

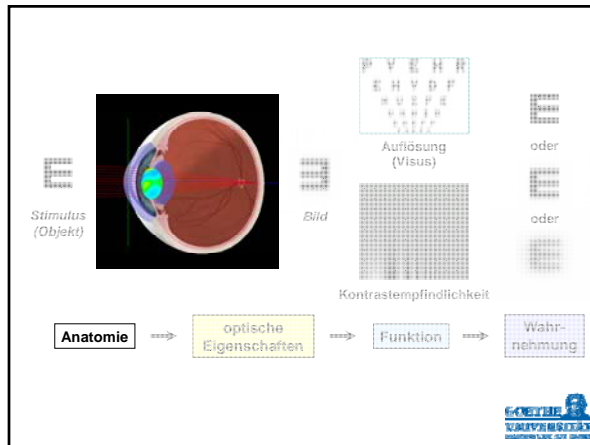
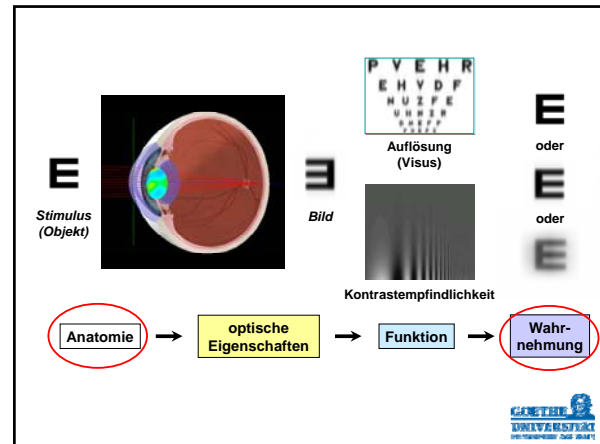
Das Konzept „Optische Qualität“ – ein neues Paradigma in der Augenheilkunde

Jens Bühren^{1,2}, Thomas Kohnen^{1,3}

¹ Klinik für Augenheilkunde
Goethe Universität
Frankfurt am Main

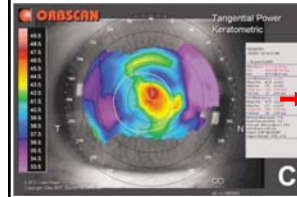
² Advanced Physiological Optics Lab
University of Rochester Eye Institute
Rochester, N.Y., USA

³ Cullen Eye Institute
Baylor College of Medicine
Houston, Tex., USA



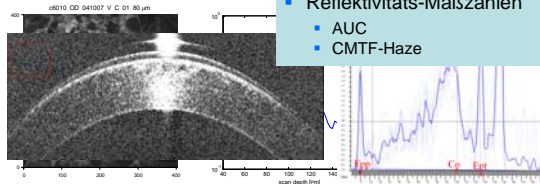
Anatomie: Hornhaut und Pupille

- Hornhautgrenzflächen
 - Oberflächenirregularitäten
 - Hornhautkrümmung
- Spaltlampenmikroskopie
 - corneale Topographie
 - Placido-basiert
 - Scheimpflug-basiert
 - OCT
- K-Werte
- Irregularitätsindices
- Wellenfront-basierte Maßzahlen
 - Zernike-Koeffizienten
 - RMS-Werte
 - andere Maßzahlen



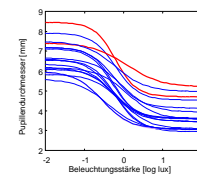
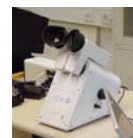
Anatomie: Hornhaut und Pupille

- Hornhautgrenzflächen
 - Oberflächenirregularitäten
 - Hornhautkrümmung
- Hornhautstroma
 - Haze
 - intraströmale Inhomogenität
- Spaltlampenmikroskopie
- konfokale *in-vivo*-Mikroskopie
- OCT
- Reflektivitäts-Maßzahlen
 - AUC
 - CMTF-Haze



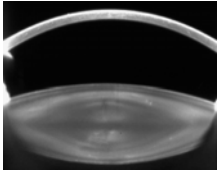
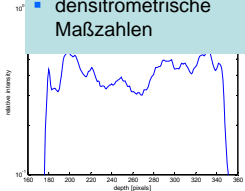
Anatomie: Hornhaut und Pupille

- Hornhautgrenzflächen
 - Oberflächenirregularitäten
 - Hornhautkrümmung
- Hornhautstroma
 - Haze
 - intraströmale Inhomogenität
- Pupille
 - Pupillometrie
 - statisch
 - dynamisch
 - Pupillendurchmesser



Anatomie: Linse, Glaskörper

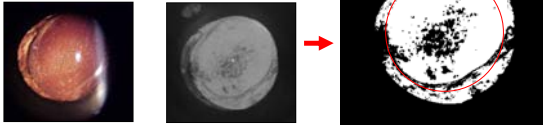
- kristalline Linse
 - Trübungen
 - Inhomogenitäten des Brechungsindex
- Spaltlampenmikroskopie
- Scheimpflug-Photographie
- OCT

densitometrische Maßzahlen

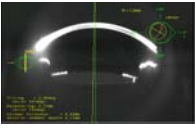
Anatomie: Linse, Glaskörper

- kristalline Linse
 - Trübungen
 - Inhomogenitäten des Brechungsindex
- Intraokularlinse
 - Kantenbeschaffenheit
 - Vorderkapsel-fibrose
 - Hinterkapsel-falten, Nachstar
- Spaltlampenmikroskopie
- Infrarot-Retroillumination
- Nachstar-Indices



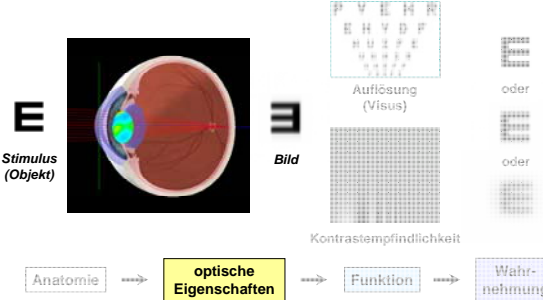
Anatomie: Linse, Glaskörper

- kristalline Linse
 - Trübungen
 - Inhomogenitäten des Brechungsindex
- Intraokularlinse
 - Kantenbeschaffenheit
 - Vorderkapsel-fibrose
 - Hinterkapsel-falten, Nachstar
 - Position
- Spaltlampenmikroskopie
- Infrarot-Retroillumination
- Scheimpflug-Photographie
- Purkinje-Bild-Vermessung
- OCT
- IOL-Verkipfung (tilt)
- IOL-Dezentrierung
- IOL-Rotation



Anatomie: Linse, Glaskörper

- kristalline Linse
 - Trübungen
 - Inhomogenitäten des Brechungsindex
- Intraokularlinse
 - Kantenbeschaffenheit
 - Vorderkapsel-fibrose
 - Hinterkapsel-falten, Nachstar
 - Position (Verkipfung, Dezentrierung)
- Glaskörper
- Bulbuslänge



Stimulus (Objekt) **E** **B** Bild

Auflösung (Visus)

Kontrastempfindlichkeit

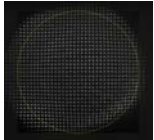
Anatomie → optische Eigenschaften → Funktion → Wahrnehmung

Optik: Aberrationen (Abbildungsfehler)

- niederer Ordnung "Verschwommensehen":
 - Sphäre, Zylinder (2. Ordnung)
- Refraktometrie
 - subjektiv
 - objektiv
- Refraktionswerte

Optik: Aberrationen (Abbildungsfehler)

- niederer Ordnung
"Verschwommensehen"
- höherer (>2.) Ordnung:
"ungewohnte Phänomene"
 - sphärische Aberration: Halos, Verschwommensehen, Kontrastreduktion
 - Coma: Geisterbilder



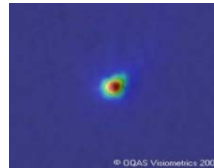
Wellenfrontkarte

Konvolution

- Aberrometrie
 - Hartmann-Shack
 - Ray-Tracing (iTrace)
 - dynamische Skioskopie
 - Tscherning
- Zernike-Koeffizienten
- RMS-Werte
- Maßzahlen
 - Strehl-Verhältnis
 - OTF, MTF
 - VSOTF

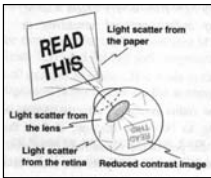
Optik: Aberrationen (Abbildungsfehler)

- niederer Ordnung
"Verschwommensehen"
- höherer (>2.) Ordnung:
"ungewohnte Phänomene"



Optik: Streuung und Beugung

- Streulicht
 - Blendung: Kontrastreduktion in Gegenwart von Lichtquellen
 - klinische Beobachtung: rückwärtiges Streulicht!
- objektiv:
 - double pass (OQAS)
 - Ray-Tracing (iTrace)
- psychophysisch:
 - C-Quant (Kompensationsmethode)

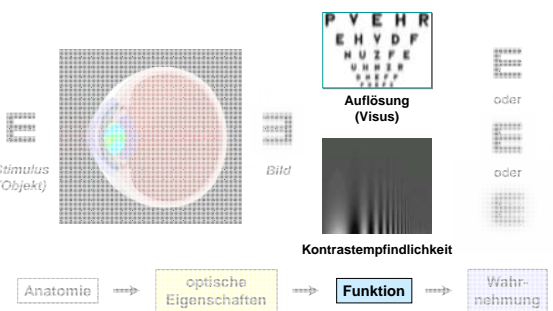


- Streulichtparameter log(s)



Optik: Streuung und Beugung

- Streulicht
 - Blendung: Kontrastreduktion in Gegenwart von Lichtquellen
 - klinische Beobachtung: rückwärtiges Streulicht!
- Beugung: Bedeutung nur bei kleinen Pupillendurchmessern (<2mm)



Funktion: Visus und Kontrastempfindlichkeit

- Visus (Sehschärfe)
 - örtliches Auflösungsvermögen

