

## Zusammenfassung

Im Optimalzustand arbeitet ein Augenpaar anstrengungsfrei und perfekt aufeinander abgestimmt zusammen. Ist ein 3D Sehen nur unter Anstrengung der Augen möglich, so liegt eine Heterophorie vor (Lang, 1986). Das Ausmass der Heterophorie kann objektiv oder subjektiv mit dem Uncovertest ausgemessen werden (Von Noorden, 1996). In dieser Arbeit wurde mittels Eye-Tracking-Brille evaluiert, wie lange ein Auge beim Uncovertest abgedeckt werden muss, um eine Phorie möglichst komplett zu lösen. Zusätzlich wurde die Korrelation zwischen dem objektiven Abweichungswinkel des Auges und dem subjektiv gemessenen Prismenbetrag untersucht.

Subjektiv wurde mit dem alternierenden Prismencovertest gearbeitet, objektiv kam die SMI Gazeware Eye-Tracking-Brille zum Einsatz. Es wurde festgestellt, dass die benötigte Abdeckzeit bei 3.5s liegt. Der objektive Abweichungswinkel und der subjektive Prismenbetrag weisen einen statistisch signifikanten Unterschied auf. Für die Praxis ist die gemessene Standardabweichung von ~0.47cm/m jedoch nicht relevant.



Abbildung 1: Messprinzip der SMI-Gazeware, Cornea-Reflex-Methode

# Uncovertest subjektiv und objektiv im Vergleich

Projektarbeit im Studiengang  
Optometrie

**Studierende**  
Chantal Alder  
Delia Epp

**Betreuer**  
Remo Poffa

**Auftraggeber**  
Institut für Optometrie, FHNW Olten

## Ziel der Arbeit

Ziel ist es zu evaluieren, wie lange das Abdecken eines Auges notwendig ist, bis eine Phorie möglichst komplett gelöst ist. Hierfür soll mit der SMI Eye-Tracking-Brille die Phorie objektiv gemessen werden. Es werden jeweils die vollen Prismenwerte, sowie 80% der Prismen gemessen, da dieser Wert für die Praxis als genügend gross eingestuft wird. Als Nebenfrage soll geklärt werden, ob der am subjektiven Prismencovertest aufgefundene Werte mit demjenigen der SMI Eye-Tracking-Brille korreliert.

Es wird vermutet, dass 80% des Prismenwertes unter 10s gelöst werden können. Ebenfalls ist zu erwarten, dass die objektiven und subjektiven Prismenwerte eine hohe Korrelation aufweisen.

## Material und Methoden

Der Versuchsaufbau stellt sich aus einem 3D-Bildschirm und einer Messeinheit zusammen. Am 3D-Bildschirm dient ein schwarzer Kreis-Punkt auf weissem Hintergrund in einer Distanz von 3m zum Probanden als Testzeichen. Der Proband trägt eine SMI Eye-Tracking-Brille und darüber eine Polarisationsbrille für die Kalibrierung. Die Messungen werden ohne Brille und ohne Kontaktlinsen durchgeführt, damit die Eye-Tracking-Brille den Hornhautreflex nicht verliert. Zur Abdeckung der Augen wird eine durchscheinende Coverkelle eingesetzt. Um alle erforderlichen Zeitabstände bei jedem Probanden einzuhalten, ertönen die Blickanweisungen via Tonbandaufnahme. Die Zuteilung des als erstes abzudeckende Auges wird randomisiert festgelegt.

## Ergebnisse

Die ermittelten Zeiten sind deutlich unter den in der Hypothese aufgestellten Angaben, jedoch ist die Spannbreite relativ gross. Wird der Ausreisser nicht beachtet, so liegen die benötigten Abdeckzeiten im Bereich zwischen 0.14s und 4.68s für das 80% Kriterium, beziehungsweise zwischen 0.18s und 5.85s für die vollen Prismenwerte. Alle Probanden brauchten somit weniger als zehn Sekunden für das Lösen ihres vollen Prismenbetrages.

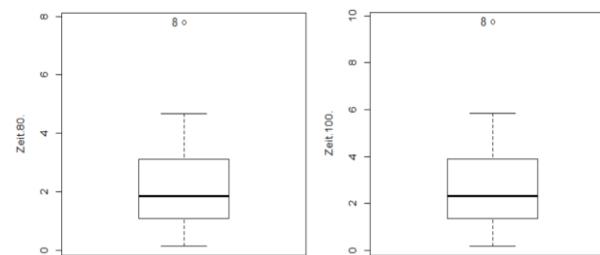


Abbildung 2: Boxplot der benötigten Abdeckzeiten

Um die Nebenfrage beantworten zu können, wurde die Differenz aus der subjektiven und objektiven Phorie gezogen. Mit dieser neu erstellten Variable wurde weitergerechnet. Der Shapiro-Wilk Test ergibt einen p-Wert von 0.07739 und ist somit normalverteilt, das Konfidenzintervall beträgt [-0.87; -0.06], der Mittelwert -0.47cm/m und die Standardabweichung liegt bei 1.06cm/m. Anhand des p-Werts und des Konfidenzintervalls wird ersichtlich, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen der objektiven und subjektiven Phorie gibt.

## Diskussion

Da der Cover-/Uncovertest lediglich zur Übersichtserfassung der Phoriestellung dient und da drei Viertel der Probanden 80% ihrer Phorie in ~3.12s gelöst haben, scheint dieser Wert aufgerundet auf 3.5s ausreichend zu sein, um die Phoriestellung zu erkennen. Sollte der Prüfer innerhalb dieser Abdeckzeit keine Phorie erkennen, muss daran gedacht werden, dass es bis zu zehn Sekunden dauern kann. Betrachtet man die Abdeckzeiten im Zusammenhang mit dem subjektiven Prismenwert, lässt sich nicht sagen, ob höhere Phoriewerte längere Abdeckzeiten benötigen.

Durch die Auswertung der Nebenfrage konnte geklärt werden, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen der objektiven und subjektiven Phorie gibt. Die objektive Phorie ist tendenziell bei den Exophoren grösser als die subjektive Phorie. Bei Esophoren ist das Verhältnis etwa ausgeglichen, wobei man hier beachten muss, dass nur wenige der gemessenen Probanden eine Esophorie aufweisen. Die gemessene Differenz (~0.47cm/m) ist für den objektiven Uncovertest als vernachlässigbar klein einzuordnen, da auch ein geübter Prüfer erst ab etwa 2cm/m eine Einstellbewegung erkennen kann. Wie genau der Patient die Bewegung am subjektiven Uncovertest bestimmen kann, hängt stark von seiner Beobachtungsgabe ab.

## Literaturverzeichnis

- Lang, J., 1986.** Strabismus - Diagnostik, Schielformen, Therapie, 3. ed. Hans Huber.  
**Von Noorden, G.K., 1996.** binocular vision and ocular motility - theory and management of strabismus, 5. ed. Mosby.