

L P E D
P E C F D
D F C Z

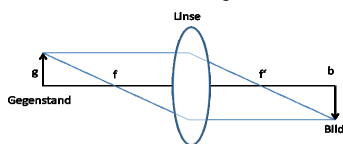
L P E D
P E C F D
D F C Z

Die Optik sollte erklären können, weshalb „Nahstress“ im Sehen zu **Kurzsichtigkeit** führt!

Die monokulare Tiefenkarte

Eine erste Beobachtung: Beim Schließen eines Auges reduziert sich die 3D-Welt nicht auf eine 2D-Fläche. Jedes einzelne Auge verfügt somit über eine monokulare Tiefenkarte, die es im Bildraum bearbeitet. Die Fotografie bearbeitet die 3. Dimension im Aperturraum der Optik und reduziert dadurch die 3D-Welt auf eine 2D-Fläche.

Die Linsen-Abbildungsgleichung belegt, dass ferne Objekte näher hinter der Linse ihr scharfes Bild anliefern, nahe Objekte weiter weg hinter der Linse. Beispiel in der Tabelle: Akkommodationslage bei 5m.



Linsengleichung für Abbildung durch eine dünne Linse.

$$\frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f'}; b = \frac{f' \cdot g}{g - f'}; f' = \frac{bg}{b + g}$$

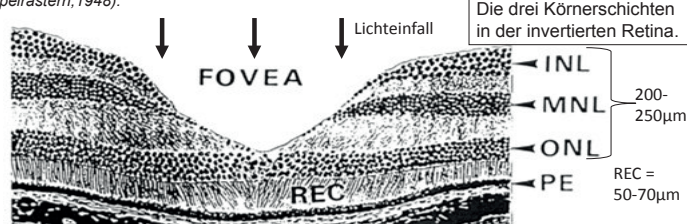
Objektweite g	Bildweite b bei f' = 22,785mm
1000m	22,785mm
100m	22,790mm
10m	22,837mm
5m	22,889mm
2m	23,048mm
1m	23,316mm
0.5m	23,873mm
0.25m	25,070mm
Differenz	2,285mm

$$b_{5m} = \frac{22,785 \times 5000}{5000 - 22,785} = 22,889mm$$

Verkleinerung der Tiefenkarte von 2.3 mm auf 70µm

Eine zweite Beobachtung: Beim Schließen eines Auges reduziert sich die Helligkeit nicht auf die Hälfte. „Jede Abweichung von der Additivität der Intensitäten nennt man Interferenz“. Bergmann-Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik/Wellenoptik, 3/1962.

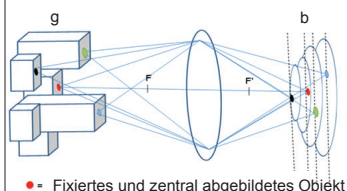
Dies wird als Hinweis angesehen auf Fresnel-Interferenzen in der Hierarchie dreier hexagonaler, in ihren Gitterkonstanten abgestuften zellulären Phasengitter. Wird das ONL-Gitter für die Farbverarbeitung genutzt, dann könnten die zwei Gitter INL und MNL für die optische Tiefenkarte und ihre Verkleinerung ausreichen [E. Lau, Abstandssignale, 1940; Beugungerscheinungen an Doppelpelrastern, 1948].



INL, MNL, ONL = inner, middle, outer nuclear layer. REC = Rezeptoren; PE = Pigmentepithel. W. Bargmann, Histologie des Menschen, 1967).

Die Akkommodations-Ruhelage

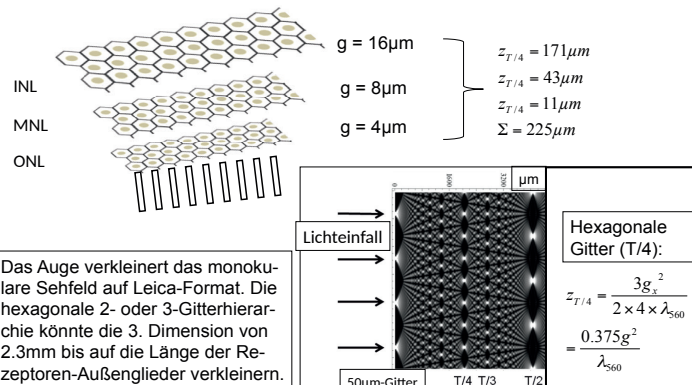
Ein normalsichtiges Auge findet zu einer Akkommodations-Ruhelage bei 5m. Mit $f' = 22,785mm$ liegt das Bild des 5m entfernten fokussierten Objekts bei 22,889mm. Die Bilder der anderen Objekte liegen davor bzw. dahinter. Kommt die Akkommodations-Ruhelage bei 2m oder 1m zustande, dann liegt das Bild des jeweils fokussierten Objekts weiter hinten. Liegt sie gar bei 0.5m, so bereits 0.564mm weiter hinten, bei 0.25m sogar 1.749mm weiter hinten (s. Tabelle 2).



• • • Fixiertes und zentral abgebildetes Objekt

Tabelle 2	1	2	3	4	5	6	7
Objektweite g (m)	Bildseitige Brennweite f' (mm)	Bildweite b (mm)	Bildseitige Brennweite f' (mm)	Bildweite b (mm)	Bildseitige Brennweite f' (mm)	Bildweite b (mm)	Bildseitige Brennweite f' (mm)
1000m	22,785	22,785	22,630	22,631	22,377	22,378	
100m	22,785	22,790	22,630	22,635	22,377	22,382	
10m	22,785	22,837	22,630	22,682	22,377	22,428	
5m	22,785	22,889	22,630	22,734	22,377	22,480	
2m	22,785	23,048	22,630	22,892	22,377	22,637	
1m	22,785	23,316	22,630	23,159	22,377	22,902	
0.5m	22,785	23,873	22,630	23,714	22,377	23,453	
0.25m	22,785	25,070	22,630	24,907	22,377	24,638	
Differenz		2,285		2,276		2,260	

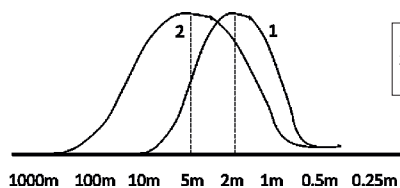
Die 3-Gitter-Fresnel-Nahfeld-Interferenzen in der Retina



Das Auge verkleinert das monokulare Sehfeld auf Leica-Format. Die hexagonale 2- oder 3-Gitterhierarchie könnte die 3. Dimension von 2.3mm bis auf die Länge der Rezeptoren-Außenglieder verkleinern.

Da die Fresnel-/Talbot-Ebenen von der Fokallage der Abbildungsoptik vor einem Gitter abhängig ist, spricht alles dafür, dass die 3D-Tiefenkarte im Bildraum erhalten bleibt.

Das Auge betreibt Statistik mit der 3. Dimension des Sichtbaren über ca. 20.000 Sakkaden/Tag



Eine Sakkade ist ein Blicksprung zu Objekten in unterschiedlichen (oder auch gleichen) Entfernungen.

Wenn das Auge zu dem Ergebnis kommt, dass die Welt überwiegend aus nahen Objekten besteht, dann rückt der Gipfel (2) der statistischen Normalverteilung von 5m weiter nach rechts. Ein Stopp des Längenwachstums des Auges erfolgt damit erst später, z.B. bei dem Mittelwert 2m (1). Durch den 'Nah-Stress' ist die Kurzsichtigkeit damit angelegt. Um entfernte Objekte scharf zu sehen wird die Brille notwendig.

Kurzsichtigkeit vermeiden...

„Fazit“



Nur mehr Sauerstoff und mehr Licht allein reichen nicht aus.



So ist es besser...

Dr. N. Lauinger · The Human Eye: an Intelligent Optical Sensor (Appendix) · IFSA 2014
Open Source in www.lauinger-web.de
www.sensorsportal.com/HTML/BOOKSTORE/Human_Eye.htm

Dr. N. Lauinger · Myopie-Prävention · FOCUS Augenoptiker Nr.: 2014-11/2014-12/2015-02

Dr. Norbert Lauinger · Wetzlar · norbert@lauinger-web.de

DGao-Proceedings 2017 – http://www.dgao-proceedings.de – ISSN: 1614-8436 – urn:nbn:de:0287-2017-P043-8
eingegangen: 12.07.2017 veröffentlicht: 11.08.2017