

# Esoterik oder doch evidenzbasiert?

## Das optometrische Sehfunktionstraining (OSFT) am Beispiel der Konvergenzinsuffizienz

Ein allgemeines Sehtraining wird von unterschiedlichsten Berufsgruppierungen wie Ergo- oder Physiotherapie, Kinesiologie, Sporttraining, Heilpraktiker oder Ernährungsexperten angeboten. Was macht da den Unterschied zu einem optometrischen Sehfunktionstraining (OSFT)?

Die Augenoptik/Optomietrie hat als einzige Berufsgruppe die fachlichen Fähigkeiten, die Funktionen der Augen zu untersuchen, visuelle Störungen zu beheben und das Resultat zu kontrollieren. Hierfür stehen validierte Tests zur Verfügung sowie das OSFT, welches im Gegensatz zu Entspannungsmethoden z.B. nach Bates, evidenzbasiert ist.

In diesem Vortrag wird die Messmethodik, Klassierung sowie das darauf basierende OSFT anhand einer Konvergenzinsuffizienz vorgestellt.

### 1. Begriffsdefinitionen/Historie

#### 1.1 Esoterische Sehtrainings

W.H. Bates ist einer der Vorläufer von vielen Methoden und Büchern, welche teilweise ein Sehtraining mit dem Ziel darstellen wieder ohne Brille schauen zu können und die Sehkraft zu verbessern. Die Anwender dieser Methoden, die häufig an einem Wochenende als »Augentrainer« ausgebildet werden, kommen aus unterschiedlichen Berufsgruppen und haben in der Regel keine Ausbildung als Augenoptiker oder Optometrist. Möglichkeiten zur Analyse der Sehfunktionen stehen diesen »Sehtrainern« nicht zur Verfügung.

#### 1.2 Optometric extension program foundation (OEP)

1928 wurde in den USA durch A.M. Skeffington und E.B. Alexander die optometric extension program foundation (OEP) gegründet. Sie hatte und hat das Ziel zusätzlich zur subjektiven Refraktion Messungen zu initialisieren, welche beispielsweise asthenopische Be-

schwerden darstellen können. Die Ursache für diese Problemstellungen dabei war und ist die zunehmende Nutzung des Sehens im Nahbereich. Der Zusammenhang von Akkommodation und Vergenz ist durchaus komplexer und nicht immer einfach über eine Nahaddition abbildbar. Daraus resultierte die 21-Punkte Messung mit aufwendiger Auswertung der Messergebnisse. Auf dieser Basis wurde in Deutschland die Funktionaloptometrie initiiert.

#### 1.3 Integrative Analyse

M. Scheiman und B. Wick entwickelten 1994 in erster Auflage die integrative Analyse, welche die Vorteile der grafischen Analyse, der OEP, der normativen Analyse nach Morgan sowie die Analyse der Fixationsdisparation beinhaltet. Sie hat den Vorteil, dass die Messabläufe sowie das Trainingsprogramm durch Studien validiert ist, einfach verständlich ist und somit in unserem modernen optometrischen Umfeld gut umgesetzt werden kann. Diese Methodik wird in Deutschland als optometrisches Sehfunktionstraining (OSFT) sowie optometrische Sehfunktionsanalyse (integrative Analyse) bezeichnet. Im Angelsächsischen wird von Vision Therapy (VT) gesprochen.

### 2. Evidenzbasierte Abläufe im OSFT<sup>53</sup>

Wesensmerkmale für ein strukturiertes Vorgehen sind:

- 1) Die Messmethodik
- 2) Die Klassierung der Messwerte

Ziel ist es, allen Augenoptikern und Optometristen deutlich zu machen, dass mehr optometrische Daten erfasst werden müssen. Wichtig ist dies speziell im Nahbereich auch oder gerade bei Kindern oder Nicht-Presbyopen zu tun, um die Sehprobleme unserer Klienten zu erkennen.

Zur Lösung dieser Probleme kann häufig ein OSFT beitragen.

- 3) Die empfohlene Versorgungsauswahl abhängig von der Klassierung
- 4) Der Ablauf eines OSFT

#### 2.1 Die Messmethodik

Es werden die optometrisch bekannten Funktionsteste sowie die integrative Analyse genutzt.

#### 2.2 Klassierung des binokularen Fehlers

Als Optometrist sind wir mit unterschiedlichen okulomotorischen, akkommodativen oder binokularen Problemstellungen außerhalb des Schielens konfrontiert, die nach Wick basierend auf dem AC/A-Quotienten sowie der Fernphorie wie im Tab. 1 eingeteilt werden.

Es wird offensichtlich, dass beim Großteil der Falleinteilungen das Problem im Nahbereich liegt. Wenn in augenoptischen Betrieben standardgemäß bei Nichtpresbyopen im Nahbereich nicht gemessen wird, kann man



Silke Lohrengel,  
M.Sc. Vision Science and Business  
(Optometry), Dipl. Ing (FH) Augenoptik.

Selbstständig in eigener Praxis mit optometrischem Sehfunktionstraining, individuellen Kontaktlinsenversorgungen, Kinderoptometrie sowie Seminar- und Beratertätigkeiten.

Klassierungen			Problem-entfernung	
Binokulare Dysfunktion	ACA Gering	Ortho Ferne	Konvergenzinsuffizienz	Nähe
		Exo Ferne	Konvergenzinsuffizienz	Nähe
		Eso Ferne	Divergenzinsuffizienz	Ferne
	ACA normal	Ortho Ferne	Fusionale Vergenzdysfunktion	Nähe
		Exo Ferne	Basis Exo	Nähe
		Eso Ferne	Basis Eso	Ferne + Nähe
	ACA hoch	Ortho Ferne	Konvergenzexzess	Nähe
		Eso Ferne	Konvergenzexzess	Ferne und Nähe
		Exo Ferne	Divergenzexzess	Ferne
Vertikal		Rechte oder linke Hyperphorie		
Akkommodation		Akkommodations-Insuffizienz		Nähe
		Mangelnde Akk.-Ausdauer		Nähe
		Akkommodations-Exzess		Ferne + Nähe
		Akkommodations-Unflexibilität		Ferne + Nähe
Okulomotorische Dysfunktion				Ferne + Nähe

Tab. 1: Klassierungen binokularer Problemstellungen nach Wick.

auch nicht auf die Spur der häufigen Nahprobleme kommen.

Wenn beispielsweise ein Kind in der 4. Klasse asthenopische Beschwerden und Doppelbilder speziell beim Lesen hat, ist der Ablauf im OSFT ganz klar. Es wird nicht nur eine Fernbrillenrefraktion durchgeführt, sondern ebenfalls die Funktionsteste, um Auffälligkeiten zu erkennen. Die Integrative Analyse wird dann bei entsprechenden Auffälligkeiten durch die fehlenden Akkommodations- und Vergenzmessungen ergänzt, um eine Falleinteilung zu erreichen, zu der es ein empfohlenes Vorgehen gibt und welches dann gegebenenfalls zu einem OSFT führt.

### 2.3 Die empfohlene Versorgungsauswahl abhängig von der Klassierung<sup>53</sup>

In den meisten Klassierungen ist das OSFT die Korrektionsvariante, welche am effektivsten ist. Ausnahmen sind die Akkommodationsinsuffizienz, die Divergenzinsuffizienz, der Konvergenzexzess sowie die Basis-Eso, bei denen im ersten Schritt Prismen oder Spezialkorrekturen hilfreich sind. Bei allen anderen Klassierungen sind allein Brillengläser nicht ausreichend, um die Sehproblematik komplett zu beheben. Hier unterstützt ein OSFT oder kann auch wie bei einer Konvergenzinsuffizienz

allein zielführend sein. Alle Kombinationen von Brillengläsern, Kontaktlinsen und OSFT sind natürlich ebenfalls denkbar (Tab. 2).

### 2.4. Ablauf eines optometrischen Sehfunktionstrainings (OSFT)

Grundlegend wird bei uns im deutschsprachigen Raum ein OSFT angeboten, welches alle 2–3 Wochen regelmäßige Optometristenbesuche sowie das regelmäßige Üben daheim für 5 Tage die Woche á 15–20 Minuten voraussetzt. Das Mitgeben einer Einzelübung ist kein OSFT. Ein OSFT setzt eine

Klassierung	Vorrangig empfohlene Vorgehensweise	Zweitbeste Vorgehensweise
Okulomotorische Dysfunktion	OSFT	Plusaddition
Akkommodationsinsuffizienz	Plusaddition	OSFT
Mangelnde Akk.Ausdauer	Plusaddition, OSFT	
Akk. Exzess	OSFT	-
Mangelnde Akk.Flexibilität	OSFT	-
<b>Geringer AC/A</b>		
Konvergenzinsuffizienz	OSFT	Prismen
Divergenzinsuffizienz	Prismen	OSFT
<b>Normaler AC/A</b>		
Basis Eso	Plusgläser	Prismen, OSFT
Basis Exo	OSFT	Zusatzgläser, Prismen
Fusionale Dysfunktion	OSFT	-
<b>Hoher AC/A</b>		
Konvergenzexzess	Plusgläser	OSFT
Divergenzexzess	OSFT	Zusatzgläser
Vertikalphorie	Prismen	OSFT

Tab. 2: Empfohlene Vorgehensweise abhängig von der Klassierung<sup>53</sup>.

strukturierte Auswahl der Übungen voraus. Diese Vorgehensweise des kombinierten Praxis-Heimbasierten-Trainings ist auch laut neuester Meta-studie empfohlen<sup>58</sup>.

Folgende Trainingsinstrumente und Abläufe werden im OSFT genutzt, welche von Scheiman in 6 Kategorien eingeteilt wurden.

#### 2.4.1 Einteilung der Trainingsinstrumente

- A Stereoskope
- B Fusionstrainer (Anaglyphen/Tranaglyphen)
- C Gläser/Prismen/Filter
- D Blenden/Septum,
- E Auf Papier gedruckte Übungsvordrucke (oder Computerprogramm)
- F Nachbilder, das Haidinger Büschel, elektrophysiologische Techniken

#### 2.4.2 Regeln speziell für ein Binokulartraining

Damit ein **Binokular-Training** gelingt, gibt es 3 allgemeine sowie 6 spezifische Regeln, welche zu berücksichtigen sind.

*Allgemeine Regeln:*

1. Immer die richtige Korrektur bei signifikanten Fehlsichtigkeiten<sup>54</sup> festlegen und tragen lassen
2. Zuerst eine eventuelle Amblyopie oder Suppression beseitigen
3. Beginn mit Übungen, welche für den Klienten machbar sind!!!

*Spezifische Trainingsregeln:*

1. Beginn des OSFT in der Richtung, in der Klienten die Schwierigkeit haben
2. Generell mit peripheren Reizen beginnen, welche einen hohen Anreiz an das Stereosehen haben, um dann weiter zu zentralen Fusionsobjekten zu gehen
3. Anfangs ist etwas Unschärfsehen erlaubt (keine korrekte Akkommodationsantwort), wenn es den Klienten hilft das Training zu beginnen
4. Eventuell ist es sinnvoll beide Richtungen der Fusionsreserven unabhängig von der Problemstellung zu trainieren (bei komplett einseitigem Training kann sonst die andere Seite verlernt werden (Anmerkung der Autorin))
5. Steigere erst die Amplitude bevor die Vergenz-oder Akkommodations-Flexibilität trainiert wird
6. Steigere zuerst die Qualität, nicht die Quantität beim Training der fusionalen Vergenz oder Akkommodation

Weiterhin wird das Training in der Regel in **3 Phasen** eingeteilt, für die es jeweilige Ziele zu erreichen gilt. Erst wenn die jeweiligen Phasenziele erreicht sind, kann es weitergehen.

**2.4.3 Einteilung in 3 Trainingsphasen**

**Phase 1:** Qualität der Ausführung verbessern, Übungen in der Problemrichtung

**Phase 2:** Quantität und Geschwindigkeit sowie Übungen auch für die »gekonnte« Richtung

**Phase 3:** Flexibilität der Sehfunktionen erhöhen sowie Blickbewegungsübungen, Ganzkörperübungen...

Hinzu kommt das Abtraining, also ein Ausschleichen der Trainingsintensität, um den Trainingserfolg langfristig zu erhalten.

**2.4.4 Visuelle Rückkopplung des Trainingserfolges**

In einem OSFT gibt es optische Phänomene, welche für den Trainierenden zur Erfolgskontrolle genutzt werden und somit ein positives Feedback geben.

Diese sind: **Diplopie, Unschärfe, Suppressionen, Farbmischungen** bei Fusion, **Bewegungsempfinden** (Aufmerksamkeit darauf lenken, ob die Augen sich anstrengen oder locker sind, Körperhaltung...), **SILO Effekt** (Small in, Large out), **Raumlage** (kommt das fusionierte Objekt dichter oder erscheint es weitere weg), **Paralaxe** (wo ist das fusionierte Objekt im Verhältnis zur eigenen Körperbewegung) und »Floater« (Raumlage und Größe der entstehenden Objekte bei Fusion).

Mit diesen optischen Phänomenen werden Aussagen von Trainierenden für den Optometristen bewertbar, genau wie sie dann im Folgeschritt für den Trainierenden als Anreiz für korrekte Abläufe und Zielerreichung genutzt werden können.

**2.5. Positive Veränderungen durch OSFT**

Allgemein wirkt ein OSFT nach der Studienlage von 2018<sup>6-49</sup> wie folgt:

- Symptomreduzierend
- Erhöht die Akkommodationsamplitude
- Erhöht die Akkommodationsflexibilität
- Entfernt einen Akkommodationskrampf
- Verbessert den Konvergenznahpunkt
- Erhöht die fusionale Vergenzamplitude
- Erhöht die Vergenzflexibilität
- Entfernt Suppressionen
- Verbessert die Stereopsis

- Verbessert die Sakkaden-und Folgebewegungsgenauigkeit
- Verbessert die Fixationsstabilität

Selbstverständlich ist der Erfolg eines Trainings immer abhängig davon, wie motiviert ein Klient ist, ob er die zeitlichen Valenzen hat, ob ein Grundverständnis für die Thematik vorhanden ist und ob er ein binokulares Problem hat, welches am ehesten mit einem OSFT lösbar ist.

Die Konvergenzinsuffizienz gehört zu den am intensivsten in Studien untersuchten binokularen Problemstellungen und wird nun dargestellt.

**3. Konvergenzinsuffizienz**

**3.1 Prävalenz**

Die Konvergenzinsuffizienz ist die häufigste<sup>1-5</sup> binokulare Anomalie und betrifft 3-5% der Bevölkerung allgemein bis hin zu 7,7% bei Studenten. Gemäß einer neuen Metastudie<sup>56</sup> sind es 7,98% der Menschen weltweit.

**3.2. Risikofaktoren (American Optometric Association)**

Eine Konvergenzinsuffizienz wird durch vermehrtes Sehen im Nahbereich verursacht, wie es vermehrte Bildschirmarbeit oder Naharbeit im Allgemeinen ist. Weiterhin ist sie häufig in Verbindung mit Schleudertraumata, allgemeinen Schädelhirntraumata (25-40%), Schlaganfall (ca. 35%), Morbus Basedow und Parkinson sowie Alzheimer anzufinden.

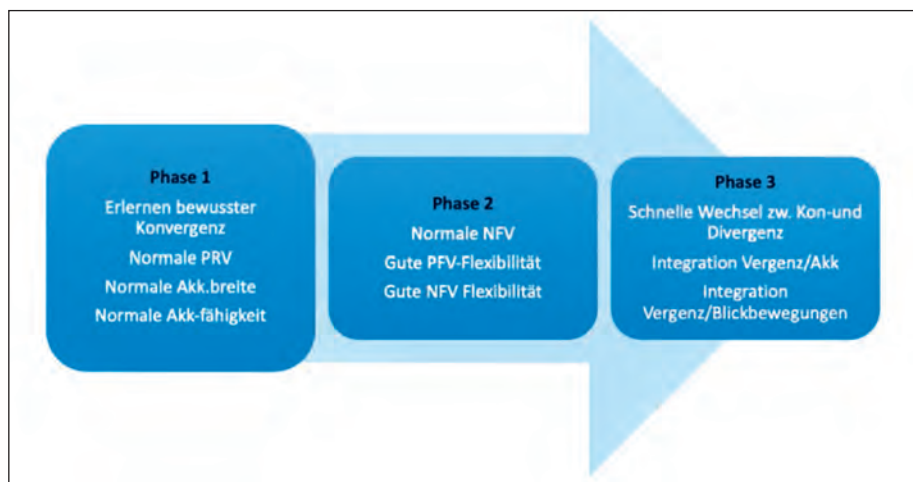


Abb. 1: Phaseneinteilung beim Training einer Konvergenzinsuffizienz.

Kinder mit ADHS sind dreimal häufiger betroffen als Kinder ohne ADHS<sup>52</sup>. Ob in diesem Fall erst »die Henne oder das Ei« war sei dahingestellt und sicher sehr von der ADHS-Analyse abhängig.

### 3.3. Subjektive Symptome

Die subjektiven Symptome eines Klienten mit Konvergenzinsuffizienz treten bei der Naharbeit meist nach ca. 15 min auf. Dabei ist es egal, ob es sich um Lesen, Schreiben oder Computerarbeit handelt.

- Asthenopische Beschwerden, Kopfschmerzen
- Teilweises Verschwommensehen
- Teilweise Doppeltsehen
- Symptome werden stärker zum Ende des Tages
- Brennen und Tränen der Augen
- Unfähigkeit sich anhaltend zu konzentrieren
- Wörter bewegen sich beim Lesen
- Müdigkeit beim Lesen
- Nachlassendes Verständnis über die Zeit
- Langsames Lesen

Diese subjektiven Symptome werden durch die objektiven und subjektiven optometrischen Messungen gestützt, welche in den Funktionstesten und der integrativen Analyse erhoben wurden.

### 3.4. Messergebnisse Konvergenzinsuffizienz

Die klinischen optometrischen Messungen bringen nebenstehende Ergebnisse (Tab. 3).

### 3.5. Ablauf eines OSFT bei Konvergenzinsuffizienz

Nach Scheiman und Wick wird das Training wie in 2.4.3 beschrieben in 3 Phasen eingeteilt. Speziell für die Konvergenzinsuffizienz sieht diese Einteilung wie in Abb. 1 aus.

Es gibt viele sehr unterschiedliche Sehfunktionsübungen, welche sich grundlegend in die Gruppen: Augenbewegung (Okulomotorik), Fusion, Akkommodation, Kombination von Akkommodation und Vergenz, Fixation, Antisuppression sowie der visuellen Wahrnehmung einteilen lassen.

Konvergenzinsuffizienz		
	Ortho in der Ferne	Exo in der Ferne
<b>Fernphorie</b>	Ortho	Exo
<b>Nahphorie</b>	Moderate bis hohe Nahexo, teilweise auftauchende Exotropie	Größere Nahexo als Fernexo
<b>AC/A</b>	Gering	Gering
<b>Konvergenznahpunkt</b>	erweitert	erweitert
<b>Positive fusionale Vergenz</b>	Reduziert in der Nähe	Reduziert in Ferne + Nähe
<b>Vergenzflexibilität</b>	Reduziert in der N bei Prisma Baußen	Reduziert in der Nähe und evtl. Ferne bei Prisma Basis außen
<b>Teilweise Suppression</b>	In der Nähe	In der Nähe
<b>Stereopsis</b>	normal	Wenn Suppression evt. reduziert
<b>Akkommodationsflexibilität</b>	Binokular reduziert mit +2dpt	Binokular reduziert mit +2dpt
<b>Akk.-Genauigkeit (MEM)</b>		Gering
<b>Relative Akkommodation</b>	Geringe negative relative Akk (NRA)	Geringe NRA
<b>Fixationsdisparation</b>	In der Nähe	In Ferne und Nähe

Tab. 3: Klinische Messergebnisse bei der Konvergenzinsuffizienz.

Übungsbeispiele	
<b>Phase 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kugelschnur/Kugelkanal</li> <li>• Gläser sortieren</li> <li>• Akkommodationsan-oder Entspannung je nach Situation mit Einzelgläsern</li> <li>• Variable Fusionstrainer mit Basis außen, beginnen mit peripheren Anreizen</li> <li>• Computerbasierte Programme: Prismen Basis außen</li> <li>• Tonnenkarte (Barrelcard), Punktekarte</li> <li>• Vorgestellte Objekte auf der Kugelschnur</li> </ul>
<b>Phase 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable Fusionstrainer mit unterschiedlichen Basis-außen-Anforderungen und mehr zentralen Fixationsobjekten</li> <li>• Variable Fusionstrainer mit Basis innen Anforderung</li> <li>• Immer wieder 1 Auge abdecken, die Fusion muss gelingen</li> <li>• Wechsel vom Fixationsobjekt zu einem anderen Punkt im Raum</li> <li>• Einzelprismen oder Prismen-Wechselglas</li> <li>• Alle binokularen Techniken kombinieren mit +/-2dpt Wechselglas</li> <li>• Vergenztrainer (Aperture Rule) zuerst Basis außen, dann Basis innen</li> <li>• Exzentrische Kreise und/oder Computerbasiertes Programm mit Konvergenz wie Divergenzanspruch</li> </ul>
<b>Phase 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable Fusionstrainer mit polarisiertem oder Rot-Grünwechselglas</li> <li>• Freie Konvergenz/Divergenzübungen in Bewegung sowie Blicksprüngen und Folgebewegungen (Rotationen)</li> </ul>

Tab. 4: Übungsbeispiele für die unterschiedlichen Trainingsphasen bei Konvergenzinsuffizienz.

Für das Training bei Konvergenzinsuffizienz kommen laut Scheiman und Wick<sup>53</sup> die Übungen in Tab. 4 zum Einsatz. Diese beschreiben grundsätzlich nur die Art der Übung und können durch artverwandte Übungen ersetzt werden.

Um von einer Phase in die nächste wechseln zu können müssen folgende Fähigkeiten vom Trainierenden gekannt werden.

**Phase 1** ist abgeschlossen, wenn:

- Die bewusste Konvergenz gezeigt werden kann
- 30 Prismen Basis außen mit variablen Fusionstrainern (polarisiert oder rot-grün) gezeigt werden kann
- 12 Umdrehungen/Minute mit einem +/-2dpt-Wechselglas gekannt werden

**Phase 2** ist abgeschlossen, wenn:

- Bei frei im Raum zu konvergierenden Übungsmaterial (z.B. Exzentrische

Vision Therapy Success Rate for Convergence Insufficiency Patients in Large Studies*				
Author	Number	% Cured	% Improved	% Failed
Mayou <sup>187</sup>	87	92	6	2
Lyle and Jackson <sup>184</sup>	300	83	10	7
Mann <sup>182</sup>	142	68	30	3
Cushman an Burri <sup>183</sup>	80	66	30	4
Duthic	123	88	6	6
Mayou <sup>186</sup>	100	93	5	2
Mellick <sup>185</sup>	88	77	10	12
Hirsch <sup>69</sup>	48	77	12	10
Passmore and MacLean <sup>68</sup>	100	82	18	0
Norn <sup>31</sup>	65	10	60	30
Hoffmann et al. <sup>27</sup>	17	94	6	0
Wick <sup>145</sup>	134	93	4	3
Dalziel <sup>190</sup>	100	84	9	7
Pantano <sup>191</sup>	207	79	6	5
Daum <sup>189</sup>	110	41	56	3
Cohen and Soden <sup>192</sup>	28	96	4	0
<b>Total</b>	<b>2.149</b>	<b>78</b>	<b>15</b>	<b>5</b>

Tab. 5: Die Erfolgsquote für OSFT bei Konvergenzinsuffizienz.<sup>57</sup>

Kreise) 12 cm Abstand fusioniert und 6 cm divergiert werden können

Phase 3 ist abgeschlossen, wenn:

- Der Klient klares Einfachsehen durch beispielsweise die Exzentrischen Kreise bei Konvergenz und Divergenz halten kann, während die Kreise langsam rotiert werden.

#### 4. Wissenschaftliche Studien und die Konvergenzinsuffizienz

##### 4.1. Erfolgsrate mit OSFT bei Konvergenz-Insuffizienz

In der Tab. 5 sind ältere Studien zusammengefasst<sup>57</sup>, welche den Trainings-Erfolg eines OSFT für Klienten mit Konvergenzinsuffizienz untersucht haben. In der Tabelle ist die Anzahl der Studienteilnehmer (number), der Prozentsatz der komplett verbesserten Fälle (cured), der verbesserten (improved) sowie der Teilnehmer ohne Erfolg (failed) beschrieben.

Der Vorteil eines OSFT bei Konvergenzinsuffizienz wird eindeutig hergestellt.

##### 4.2. Welche Trainingsform ist die Effektivste?

Seit mehreren Jahren gibt es computer-gestützte Trainingsprogramme, welche unter anderem die virtuelle Realität (virtual reality VR) nutzen und für Kinder wie Erwachsene eine gute Motivationshilfe für ein Training sein können. Unterschiedliche Trainingsabläufe und Interventionen wurden untersucht und miteinander verglichen<sup>56,58</sup>: Praxisbasiertes Vergenz/Akkommodationstraining mit Heimübungen, Heimübung Stiftannäherung (pencil push up), heimbasiertes Akkommodations/Vergenz-Computerprogramm, rein Praxis-Akkommodations/Vergenztraining, Placebo Vergenz/Akkommodationstraining, Lesebrille mit Prismen sowie Placebo-Lesebrille.

Das praxisbasierte Training in Kombination mit Heimübungen zeigte bei Kindern klare Vorteile gegenüber dem heimbasierten Computerprogramm, der Stiftannäherung und der Placebogruppe. In der Gruppe, in der die Pris-

menbrille mit einer Placebobrille verglichen wurde fand man keine statistisch signifikanten Unterschiede beim Nahpunkt der Konvergenz, der positiven fusionalen Vergenz oder dem subjektiven Aussagen (CISS).

##### 4.3. Objektive Verbesserungen bei Kindern mit einer symptomatischen Konvergenzinsuffizienz vor und nach einem OSFT

Cooper et al. fand dramatische Verbesserungen in den Vergenzamplituden mit einer klaren Verringerung der Symptome.

Tab. 6 von Scheiman et al.<sup>52</sup> zeigt die Verbesserungen der objektiven Werte mit Zahlenmaterial.

Dabei zeigen sich statistisch signifikant die Verbesserungen im Fragenkatalog CISS, welcher die Verbesserung der subjektiven Symptome untersucht, sowie bei der positiven Fusionsreserve Basis außen, dem Nahpunkt der Konvergenz (NPC), der Akkommodationsamplitude, der Vergenzflexibilität (FPM=Umdrehungen pro Minute) sowie der monokularen Akkommodationsflexibilität mit dem +/-2 dpt Wechselglas.

##### 4.4. Wie anhaltend ist der Effekt des OSFT?

Es kommt immer wieder die Frage, ob ein Training denn tatsächlich anhaltend ist oder ob die Übungen ein Leben lang gemacht werden müssen. In diesem Zusammenhang haben Grisham et al herausgefunden, dass es wichtig ist ein komplettes Training zu absolvieren. Hat das funktioniert wird ein andauern-der Effekt erzielt. Das heißt, dass nach dem Abtraining nicht mehr trainiert werden muss.

##### 4.5. Altersabhängigkeit

Wick hat analysiert, dass das Alter kein Ausschlusskriterium für den Erfolg eines Trainings ist, ebenso wie Alvarez et al 2010. Die Anpassungsfähigkeit des Gehirns bleibt erhalten und ein OSFT ruft kortikale Veränderungen im Gehirn hervor. Daher ist ein OSFT auch bei Erwachsenen ein sinnvolles Instrument.

Function	Mean pre-VT	Mean post-VT	Mean change	$\sigma$	Confidence interval
CISS	35.8	11.2	24.6	$P = .001$	17.9–31.4
Cover test (distance) ( $\Delta$ )	-0.83	-0.50	0.33	$P = .17$	-0.82 to 0.16
Cover test (near) ( $\Delta$ )	-9.2	-7.3	1.8	$P = .02$	-3.2 to -0.40
Base-in break ( $\Delta$ )	14.83	19.59	4.76	$P = .01$	-8.1 to -1.38
Base-out break ( $\Delta$ )	11.75	38.33	26.6	$P = .001$	-32.9 to -20.2
NPC break (cm)	16.5	3.6	12.9	$P = .001$	10.2–15.6
Accommodation amplitude (right eye) (cm)	14.8	8.5	6.3	$P = .001$	3.7–8.9
Vergence facility (FPM)	8.7	34.8	22.4	$P = .001$	30.8–11.6
Monocular accommodative facility (FPM)	7.4	28.3	20.9	$P = .001$	26.3–15.4

$\Delta$  = Change; CISS = Convergence Insufficiency Symptom Survey; FPM = flips per minute; VT = vision therapy.

Tab. 6: Verbesserungen der objektiven Messwerte bei Konvergenzinsuffizienz nach OSFT<sup>52</sup>.

#### 4.6. Funktionelle anforderungsbedingte Verknüpfungen werden durch OSFT verbessert<sup>50,51</sup>

Eine sehr spannende Fallbetrachtung haben Alvarez et al gemacht. Sie fragten sich, warum bei Menschen mit Konvergenzinsuffizienz bereits nach 15–20 Minuten Lesen subjektive Probleme auftreten, bei Menschen nach Schädel-Hirntrauma bereits nach 5 Minuten. Das optometrische Sehfunktionsstraining hilft – aber warum?

Folgende optometrischen Messdaten waren die Basis der Studie: größere Exophorie in der Nähe als in der Ferne, die herabgesetzte Fusions-Fähigkeit, die Bewegungsfähigkeiten eines Auges für Konvergenzbewegungen sind langsamer als beim anderen Auge sowie die herabgesetzte Fähigkeit sich auf die Ferne oder Nähe einzustellen.

So wurden in der funktionellen Magnetresonanztomographie (MRI oder MRT) Bereiche analysiert, welche mit Blicksakkaden, Konvergenz- und Divergenzbewegungen sowie dem Leseprozess im Zusammenhang stehen. Dazu zählen das frontale Augenfeld (FEF) mit dem Brodmannbereich in rot dargestellt, der posteriore parietale Kortex (PPC) für geplante Bewegungen, räumliche Anordnung und Aufmerksamkeit in grün sowie das Kleinhirn (CV) in blau, welches für feine koordinierte Körperbewegungen, Balance und Augenbewegungen mit zuständig ist. Das motorische Sprachzentrum, die Broca-region in Pink bleibt unbeeinflusst bei der Verbesserung der funktionellen Verbindungen durch das OSFT (Abb. 2).

Es konnten statistisch signifikante kortikale Veränderungen und Verbesserungen in der Verbindung zwischen den 3 untersuchten Hirnregionen festgestellt werden, wie es das rechte Bild zeigt. Das lässt vermuten, dass die Koordination zwischen diesen funktionellen Bereichen durch das OSFT stimuliert und verbessert wird und in Folge dessen auch die subjektiven wie die objektiven Problemstellungen verbessert waren. Leider umfasst diese aufwändige Studie nur wenige Studienteilnehmer.

#### Zusammenfassung

Das optometrische Sehfunktionsstraining (OSFT) ist keine esoterische Eintagsfliege, sondern gehört in den optometrischen Alltag unseres Berufsstandes. Nur wir als Optometristen können die optometrischen Fähigkeiten unserer Klienten vor und nach einem OSFT analysieren sowie das OSFT entweder beaufsichtigen oder selber durchführen.

Um mit den Worten von Mitchel Scheiman und Bruce Wick<sup>53</sup> zu sprechen: »Die rein optometrische Prognose für ein OSFT ist bis auf die Ausnahme bei der Divergenzinsuffizienz für alle akkommodativen und binokularen Problemstellungen ohne Schief Fehler gut bis hervorragend.«

Geben Sie diese wunderbare Arbeit nicht aus der Hand, sondern nutzen Sie diesen Bereich als Zusatzqualifikation und optometrische Dienstleistung, welche Ihnen sowie Ihren Klienten einen großen Zusatznutzen bringen kann. Natürlich gehört Fortbildung dazu, um sich dieses optometrische Feld strukturiert zu erarbeiten, aber es lohnt sich!

Gehören auch Sie zu den zeitgemäßen innovativen Optometristen, die ihr Berufsfeld voll ausschöpfen, um ihren Klienten die beste Hilfestellung geben zu können. Das OSFT gehört dazu!! ■

[www.optometrisches-sehfunktions-training.de](http://www.optometrisches-sehfunktions-training.de)

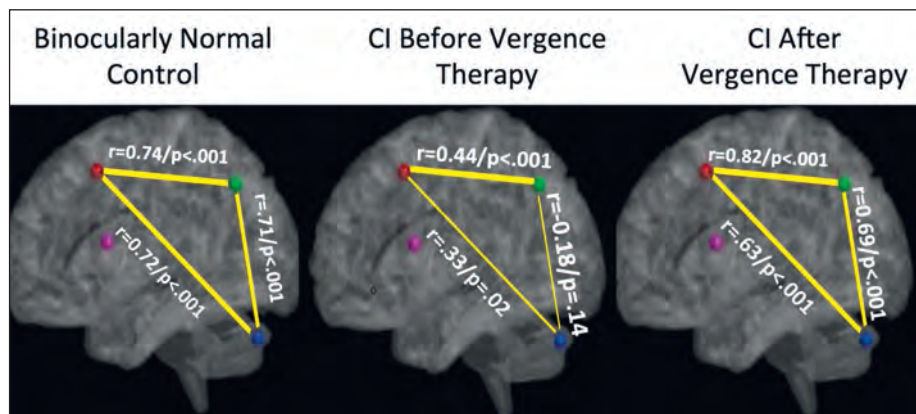


Abb. 2<sup>50</sup>: fMRT-Aufnahme. Links: Aufnahme bei normaler Binokularität, Mitte: Aufnahme bei Konvergenzinsuffizienz vor dem OSFT, Rechts: Aufnahme bei Konvergenzinsuffizienz nach dem OSFT.

## Literatur

1. Scheiman M, Gallaway M, Coulter R, et al. Prevalence of Vision and ocular disease conditions in a clinical pediatric population. *J Am Optom Assoc* 1996;67:193–202
2. Rouse MW, Hyman L, Hussein M, Solan H, CIRS Group. Frequency of convergence insufficiency in optometry clinic settings. *Optom Vis Sci* 1998;75:88–96
3. Letourneau JE, Ducic S. Prevalence of convergence insufficiency among elementary school children. *Can J Optom* 1988;50:194–197
4. Letourneau JE, Lapierre N, Lamont A. The relationship between convergence insufficiency and school achievement. *Am J Optom Physiol Opt* 1979;56:18–22
5. Rouse MW, Borsting E, Hyman L, Hussein M, Cotter S, Flynn M, et al. Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. *Optom Vis Sci* 1999;76:643–649.
6. Sanfilippo S, Clahane AC. The effectiveness of orthoptics alone in selected cases of exodeviation: the immediate results and several years later. *Am Orthoptic J* 1070;20:104–117
7. Hoffman L, Cohen A, Feuer G. Effectiveness of non-strabismic optometric vision training in a private practice. *Am J Optom Arch Am Acad Opt* 1973;50:813–816
8. Cornsweet TN, Crane HD. Training the visual accommodation system. *Vision Res* 1973;13(3):713–715
9. Provine RR, Enoch JM. On voluntary ocular accommodation. *Percept Psychophys* 1975;17:209–212
10. Cooper EL, Leyman IA. The management of intermittent exotropia: a comparison of the results of surgical and non surgical treatment. *Am Orthoptic J* 1977;27:61–67
11. Wick B. Binocular vision therapy for general practice. *J Am Optom Assoc* 1977;48:461–466
12. Wick B. Vision therapy for presbyopic nonstrabismic patients. *Am J Optom Physiol Opt* 1977;54:244–247
13. Wold RM, Pierce JR, Keddington J. Effectiveness of optometric vision therapy. *J Am Optom Assoc* 1978;49:1047–1053
14. Liu JS, Lee M, Jang J, et al. Objective assessment of accommodative orthoptics: 1 dynamic insufficiency. *Am J Optom Physiol Opt* 1979;56:285–294
15. Weisz CL. Clinical therapy for accommodative responses: transfer effects upon performance. *J Am Optom Assoc* 1979;50:209–216
16. Grisham D. The dynamics of fusion vergence eye movements in binocular dysfunction. *Am J Optom Physiol Opt* 1980;57:645–655
17. Daum KM. The course and effect of visual training on the vergence system. *Am J Optom Physiol Opt* 1982;59(3):223–227
18. Bobier WR, Sivak JG. Orthoptic treatment of subjects showing slow accommodative responses. *Am J Optom Physiol Opt* 1983;60(8):678–687
19. Daum KM. Divergence excess: characteristics and results of treatment with orthoptics. *Ophthalm Physiol Opt* 1984;4:15–24
20. Daum KM. Equal exodeviations: characteristics and results of treatment with orthoptics. *Aust J Optom* 1984;67:53–59
21. Daum KM. Predicting results in the orthoptic treatment of accommodative dysfunction. *Am J Optom Physiol Opt* 1984;61(3):184–189.
22. Daum KM. Convergence insufficiency. *Am J Optom Physiol Opt* 1984;61(1):16–22
23. Daum IM. A comparison of the results of tonic and phasic vergence training. *Am J Optom Physiol Opt* 1983;60(9):769–775
24. Daum KM. Accommodative dysfunction. *Doc Ophthalmol* 1983;55(3):177–198
25. Daum KM. Accommodative insufficiency. *Am J Optom Physiol Opt* 1983;60(5):352–359
26. Birnbaum MH, Soden R, Cohen AH. Efficacy of vision therapy for convergence insufficiency in an adult male population. *J Am Optom Assoc* 1999;70:225–232.
27. Cohen AH, Soden R. Effectiveness of visual therapy for convergence insufficiencies for an adult population. *J Am Optom Assoc* 1984;55:491–494
28. Rouse MW. Management of binocular anomalies: efficacy of vision therapy in the treatment of accommodative deficiencies. *Am J Optom Physiol Opt* 1987;64:415–420
29. Grisham JD, et al. Vergence orthoptics: validity and persistence of the training effect. *Optom Vis Sci* 1991;68:441–451.
30. Cooper J, Medow N. Intermittent exotropia of the divergence excess type: basic and divergence excess type. *Bin Vis Eye Mus Surg Qly* 1993;8:187–222
31. Shorter AD, Hatch SW. Vision therapy for convergence excess. *N Eng J Optom* 1993;45:51–53
32. Ficcaro AP, Berman J, Rosenfield M, et al. Vision therapy: predictive factors for success in visual therapy for patients with convergence excess. *J Optom Vis Dev* 1996;27:213–219.
33. Gallaway M, Scheiman M. The efficacy of vision therapy for convergence excess. *J Am Optom Assoc* 1997;68:81–86
34. Adler P. Efficacy of treatment for convergence insufficiency using vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002;22(6):565–571.
35. Abdi S, Rydberg A. Asthenopia in schoolchildren, orthoptic and ophthalmological findings and treatment. *Doc Ophthalmol* 2005;111(2):65–72
36. Aziz S, Cleray M, Steewart HK, Weir CR. Are orthoptic exercises an effective treatment for convergence and fusion deficiencies? *Strabismus* 2006;14:183–189
37. Goss DA, Downing DB, Lowthe AH, Horner DG, Blemker M, Donaldson L, et al. The effect of HTS vision therapy conducted in a school setting on reading skills in third and fourth grade students. *Optom Vis Dev* 2007;38(1):27–32.
38. Kim KM, Chun BY. Effectiveness of Homebases-Pencil Push-ups (HBPP) for patients with symptomatic vergence insufficiency. *Korean J Ophthalmol* 2011;25(3):185–188
39. Serna A, Rogers DL, McGrego M, Golden P, Bremer DL, Rogers DL. Treatment of convergence insufficiency with a home-based computer exercise program. *JAAIPOS* 2011;15:140–143.
40. Vaegan JL. Convergence an divergence show longer and sustained improvement after short isometric exercise. *Am j Optom Physiol Opt* 1979;56:23–33.
41. Cooper j, Feldman J, Selenow A, Fair R, Buccerio F, MacDonald D, et al. Reduction of asthenopia after accommodative facility training. *Am J Optom Physiol Opt* 1987;64:430–436
42. Cooper J, Selenow A, Ciuffreda KJ. Reduction of asthenopia in patients with convergence insufficiency after fusional vergence training. *Am J Optom Physiol Opt* 1983;60:982–989
43. Daum K. Double-blind placebo-controlled examination of timing effects in the training of positive vergences. *Am J Optom Physiol Opt* 1986;63:807–812
44. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper JC, Kulp MT, Rouse MW, et al. A randomized trial of the effectiveness of treatments for convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol* 2005;123:14–24
45. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Kulp MT, Cooper J, Rouse M, et al. A randomized clinical trial of vision therapy/orthoptics versus pencil pushups for the treatment of convergence insufficiency in young adults. *Optom Vis Sci* 2005;82(7):583–595.