, Herzfrequenz, Blutzucker usw.;
- Projektion von Bildern, z. B. GPS-Infos oder Vergrößerungen bei Low Vision über die Kontaktlinse direkt auf die Netzhaut (ist wohl noch sehr spekulativ).

Das sind faszinierende Aussichten für Kontaktlinseanpasser und rechtfertigen das Bestreben nach Höherpositionierung auf den Gebieten Optometrie und Kontaktologie.

Mit freundlichen und kollegialen Grüßen und den besten Wünschen zum neuen Jahr

Ulrich Maxam