

## VIRTUAL REALITY (VR) UND OKULOMOTORIK

### VR ANWENDUNGEN ERMÖGLICHEN UNTERSUCHUNG DER MOTILITÄT UND DER STEREOPSIS

Die VR Anwendungen **VR Hess Screen**, **VR Okulomotor Testsystem**, **VR Fusion Trainer** und **c-Digital Vision Trainer** dokumentieren die Augenmotilität und die Schielwinkel in 9 Blickrichtungen, die Stereopsis und die Fusion Latenzzeit. Es wird damit eine N. abducens-Bewertung durchgeführt. Klinische Vorteile für den Praxisablauf sind schnelle und einfache Durchführung, quantitative Ergebnisse, verständlicher Report und gute Abrechenbarkeit in GOÄ und EBM. Die VR-Anwendungen sind CE zertifizierte Medizinprodukte der Klasse 1 und wurden in mehreren Studien klinisch getestet.

Die **Ocu.Moti-App** fasst die Ergebnisse zu einem verständlichen Report zusammen.

## INNER- HALB DIESER AUSGABE

### Seite 2

Motilitäts- und Schielwinkelbestimmung  
mit **VR Hess Screen** in 9 Blickrichtungen

Fusion- und Stereopsisbestimmung mit  
**VR Okulomotor Testsystem VR OTS**

### Seite 3

Konvergenz- und Fusionstraining mit **VR  
Fusion Trainer**

3D-Sehtraining für Sportprofis mit **c-  
Digital Vision Trainer®**

### Seite 4

**Ocu.Moti-App**, Indikationen,  
Abrechenbarkeit, Publikationen, Kontakt

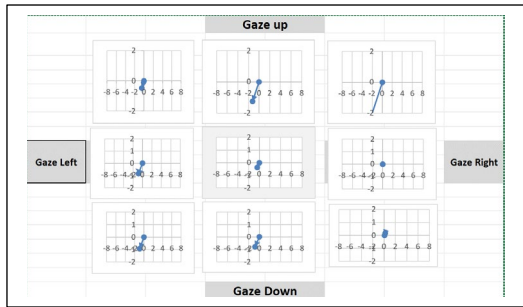
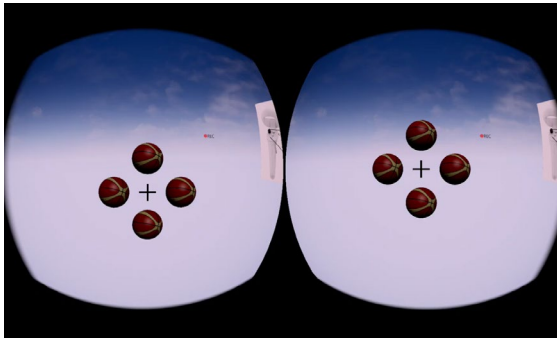
#### Heterophorie:

70-80 % der Menschen besitzen eine Heterophorie ohne Beschwerden. 10 % der Menschen mit Heterophorie zeigen klinische Symptome.

#### Sekundäre Augenbewegungsstörungen:

Augenoperationen können eine Diplopie verursachen. Störungen des 3D-Sehens durch neurologische Erkrankungen haben eine Auftretenshäufigkeit von ca. 20%, nach Hirninfarkt bis zu 40%. Die N.abducens-Parese ist die häufigste periphere neurogene Augenmuskelparese. Die Behandlung, die in der Regel mit Prismen beginnt benötigt eine Analyse der Motilität, des Schielwinkels und der Stereopsis. (J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2017;54(5):272-281, BVA/DOG Leitlinie Nr. 26 b, Nichtparetisches Schielen)



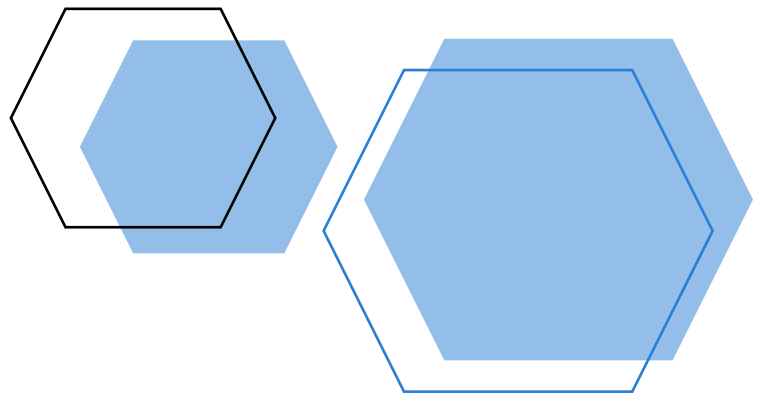


# VR HESS SCREEN

## MOTILITÄTSBESTIMMUNG IN 9 BLICKRICHTUNGEN

**VR Hess Screen** prüft den Schielwinkel in 9 Blickrichtungen. Der Nutzer sieht am RA und am LA jeweils ein Bild mit 4 Bällen und einem zentralen Kreuz. Der Nutzer verschiebt das Bild vom RA solange mit dem Joystick, bis die Bilder vom RA und LA übereinstimmen. Dann erfolgt dies mit dem anderen Auge.

Es werden 9 Blickrichtungen getestet, wobei einmal das Bild des RA verschoben und das andere Mal das Bild des LA verschoben wird. Es werden damit die horizontale und vertikale Abweichung des RA und LA dokumentiert. Daraus wird der Schielwinkel von 9 Blickrichtungen abgeleitet.



## VR OKULOMOTOR TESTSYSTEM (VR OTS)

### FUSION/ STEREOPSIS IN 9 BLICKRICHTUNGEN

**VR Okulomotor Testsystem** prüft die Stereopsis in 9 Blickrichtungen. Gleichzeitig dokumentiert der EyeTracker die Augenbewegungen bei den Tests. Der Nutzer sieht vier sich drehende Bälle, wobei ein Ball dem Nutzer näher erscheint. Der näher schwebende Ball wird vom Nutzer mit einem Controller markiert. Der Schwierigkeitsgrad und der Blickwinkel variieren. Ein Test-Durchgang dauert 2 Minuten. Der 3D-Schwierigkeitsgrad variiert von 300 bis 1000 arcsec. Es werden die Schnelligkeit des Erkennens (Fusionslatenz), die Fehlerquoten und die Augenbewegungen in allen 9 Blickrichtungen dokumentiert. Das Messprinzip ist durch ein EU- und ein US-Patent geschützt.

EU-Patent: 16185273.6 Erfassung der zerebralen Kognitionszeit

US-Patent: S/N 16/563,330. QUANTITATIVE ERFASSUNG DER FUSIONSFÄHIGKEIT BEI KONJUGIERTEN AUGENBEWEGUNGEN



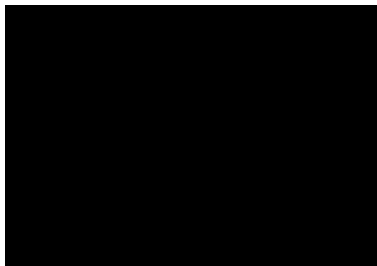


# VR FUSION TRAINER

## KONVERGENZ- UND FUSIONSTRAINING

Die Anwendung **VR Fusion Trainer** ist ein dynamisches Ballspiel mit einem virtuellen Schläger. Der VR Fusion Trainer zeigt die Flugbahn von 2 Bällen, die auf den Nutzer zufliegen. Einer der beiden Bälle ist dem Nutzer näher. Dieser Ball soll mit einem virtuellen Tennisschläger zurück geschlagen werden. Es handelt sich um ein dynamisches 2-Optionen Ballspiel, bei dem die Disparitätsdifferenz und damit der Schwierigkeitsgrad variiert.

Es wird mit dieser Applikation die Fusionsfähigkeit trainiert. Der Erfolg wird sichtbar durch die Verbesserung der Schnelligkeit des Erkennens, der Richtigkeit und der Verbesserung der Stereopsis.



# C-DIGITAL VISION TRAINER®

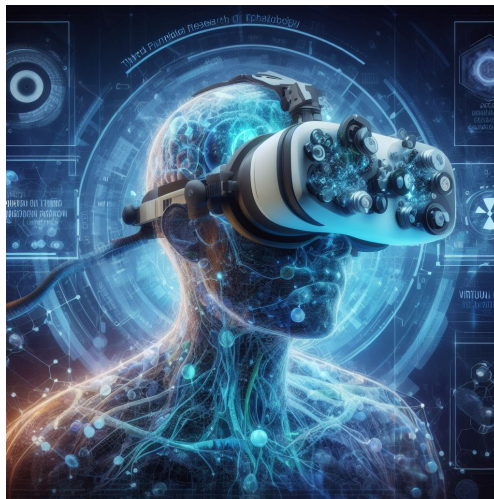
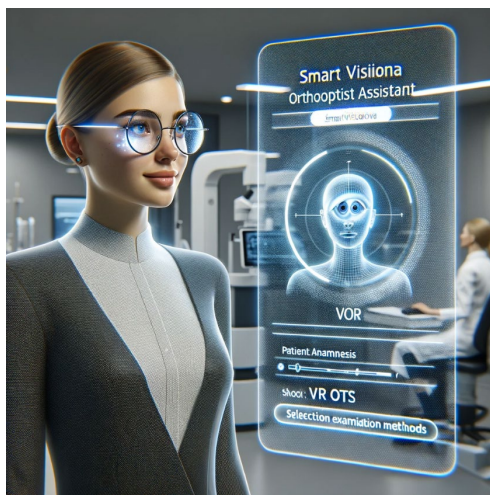
## 3D SEHTRAINING FÜR SPORTPROFIS

Der **c-Digital Vision Trainer®** ist ein digitales visuelles Wahrnehmungs-Lernsystem für 3D-Sehen mit einem 3D-Monitor. Die stereoskopischen Stimuli bestehen aus 4 sich drehenden Bällen mit Textur, die auf einem polarisierten 3D-Monitor bei einer 4K Auflösung gezeigt werden. Einer der 4 Bälle erscheint relativ zu den 3 anderen Bällen dem Nutzer näher. Mit Knopfdruck auf einem Controller markiert der Nutzer die Position näher erscheinenden Balles in der Anordnung aus 4 Bällen.

Der Nutzer trägt eine Polarisationsbrille und ist 3m vom 3D-Monitor entfernt.

Es handelt sich um einen 4 Optionen-Test. Die Disparitätsdifferenz zwischen der Ebene der 3 Bälle und dem stereoskopisch näher erscheinenden Ball variiert von 15 - 300arcsec. Die kleinste präsentierbare Disparität ist 15arcsec. Das Training erfolgt mit unterschiedlich schwierigen Stimuli.





# VR ANWENDUNGEN UND DIE *OCU.MOTI-APP*

DIE *OCU.MOTI-APP* FASST DIE ERGEBNISSE AUTOMATISCH ZU EINEM REPORT ZUSAMMEN

**Indikationen:** Asthenopische Beschwerden, Doppelbilder, endokrine Orbitopathie, Verschwommensehen, laufende Bilder/Bildwackeln, Doppelbilder, Schwankschwindel, Drehschwindel, Fallneigung oder Gangunsicherheit. etc..

**Report:** Die Ocu.Moti-App integriert die Motilität-, Stereopsis-Ergebnisse der VR Anwendungen in einen PDF-Report.

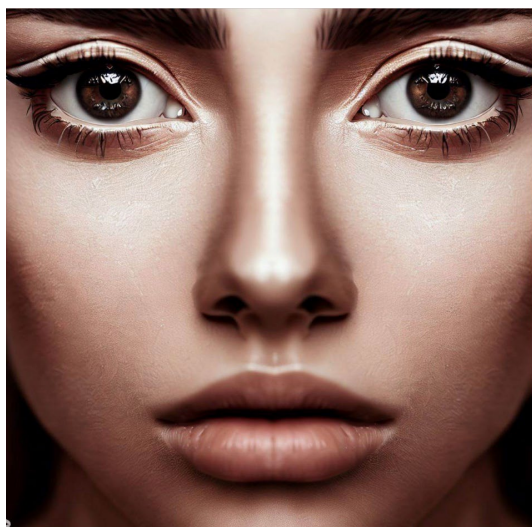
**Abrechnung:** Für die Abrechnung strabologischer Leistungen im Rahmen einer augenärztlichen oder orthoptischen Behandlung gibt es spezifische Gebührenordnungspositionen (GOP) im Einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) oder in der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ). Hier sind einige allgemeine GOPs, die möglicherweise relevant sein könnten:

- **VR Hess Screen: GOÄ 1218** (Differenz. Analyse und graph. Darstellung des Bewegungsablaufs beider Augen)
- **VR OTS: GOÄ 1217** (Qual., quant. Untersuch. binok. Sehaktes), **GOÄ 1216** (Untersuch. auf Heterophorie bzw. Strabismus, einschl. qual. Untersuch. Binok. Sehaktes), **GOÄ 1259:** Pupillographie.
- **VR Fusion Trainer: GOÄ 1269** (Training gestört. Binokularfunkt.), **GOÄ 1270** (Unterstütz. Pleopt. Training)
- **C-Digital Vision Trainer: GOÄ 1269** (Training gestört. Binokularfunkt.), **GOÄ 1270** (Unterstütz. Pleopt. Training)



## Publikationen/ Studien:

- Mehringer, Wolfgang et al. "Virtual reality for assessing stereopsis performance and eye characteristics in Post-COVID." Scientific reports vol. 13,1 13167. 13 Aug. 2023,
- Mehringer, Wolfgang et al. "Hess Screen Revised: How Eye Tracking and Virtual Reality change Strabismus Assessment." Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference vol. 2021 (2021): 2058-2062.
- Kutzner, Benedikt L et al. "Binokulares Sehtraining bei Hochleistungssportlern" [Binocular vision training for professional athletes]. Die Ophthalmologie vol. 119,7 (2022): 721-729.
- Erbes, Sabine, and Georg Michelson. "Stereoscopic Visual Perceptual Learning in Seniors." Geriatrics (Basel, Switzerland) vol. 6,3 94. 18 Sep. 2021,
- Schoemann, Micha Daniel et al. "Repetitive dynamic stereo test improved processing time in young athletes." Restorative neurology and neuroscience vol. 35,4 (2017): 413-421. doi:10.3233/RNN-170729



## Impressum:

**Talkingeyes & More GmbH,**  
Henkestr. 91, 91052 Erlangen,  
Tel +49 9131/ 92 78 930  
Web: <https://talkingeyes.de>  
Mail: [info@talkingeyes.de](mailto:info@talkingeyes.de)

