

Eine Annäherungsformel zur Abschätzung des Visuskorrelats in Abhängigkeit von den optischen Medien des Auges

R. Eder-Schmid
Nürnberg

Lichtstrahlung wird innerhalb eines **optischen Mediums** grundsätzlich dispergiert, wobei ein Anteil reflektiert und ein anderer Anteil transmittiert wird. In Abhängigkeit von Wellenlänge und Schichtdicke kommt es beim Schichtdurchgang des Lichtstroms zu Absorption und Streuung. Effekte wie Interferenz, Doppelbrechung und Polarisierung spielen eine zu vernachlässigende Rolle.

Es besteht eine Korrelation zwischen Visus und dem Anteil der transmittierten Strahlung des gesamten optischen Systems.

Das optische System des menschlichen Auges besteht im Wesentlichen aus der Kombination zweier Linsen:

Die **Hornhaut** besitzt eine mittlere Brechkraft von 43,08 dpt.

Die **Augenlinse** besitzt eine variable Brechkraft von 20 bis 33 dpt bei einem Brechungsindex zwischen 1,413 und 1,424.

Der **Linsenkern** besteht aus einem **embryonalen, fetalen und juvenilen** Anteil. Bei Störung der **Linsenentwicklung** kommt es zu gestörter Epithelzellproliferation und damit zu umschriebenen Trübungen. **Altersbedingt** kommt es dagegen zu einer Verdichtung der Linsenfibrillen, eine Sklerose, und damit diffusen Trübungen.

Der (adulte) **Linsenkortex** ist die „Summe der gespeicherten Lebensenergie“ und gibt Aufschluss über noxenbedingte Störungen der Epithelzellproliferation im Erwachsenenalter. Untersuchungen haben z.B. ergeben, dass bei Vorliegen einer **Alzheimererkrankung** vermehrt β -Amyloid-haltige deposits im Linsenkortex abgelagert werden.

Die Eintrittspupille liegt 3 mm, die Knotenpunktebene zwischen 7.1 und 7.2 mm hinter der Hornhaut.

Der Anteil der transmittierten Strahlung lässt sich abschätzen:

Beleuchtungsstärke \approx Visuskorrelat \approx Lichttransmission $I_T =$

$$= I_0 - (A_{\text{dicht}}/\text{KPabstand}) * f - (A_{\text{locker}}/\text{KPabstand}) * s/\lambda^{-4} - (I_0 e^{-\mu(m/\rho r^2)} * \lambda * a$$

Forderungen zur Optimierung des Visus:

- Ausgangsbeleuchtung I_0 ausreichend wählen
- Optische Medientrübenungen A minimieren, Abstand zur Knotenpunktebene KPabstand erhöhen (VAA nach vorne, HAA nach hinten)
- Reflektivitätsfaktoren f (Blutung, Cortison, Stoffwechselstörungen) minimieren
- Streuungsfaktoren s (Trauma, Wasserspalten, Glaskörpertrübungen) minimieren
- Absorptionsfaktoren a (Alter, Hydratationszustand) minimieren
- Dichte ρ und Massenschwächungskoeffizient sowie Radius r (Pupillenverengung, stenopäische Lücke) reduzieren
- Wellenlänge λ optimieren (mittleres Spektrum, Rotspektrum mit vermehrter Absorption bei niedriger Streuung, Blauspektrum mit niedriger Absorption bei stark vermehrter Streuung)