

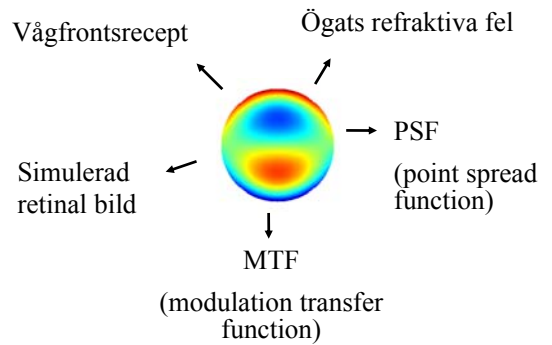


Ögats optik, föreläsning 11 Mätning av ögats bildkvalitet



Del 3: Information från en vågfrontsmätning

Information från vågfront



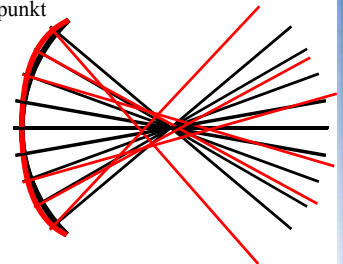
Ögats refraction från vågfronten

Svårigheter:

- Instrumentmyopi
- Kromatisk aberration – vilken våglängd?
- Neural processing
- Objektiv mätning – hur definieras fjärrpunkten när ögat har aberrationer?

Ögats refraction från vågfronten

Aberrationer ger ökat skärpedjup och svårdefinierad fjärrpunkt



Olika metriker för att definiera fjärrpunkten:

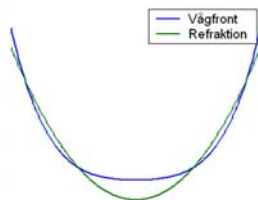
- Minimal RMS refraction
- Seidel refraction
- Bildkvalitets-optimerad refraction

Metrik - RMS

- Den refraction som minimerar RMS

$$M = -\frac{C_2^0 4\sqrt{3}}{r_{pupill}^2} \quad J_0 = -\frac{C_2^2 2\sqrt{6}}{r_{pupill}^2} \quad J_{45} = -\frac{C_2^{-2} 2\sqrt{6}}{r_{pupill}^2}$$

- $\lambda = 572 \text{ nm}$
- Vanligast
- Medelfel -0.4 D^*
- Precision $\pm 0.7 \text{ D}^*$

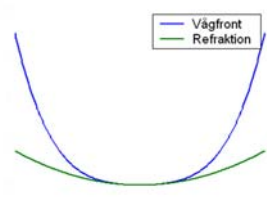


Metrik - Seidel

- Refraction för vågfronten centralt i pupillen

$$M = -\frac{C_2^0 4\sqrt{3}}{r_{pupill}^2} + \frac{C_4^0 12\sqrt{5}}{r_{pupill}^2} - \frac{C_6^0 24\sqrt{7}}{r_{pupill}^2} + \dots \quad J_0 = -\frac{C_2^2 2\sqrt{6}}{r_{pupill}^2} \quad J_{45} = -\frac{C_2^{-2} 2\sqrt{6}}{r_{pupill}^2}$$

- $\lambda = 572 \text{ nm}$
- Medelfel 0.0 D^*
- Precision $\pm 0.7 \text{ D}^*$



* Thibos et al, Journal of Vision, 4, 329-351 (2004)

* Thibos et al, Journal of Vision, 4, 329-351 (2004)

Metrik - Bildkvalitet

- Refraktion som t.ex. maximerar den objektiva kontrastkänsligheten

$$CSF = NSF \times MTF$$

- $\lambda = 572 \text{ nm}$
- Medelfel -0.1 D^*
- Precision $\pm 0.6 \text{ D}^*$

Bildkvalitetsmått:

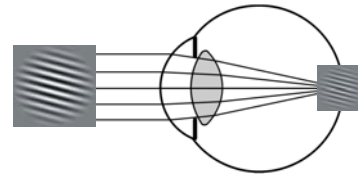
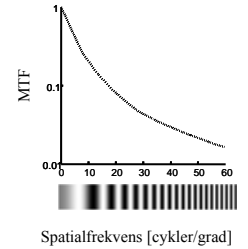
- MTF
- PSF
- Strehl kvot

* Thibos et al, Journal of Vision, 4, 329-351 (2004)

Metrik - Bildkvalitet

Bildkvalitetsmått:

$$MTF = \frac{\text{Kontrast i bild}}{\text{Kontrast i objekt}}$$

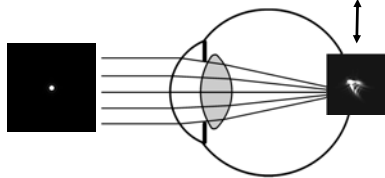


OBS!
Egentligen
2-dimensionell

Metrik - Bildkvalitet

Bildkvalitetsmått:

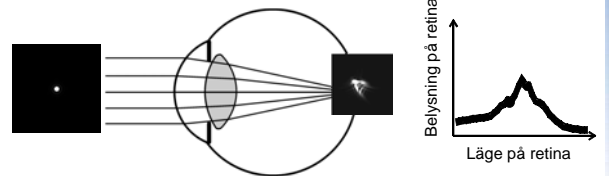
- PSF = bilden av en punkt



Metrik - Bildkvalitet

Bildkvalitetsmått:

- Strehl kvot = $\frac{\max(\text{PSF}_{\text{öga}})}{\max(\text{PSF}_{\text{diffraction}})}$



Att räkna på vågfronter

