

## Zusammenfassung

Anhand des PasKal 3D Refraktionssystems soll herausgefunden werden, wie sich die blaue Hintergrundfarbe, sowie die 3D-Darbietung auf die Refraktionsbestimmung auswirken.

Es wurde eine monokulare Refraktion unter binokularen Bedingungen (3D) auf blauem und weissem Hintergrund durchgeführt. Zum Vergleich wurde jeweils eine herkömmliche Messung (2D) durchgeführt. Das Gegenauge wurde für die 2D-Messung mit einer matten Abdeckscheibe okkludiert. Der Ablauf erfolgte nach einem balancierten Schema.

Die Stichprobengrösse betrug 32 Probanden. Für die Auswertung wurde mit dem sphärischen Äquivalent gerechnet. Nach der Bestimmung des besten sphärischen Glases wurde der Zylinder mittels Kreuzzylindermethode gemessen. Es folgte ein sphärischer Feinabgleich mit  $\pm 0.25$ dpt und die Bestimmung des korrigierten Visus. Geprüft wurde am Landoltring (Normsehzeichen).

Im Rahmen der Studie wurden keine statistisch relevanten Unterschiede gefunden. Allerdings bestätigte sich bei der 2D-Messung die erwartete Differenz von 0.041dpt zwischen Blau und Weiss. Die Differenz ist bei beiden Refraktionsmethoden in etwa gleich gross. Interessanterweise sind die durchschnittlichen Resultate der 2D-Messungen um 0.08dpt mehr positiv als die der 3D-Messungen. Der durch die 3D-Darbietung verursachte Exo-Anreiz wird vermutlich durch die damit gekoppelte fusionale Divergenz direkt kompensiert.

## Abstract

Based on the PasKal 3D refraction-system, the influence of a blue background and a tridimensional presentation on the refraction should be examined.

First there was a monocular refraction under binocular conditions (3D) on blue and white background. For comparison, a conventional measurement (2D) on both backgrounds was performed. The opposite eye was occluded by a matte cover disc. The procedure was conducted in a balanced scheme.

The sample size was 32 subjects. The analysis was calculated with the spherical equivalent. After determining the best spherical glass, the cylinder was measured by cross-cylinder method. There was a spherical fine-tuning with 0.25dpt and the determination of the corrected visual acuity was tested at the „Landoltring“ (standardized optotype).

In the study, no statistically significant differences were found. However, the expected difference of 0.041dpt between blue and white background in the 2D measurement could be confirmed. The difference in color between the two methods (2D, 3D) is approximately equal. The average results of the 2D measurements are more positive than those of the 3D measurements (difference 0.08dpt). The exophoria stimulus caused by the 3D presentation is probably compensated by the involved fusional divergence.

# Einfluss von blauem und weissem Hintergrund auf die Refraktionsbestimmung am PasKal 3D

Projektarbeit im Studiengang Optometrie

## Studierende

Nadine Grütter  
Martina Probst

## Betreuer

Volkhard Schroth

## Auftraggeber

Institut für Optometrie

FS 2016, P6, Projektnummer 6210-O  
© FHNW, Hochschule für Technik Institut für Optometrie  
Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

## Einführung

Anhand des PasKal 3D Refraktionssystems soll herausgefunden werden, wie sich eine blaue Hintergrundfarbe und die dreidimensionale Darbietung auf das Refraktionsergebnis auswirkt.

Bei der 3D-Refraktion wird eine monokulare Messung unter binokularen Bedingungen durchgeführt. Der Seheindruck für die beiden Einzelaugen wird durch Polarisationsfilter getrennt. Die binokulare Messsituation entspricht mehr der natürlichen Sehsituation entspricht, weshalb so bessere Ergebnisse erzielt werden sollen.

Folgende Hypothesen wurden aufgestellt:

- Der blaue Hintergrund regt die Akkommodation an, weshalb eine Messdifferenz im Vergleich zur Refraktion auf weissem Hintergrund entsteht.
- Die 3D-Darbietung erzeugt einen Exophorie Anreiz, was eine fusionale Divergenz bewirkt. Dadurch verschiebt sich das Refraktionsergebnis möglicherweise in Richtung Plus.
- Die Differenz zwischen den Messungen auf Blau und Weiss ist unabhängig von der Refraktionsmethode.

Die zu erwartende chromatische Aberration wurde mittels Rechenbeispiel ermittelt. Es wurde davon ausgegangen, dass zwischen dem blauen und dem weissen Hintergrund eine Messdifferenz von +0.041dpt gefunden wird.

Zum Vergleich wurde jeweils auch eine herkömmliche Messung (sprich 2D) auf blauem und weissem Hintergrund durchgeführt. Das Gegenauge wurde mittels einer matten Abdeckscheibe okkludiert.

## Material und Methoden

Material:

- komplettes PasKal 3D Refraktionssystem
- Skiaskop
- Spaltlampenmikroskop

Einschlusskriterien Probanden:

- Der Kontrast ist mit den Polarisationsfiltern stark reduziert. Deshalb war ein Visus von mindestens 0.8 notwendig.
- Es durften keine Medientrüben vorliegen.
- Es musste am PasKal 3D Stereopsis vorliegen, damit die Tests durchgeführt werden konnten.

Untersuchungsablauf:

- Untersuchung am Spaltlampenmikroskop
- Skiaskopie für objektive Vorwerte
- Bestimmung freier Visus
- subjektive Refraktionsbestimmung nach Herstellerempfehlung (balancierter Abfolge von Hintergrundfarbe und Darbietungsart):
  - Hintergrundfarben: blau und weiss
  - Darbietungsart: 2D und 3D

Methodik:

- Messung am Landoltring, 60% Kriterium
- Bestimmung bestes sphärisches Glas
- Kreuzzylindermethode
- sphärischer Feinabgleich  $\pm 0.25\text{dpt}$

## Ergebnisse

- Untersucht wurden Abweichungen im sphärischen Äquivalent und im Visus.
- Es wurden keine statistisch relevanten Unterschiede gefunden.

- Die errechnete Messdifferenz zwischen Blau und Weiss bei der monokularen Refraktion (2D) von 0.041dpt hat sich in etwa bestätigt.
- Es besteht ein minimaler Unterschied zwischen den Refraktionsmethoden (2D, 3D) von 0.08dpt.
- Die fusionale Divergenz hebt den Effekt des blauen Hintergrundes bei der 3D Messung auf.

## Diskussion

- Mittels Radiospektrometer wurde nachgewiesen, dass dem blauen Hintergrund ein grosser Weissanteil beigemischt ist. Dadurch wird die Akkommodation weniger angereizt als erwartet.
- Bei der Refraktionsbestimmung wird üblicherweise mit einer Stufung von 0.25dpt gearbeitet. Die gefundenen Differenzen sind vernachlässigbar.
- Mit dem PasKal 3D lassen sich keine genaueren Refraktionen durchführen.
- Durch die Polarisationsfilter wird die Helligkeit stark reduziert. Die nach DIN-Norm geforderte Mindestleuchtdichte wird nicht erreicht.
- Interessant wäre die genaue Analyse der Unterschiede in Sphäre, Zylinder und Achse.
- Zu untersuchen wäre auch der Einfluss der Polarisationsfilter bei der 2D-Messung.

## Literatur

-