
Optometrisches Sehfunktionstraining (OSFT)

Silke Lohrengel

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



SICHT.KONTAKTE 2024

1

Offenlegung der finanziellen Interessen

- keine

Ich versichere, die Darstellung meiner Beiträge
produkt- und firmenneutral zu halten.



2

Sehtraining

Durchführbar von unterschiedlichsten Berufsgruppen wie:

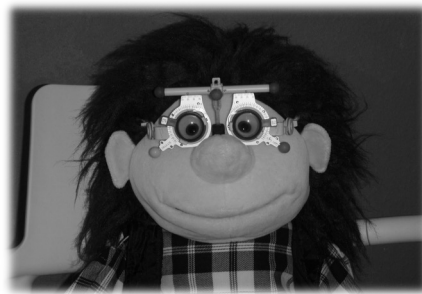
- Kinesiologie
- Heilpraktiker
- Physiotherapie
- SporttrainerInnen
- Ergotherapie
- Entspannungstraining nach Bates
- Vergiss deine Brille
- ...



3

Evidenzbasierte Abläufe am Beispiel der Konvergenzinsuffizienz

- Messmethodik
- Klassierung
- Sinnvolle Versorgungsauswahl
- Ablauf eines OSFT



4

Ein optometrisches Sehfunktionstraining

- ist ein individuelles Training statischer und dynamischer Leistungsparameter des visuellen Systems
- mittels einer Trainingsstrategie
- durch den Einsatz von monokularen und binokularen Sehübungen.



5

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

6

Konvergenzinsuffizienz



7

Definition

American Optometric Association
(Optometric clinical practice guideline
2010)

Die Konvergenzinsuffizienz (CI) beinhaltet:

- Reduzierter Konvergenznahpunkt (NPC)
- Exophorie in der Nähe
- Reduzierte positive fusionale Vergenz (PFV)
- Defizite in der negativen relativen Akkommodation (NRA)
- Geringer AC/A



8

Risikofaktoren

American Optometric Association
(Optometric clinical practice guideline
2010)

- Veränderung der Nahbedingungen (vermehrte Bildschirmarbeit oder Naharbeit allgemein)
 - Nach Trauma spez. Kopftrauma mit Lähmung des 4. HN, nach Schleudertrauma
 - Häufigste Vergenzeinschränkung bei Morbus Basedow
 - Häufig auch bei Parkinson oder Alzheimer
- Zusätzlich:
- Kinder mit ADHS 3xmehr/andere Kinder
 - 25-40% nach Schädel-Hirntraumata
 - Ca. 50% nach Explosionsverletzungen
 - Ca. 35% nach Schlaganfall



9

Epidemiologie

American Optometric
Association
(Optometric clinical practice
guideline 2010)

Konvergenzinsuffizienz ist die häufigste Vergenzanomalie

Erwachsene:

- 1-25% klinischer Patienten
- durchschnittlich 7%
- Kein Unterschied zw. Kindern und Erwachsenen



10

Symptome

American Optometric Association
(Optometric clinical practice guideline
2010)

- Verschwommenes Sehen
- Doppeltsehen
- Kratzende Auge
- Diskomfort verbunden mit Naharbeit
- Frontale Kopfschmerzen
- Schwere Augenlider
- Müdigkeit
- Konzentrationsverlust
- Übelkeit
- Druckgefühl
- Allgemeine Ermüdung



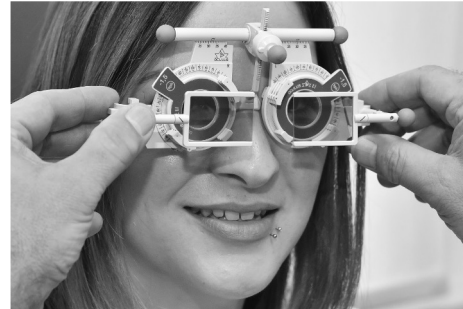
11

Optometrische Messungen



12

Subjektive Refraktion



13

Funktionsteste

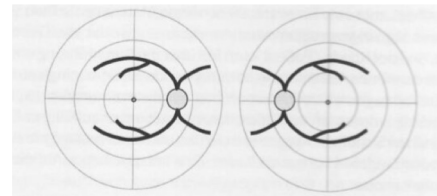
	Was	Womit	Wie	Ergebnis
1.		Stereopsis	Stereofliege/ Schnetterling	Erkennen von 3D Strukturen
2.		AQ Pupille	Penlight	Seitlich über Lidwinkel
3.		Hirschbergtest	Penlight	Beobachten der Purkinje-Bilder
4.		Bagolini Test	Lichtschweif- gläser, Penlight	
5.		Cover/ Un-Cover	Fixationsobjekt Ferrie / Nähe, Coverlöföel	Fix.Obj. 5-6m (Ferrie) Fix.Obj. 40cm (Nähe) 5-7sec. abdecken
6.		alternierender Cover	Fixationsobjekt Nähe, Coverlöföel	Fix.Obj. 40 cm, schnelle Wechsel R/L, dass kein Fusionsreiz entsteht
7.		Motilität	1 Wolf Wand in 60cm Entfernung	
8.		Folge- bewegungen	1 Wolf Wand in ca. 60cm Entfernung, monokular / binokular	
9.		NPC	sehr kleines Fixationsobjekt	aus 50cm Richtung Nasenwurzel
10.		A _{max} mono	Duane-Figur, Coverlöföel	Annäherung bis unscharf
11.		Versions- sakkaden (NSUCO)	2 Wolf Wands	schulterweit, ca. 40cm entf.
12.		Vergenz- sakkaden	2 Wolf Wands	zentral zw. 20-60cm
13.		Worth Test	R/G Brille, Worth-Lampe	Rot auf rechts, von ca. 30-40cm bis ca 2-3m



14

Funktionsteste

14.		MEM Skioskopie	Skioskop	binokular auf Skioskop-Entfernung	☐ Akkodefizit $\Rightarrow > 0,50\text{dpt}$ ☐ Akkoüberschuss ☐ Akkoungleichgewicht
15.		Vergenzdynamik	Fixationsobjekt 3/12 Flipper, Stoppuhr	Fix.Obj. in 40cm, drehen wenn einfach gesehen	3Bi schwierig / 12Ba schwierig / ____ U/min
16.		Akkommodationsflexibilität monokular	Optotypen, ± Flipper, Stoppuhr	Optotypen in 40cm, drehen, wenn scharf	R ____ U/min L ____ U/min
17.		Akkommodationsflexibilität binokular	Optotypen, ±2.00 Flipper, Stoppuhr		____ U/min PLUS $\Rightarrow$ besser $\Rightarrow$ gleich $\Rightarrow$ schlechter MINUS
18.		AC/A Gradient	Bioplot, -1.00dpt Gläser	In 2,5dpt Entfernung, Differenz der Akkieswerte	AC/A ____ cm/1dpt
19.		Zentrale Fixation	Ophthalmoskop		R L



15

Optometrische Messungen

Integrative Analyse Auswertebogen

- Geringe PFV: <10cm/m
- Langsame Vergenzflexibilität
- Recoveries können geringe ausfallen (willentliche Vergenz)
- NPC
- Geringer AC/A
- Geringer NRA
- Kein Plus bei Akk-Flexibilität

Lara 14

Test	Messwert	Sollwert	Zul. Abw.	Bewertung
Visus _{Ferne}	R 1 L 1			
Visus _{Nähe}	R 1 L 1			
NPC	10 cm	2,5 / 4,5 cm	± 4,0 / 5,0 cm	
Cover Ferne	0, H ₂	1 EXO	± 2Δ	
Cover Nähe	10 EXO	3 EXO	± 3Δ	
Subj. Refraktion	R -0,25	1		
	L R/L -0,25 90	1		
Femphorie	0, H ₂	1 EXO	± 2Δ	
Relative Vergenz B.I. Ferne	X 1 9 1 4	7 / 4	± 3 / 2	
Relative Vergenz B.a. Ferne	10 1 18 1 10	9 / 19 7 10	± 4 / 8 / 4	
Vergenzdynamik-Test 12/3	3 (Ba dynam)	15 cpm	± 3 cpm	
Nahphorie	9 EXO	3 EXO	± 3Δ	
AC/A Ratio	2 : 1	4 : 1	± 2Δ	
Relative Vergenz B.I. Nähe	12 1 22 1 10	13 / 21 / 13	± 4 / 4 / 5	
Relative Vergenz B.a. Nähe	4 1 6 1 1	17 / 21 / 11	± 5 / 6 / 7	
Negative Relative Akkom.	+1,5	+2,00 dpt	± 0,50 dpt	
Positive Relative Akkom.	-2,5	-2,25 dpt	± 1,00 dpt	
Max. Akko-Breite	R 13 D 32 L 13 D	16-14 Alter	± 2 dpt 12,5	
MAF (Flipper 2dpt / 1dpt)	R 0 (+) L 0 (+)	11 cpm (K 7)	± 5 cpm (K 2,5)	
BAF (Flipper 3dpt / 1dpt)	0 (+)	10 cpm (K 5)	± 5 cpm (K 2,5)	
MEM Skioskopie	0	+0,50 dpt	± 0,25 dpt	
Kreuzzyfinder-Test		+0,50 dpt	± 0,50 dpt	



16

Optometrische Falleinteilungen

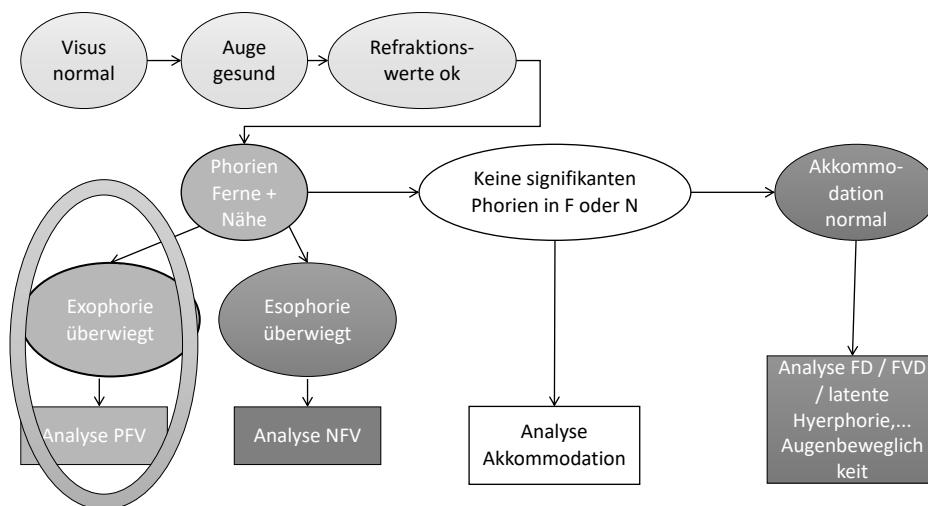
aus der
Integrativen Analyse



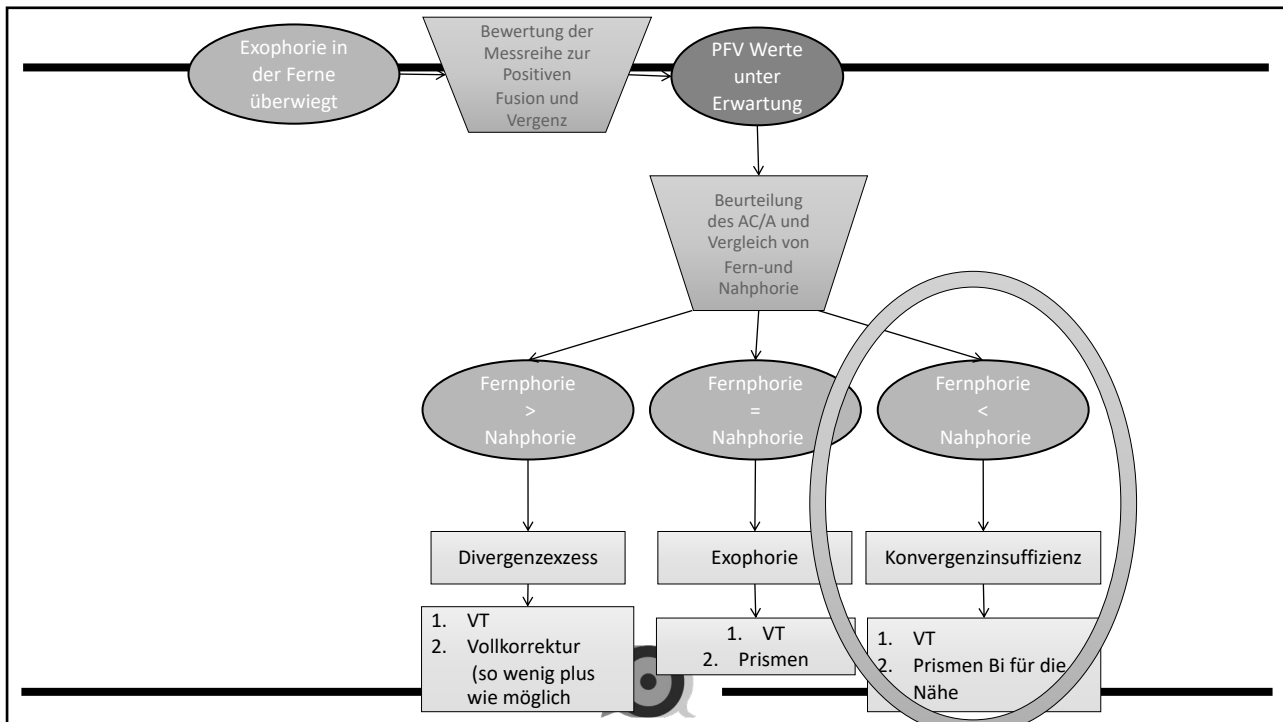
17

17

Optometrische Falleinteilungen / Entscheidungshilfen für die Praxis



18

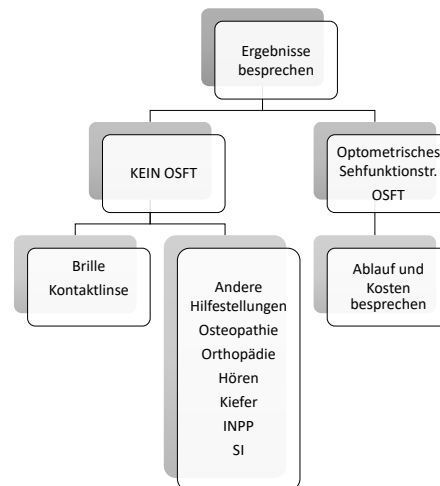


19

Diagnose	AC/A	NPC	Vergenzbreite	BAF	MEM	Subj. Problem	Lösungsansatz
Divergenz Exzess (DE)	Hoch F exo N normal	Normal	Ba F ↓ Bi N	normal	normal	Ferne	VT So wenig plus wie möglich
Basis Exo	Normal F + N exo	Evtl. reduziert	Ba F ↓ Ba N ↓	Kein Plus	<lag, evtl. lead	Nähe	VT Prismen
Konvergenz Insuffizienz (KI)	Niedrig F normal, N exo	Reduziert (weiter weg)	Ba N ↓	Kein Plus	<lag, Evtl. lead	Nähe	VT
Divergenz Insuffizienz	Niedrig, F eso, N normal	Normal	Bi F ↓	normal	Normal oder >lag	Ferne	Prismen Ba VT
Basis Eso	Normal, F+N eso	normal	Bi F ↓ Bi N ↓	Kein minus	>lag	Evtl. Vergenzproblem F-N	Maximum + Prismen VT
Konvergenz Exzess	Hoch F normal N eso	normal	Bi N ↓	Kein Minus	>lag	Nähe	Plus in Nähe + VT

20

Besprechen der
Ergebnisse und
Koordination der
notwendigen Abläufe



21

Wissenschaftliche
Nachweise/Studien

22

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

23

Evidenz / wissenschaftliche Studien		
Effectiveness of Vision Therapy for Vergence Dysfunction: Research Results (Tabelle 5)		
Vergence Dysfunction	Study Authors	Summary/Interpretation
Convergence insufficiency	Grisham et al. ¹⁴⁰	VT hat einen andauernden Effekt , wenn ein kompletter Erfolg verzeichnet wurde.
	Wick ¹⁴⁵	Das Alter ist kein Ausschlusskriterium für Erfolg
	Cooper et al ¹⁴⁷	Die Ergebnisse demonstrieren eine dramatische Verbesserung in den Vergenzamplituden mit einer klaren Verringerung der Symptome



24

M. Scheiman et al. / Objective Assessment of Disparity Vergence after Treatment of Symptomatic Convergence Insufficiency in Children

TABLE 7. Comparison of clinical measures of convergence insufficiency participants pre-OBVAT and post-VT

Function	Mean pre-VT	Mean post-VT	Mean change	σ	Confidence interval
CISS	35.8	11.2	24.6	$P = .001$	17.9–31.4
Cover test (distance) (Δ)	–0.83	–0.50	0.33	$P = .17$	–0.82 to 0.16
Cover test (near) (Δ)	–9.2	–7.3	1.8	$P = .02$	–3.2 to –0.40
Base-in break (Δ)	14.83	19.59	4.76	$P = .01$	–8.1 to –1.38
Base-out break (Δ)	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

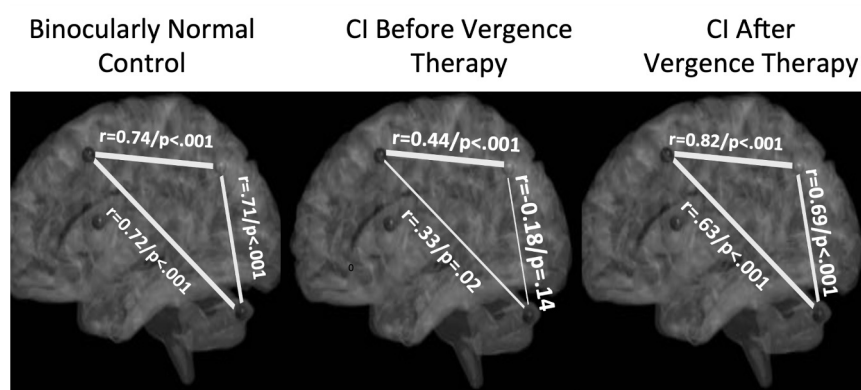
Δ = Change; CISS = Convergence Insufficiency Symptom Survey; FPM = flips per minute; VT = vision therapy.



Optom Vis Sci 2019; Vol 96(1)

25

Funktionelle anforderungsbedingte Verknüpfungen werden durch OSFT verbessert (Jaswal, Gohel, Biswal, Alvarez 2014)



Die Korrelation zwischen den zeitlichen Abläufen von FEF (frontales Augenfeld, Brodmann Areal 8) – rot, PPC posterior parietal cortex für geplante Bewegungen, räumliche Anordnung u. Aufmerksamkeit sowie CV (Kleinhirn vestibulär für feine koordinierte Körperbewegungen, Balance und Augenbewegungen) wird verbessert. Das motorische Sprachzentrum (Brocaregion) bleibt unbeeinflusst

→ Training stimuliert verbesserte funktionelle Verbindungen

26

Altersunabhängigkeit

Erwachsene mit Konvergenzinsuffizienz

- ✓ Vision Therapy ruft kortikale Änderungen im Gehirn hervor
- ✓ Aufgrund der Plastizität des Gehirns können Sehfunktionen bis ins Erwachsenenalter trainiert werden können
- ✓ Die Anpassungsfähigkeit des Gehirns bleibt erhalten
- ✓ Daher ist Vision Training nicht nur bei Kindern ein sinnvolles Mittel der Wahl, sondern auch bei Erwachsenen.

Alvarez et al. 2010



27

27

Prismen versus OSFT und Placebogruppe

Zu diskutieren!!!!

Results—Office-based vergence/accommodative therapy was significantly more effective than home-based or placebo therapies. **Base-in prism reading glasses were no more effective than placebo reading glasses for the treatment of symptomatic CI in children.**

Conclusions—Recent clinical trials showed that office-based vision therapy was successful in about 75% of patients (resulting in normal or significantly improved symptoms and signs) and was the only treatment studied which was more effective than placebo treatments for children with symptomatic CI. Eye care providers who do not currently offer this treatment may consider referring these patients to a doctor who provides this treatment or consider expanding the treatment options available within their practice to manage this condition.

Optom Vis Sci. Author manuscript; available in PMC 2010 May 1.

Corresponding author: Mitchell Scheiman, Pennsylvania College of Optometry at Salus University, 1200 West Godfrey Ave, Philadelphia, PA 19141, mscheiman@salus.edu.



28

28

Trainings-Aufbau

Basisüberlegungen



29

Trainingsaufbau OSFT

OSFT - Trainingsphasen:

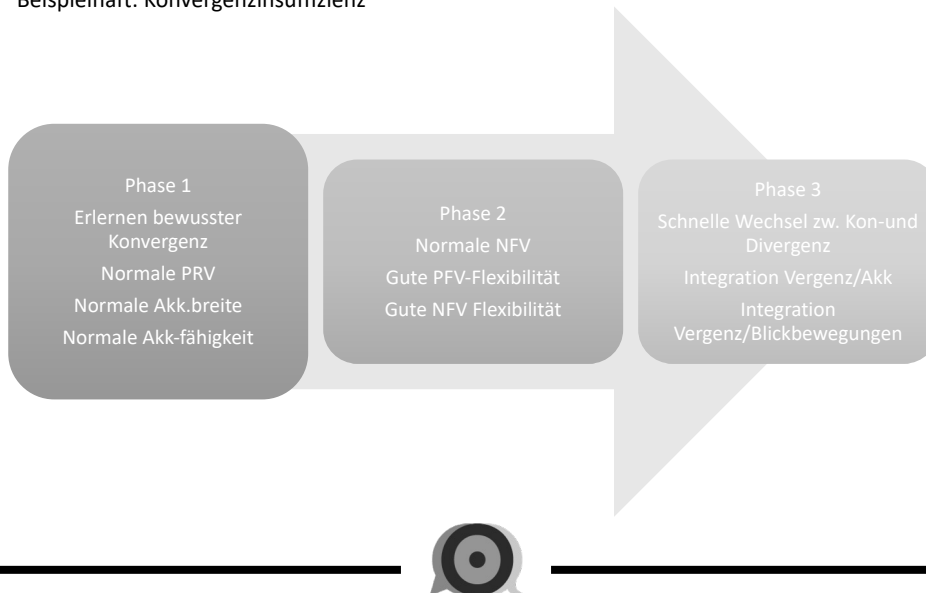
1. Qualität der Ausführung verbessern
Übungen in der Problemrichtung
2. Quantität und Geschwindigkeit
sowie Übungen auch für die Gegenrichtung
3. Flexibilität der Sehfunktionen erhöhen
sowie Blickbewegungsübungen,
Ganzkörperübungen...



30

30

Beispielhaft: Konvergenzinsuffizienz



31

3 Phasen

Ende Phase 1:
Grundübung wird **beherrscht**

Ende Phase 2:
Indirekt und direkt wird gekonnt
Leichter Wechsel zw. Übung und „Nichtübung“
Kurzzeitige binokulare Unterbrechungen können kompensiert werden

Ende Phase 3:
Akk + Fusion sind in Bewegung stabil
Akk + Fusion mit bewegten Objekten stabil

Phase 1 Präzision

- Es werden nur Defizite geübt
- Anfangs auch nur direkte Übungen
- Indirekte Übungen, wenn direkte beherrscht werden

Phase 2 Geschwindigkeit

- Weiterführung und Steigerung der Übungen aus Phase 1
- Ergänzt durch visuelle „Gegenübungen“
- Qualität, Flexibilität und Tempo wird verbessert

Phase 3 Ausdauer/ Flexibilität

- Kombination verschiedener Übungen miteinander (direkt mit indirekt ...)
- Andere Blickwinkel, bewegte Unterlagen, ...

32

Trainingsaufbau / Basisüberlegungen OSFT

Mögliche Übungen für die einzelnen Phasen bei Konvergenzinsuffizienz

Phase	Übungen
Phase 1	• Brockschnur • Akk. Rock • Anaglyphen peripher
Phase 2	• Anaglyphen mit Vergenz-Sprüngen Ba • Akk. Rock mit Flipper, niedrige Werte
Phase 3	• Anaglyphen R-G-Flipper • Vergenzsprünge in Bewegung • ...



33

Feedbackmechanismen



34

Feedback- mechanismen

Für das Verständnis der Übungen und der
Erfolgskontrolle notwendig!!

- Diplopie
- Unschärfe
- Suppression
- Verschmelzung
- Bewusstsein
- SILO Effekt
- Float
- Raumlage
- Parallaxe



35

??? Fragen ???



36

Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

Alvarez, Tara L.; Vicci, Vincent R.; Alkan, Yelda; Kim, Eun H.; Gohel, Suril; Barrett, Anna M. et al. (2010): Vision therapy in adults with convergence insufficiency: clinical and functional magnetic resonance imaging measures. In: *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry* 87 (12), E985-1002. DOI: 10.1097/OPX.0b013e3181fe1faa.

American Optometric Association (2007): The Effectiveness of Vision Therapy. Report by the American Optometric Association. Hg. v. American Optometric Association. American Optometric Association. Online verfügbar unter <https://www.aoa.org/practice/specialties/vision-therapy/?sso=y>.

Barrett, Brendan T. (2009): A critical evaluation of the evidence supporting the practice of behavioural vision therapy. In: *Ophthalmic & physiological optics: the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)* 29 (1), S. 4–25. DOI: 10.1111/j.1475-1313.2008.00607.x.

Blount, R. L.; Baer, R. A.; Collins, F. L. (1984): Improving visual acuity in a myopic child: assessing compliance and effectiveness. In: *Behaviour Research and Therapy* 22 (1), S. 53–57. DOI: 10.1016/0005-7967(84)90032-9.

Friedrich, Michaela (2017): Interdisziplinäre Optometrie. Visuelle Störungen im Zusammenhang mit Störungen in anderen Teilsystemen und im Gesamtsystem Mensch. 1. Auflage. Heidelberg: DOZ-Verlag.

Scheiman, Mitchell (2020): Clinical Management of Binocular Vision: Heterotropic, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 5th Edition: Wolters Kluwer.

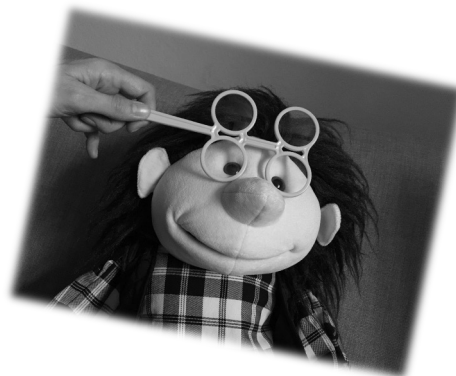
Scheiman, Mitchell; Rouse, Michael; Kulp, Marjean Taylor; Cotter, Susan; Hertle, Richard; Mitchell, G. Lynn (2009): Treatment of convergence insufficiency in childhood: a current perspective. In: *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry* 86 (5), S. 420–428. DOI: 10.1097/OPX.0b013e31819fa712.

Sternier, B.; Abrahamsson, M.; Sjöström, A. (1999): Accommodative facility training with a long term follow up in a sample of school aged children showing accommodative dysfunction. In: *Documenta ophthalmologica. Advances in ophthalmology* 99 (1), S. 93–101. DOI: 10.1023/a:1002623107251.



37

37



Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!!



38

38