

Lupe

Allgemeine Vergrößerung

$$\Gamma' = \frac{y'_{N\text{mit}}}{y'_{N\text{ohne}}} = \frac{\tan \sigma'}{\tan \sigma}$$

Normvergrößerung

$$\Gamma'_N = \frac{D}{4} \quad \Gamma'_N = -\frac{a_0}{f'_L}$$

Lupevergrößerung
nach Sloan-Habel

$$\Gamma'_L = \frac{a_0}{a_L - d_S \cdot (1 + a_L \cdot D)}$$

nach Kühl

$$\Gamma'_L = -D \cdot a_0 + A_E \cdot a_0 \cdot (1 - d_S \cdot D)$$

$$\Gamma'_L = \frac{D}{4} - \frac{A_E}{4} \cdot (1 - d_S \cdot D)$$

Freier Arbeitsabstand

$$\emptyset SF \approx 0,5 \cdot f'_L$$

$$a_{fA} \approx f'_L$$

$$a_{fA} \approx 0,75 \cdot f'_{LG}$$

f_L bildseitige Brennweite
 y'_N Netzhautbildgröße
 σ, σ' Schinkel
 Γ'_N Norm-Vergrößerung
 Γ'_L Lupevergrößerung
 D Brechwert der Lupe
 a_0 Bezugssehweite
 a_L Objektweite
 d_S Systemabstand
 f'_L Brennweite
 A_E Einstellrefraktion
 SF Sehfeld
 f' Brennweite
 a_{fa} freier Arbeitsabstand
 L Lupe
 LG Leseglas

Fernrohre

Fernrohrvergrößerung

$$\Gamma' = -\frac{f'_{Ob}}{f'_{Ok}}$$

$$|\Gamma'_{FR}| = \frac{EP}{AP}$$

Lage der Austrittspupille

$$a'_{AP} = -\frac{f'_{Ob} + f'_{Ok}}{\Gamma'}$$

Opt. Baulänge

$$d_S = f'_{Ob} + f'_{Ok}$$

Erdfernrohr

$$d_S = f'_{Ok} + f'_{Ob} + 4 \cdot f'_{Ul}$$

geometrische Lichtstärke

$$LS_{geo} = AP^2$$

Γ' Vergrößerung
 f' Brennweite
 a' Bildweite
 Ob Objektiv
 Ok Okular
 EP Eintrittspupille
 AP Austrittspupille
 d_S optische Baulänge
 Ok Okular
 Ob Objektiv
 Ul Umkehrlinse
 LS Lichtstärke

Fernrohrlupe

Vergrößerung

$$\Gamma'_{FL} = \Gamma'_F \cdot \Gamma'_L$$

Durchmesser Sehfeld

$$\emptyset SF_{FL} = \emptyset SF_F \cdot f'_L$$

Γ' Vergrößerung
 FL Fernrohrlupe
 F Fernrohr
 L Lupe

Mikroskop

Vergrößerung

$$\Gamma'_M = \frac{t \cdot a_0}{f'_{ob} \cdot f'_{ok}} = \beta'_{ob} \cdot \Gamma'_{ok}$$

$$A = n \cdot \sin u$$

Systemabstand

$$\Gamma'_{ok} = -\frac{a_0}{f'_{ok}} = \frac{D_{ok}}{4}$$

$$d_S = a'_{ob} + f'_{ok}$$

$$\beta' = -\frac{t}{f'_{ob}}$$

Sehfelddurchmesser

$$\emptyset SF = \frac{\emptyset SF_{bl}}{-\beta'_{ob}}$$

Objektivbildweite

$$a'_{ob} = f'_{ob} + t$$

Auflösungsvermögen

$$d = \frac{\lambda}{2A} = \frac{\lambda}{2 \cdot n \cdot \sin u}$$

A Apertur
 u halber Öffnungswinkel
 d_S Systemabstand
 d kl. Abst. von 2 Punkten
 n Brechzahl vor Objektiv
 t Tubuslänge
 λ 555 nm
 a' Bildweite
 a_0 Bezugssehweite. (-250mm)
 β' Abbildungsmaßstab
 SF Sehfeld
 SF_{bl} Sehfeldblende
 β' Abbildungsmaßstab

Auge und Sehhilfen

Brechwerte, Abbildung

Brechwert des Auges	$D_A = \frac{n'}{f'}$	$D_A = -\frac{n}{f}$	D _A Brechwert des Auges
Abbildungsgleichungen	$A' = A_R + D_R$	$A_R = A' - D_R$	a' Bildweite
	$A' = A_E + D_E$	$A_E = A' - D_E$	a Objektweite
	$A' = A_P + D_P$	$A_P = A' - D_P$	f' Brennweite
	$\frac{n'}{a'} = \frac{n}{a_{R/E/P}} + \frac{n'}{f'_{R/E/P}}$		A _R Fernpunktrefraktion
Systembrechwert	$D_{sys} = D_{Bg} + D_A - \bar{e} \cdot D_{Bg} \cdot D_A$		A _E Einstellrefraktion
			A _P Nahpunktrefraktion
			D _R Brechwert Fernakkomm.
			D _E Brechwert Einstellakk.
			D _P Brechwert Nahakkomm.
			n Brechzahl vor Hauptebene (1)
			n' Brechzahl hinter Hauptebene(1,336)
			Bg Brillenglas

Netzhautbildgröße, Sehschärfe, Visus

Netzhautbildgröße (Objektentfernung ∞)	$y'_N = -\frac{f' \cdot \tan \sigma}{n'} = \bar{f} \cdot \tan \sigma$	y' _N Netzhautbildgröße
Netzhautbildgröße (nahe Objekte)	$y'_N = \frac{y \cdot a' \cdot n}{a \cdot n'}$	f' bildseitige Brennweite
		σ Schwinkel
Visus	$V = \frac{1}{\sigma^{[1]}}$	y Objektgröße
	$\frac{a_1}{V_1} = \frac{a_2}{V_2}$	a' Bildweite
Schwinkel	$\tan \sigma^{[0]} = \frac{d}{ a }$	a Objektweite
	$d = \frac{h}{5}$	V Visus
		σ ^[1] Schwinkel pminuten
		σ ^[0] Schwinkel in Grad
		d Strichstärke/Öffnung
		h Sehzeichenhöhe
		a Objektabstand

Refraktionen

Fernpunktrefraktion	$A_R = \frac{1}{a_R}$	$a_R = \frac{1}{A_R}$	A _R Fernpunktrefraktion
Einstellrefraktion	$A_R = -D_{RD}$		A _E Einstellrefraktion
	$A_E = \frac{1}{a_E}$	$a_E = \frac{1}{A_E}$	A _P Nahpunktrefraktion
Nahpunktrefraktion	$A_P = \frac{1}{a_P}$	$a_P = \frac{1}{A_P}$	a _R Fernpunktsweite
			a _E Einstellentfernung
Nahpunktrefraktion (mit Korrektion - Näherung)	$A_{Pcc} = -\frac{\Delta A_{max}}{(1 + \bar{e} \cdot A_R)^2}$	$a_{Pcc} = \frac{1}{A_{Pcc}}$	a _P Nahpunktsweite
	$A_{Pcc} = -\Delta A_{max}$		D _{RD} Refraktionsdefizit
(Kontaktlinse)			\bar{e} Hauptpunktabstand
			A _{Pcc} Nahpunktrefraktion mit Korrektion
			a _{Pcc} Nahpunktweite mit Korr.
			ΔA _{max} max. Akkomm.erfolg