

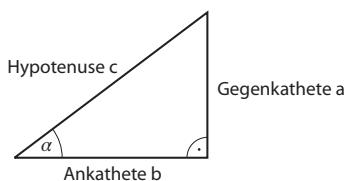
Mathematische Grundlagen

Griechisches Alphabet

Griechisches Alphabet								
Alpha	α	A	Iota	ι	I	Rho	ρ	P
Beta	β	B	Kappa	κ	K	Sigma	σ	Σ
Gamma	γ	Γ	Lambda	λ	Λ	Tau	τ	T
Delta	δ	Δ	My	μ	M	Ypsilon	υ	Y
Epsilon	ε	E	Ny	ν	N	Phi	ϕ	Φ
Zeta	ζ	Z	Xi	ξ	Ξ	Chi	χ	X
Eta	η	H	Omkron	\circ	O	Psi	ψ	Ψ
Theta	θ	Θ	Pi	π	Π	Omega	ω	Ω

Trigonometrie, rechtwinkeliges Dreieck

Winkelfunktionen



$$\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

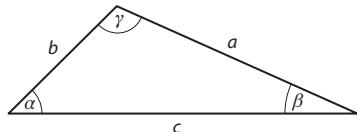
$$\cos \alpha = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$$

Satz des Pythagoras

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Trigonometrie, beliebiges Dreieck

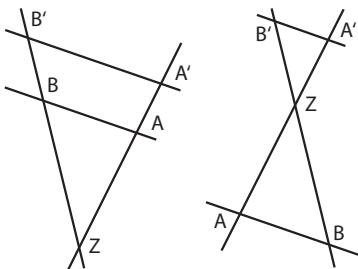


Sinussatz

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$$

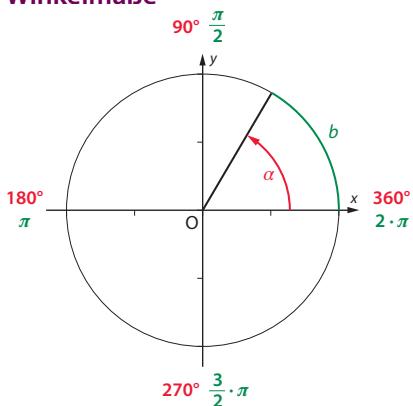
Kosinussatz

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha \\ b^2 &= a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta \\ c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma \end{aligned}$$

Strahlensätze

$$1. \text{ Strahlensatz } \frac{\overline{ZA}}{\overline{ZB}} = \frac{\overline{ZA'}}{\overline{ZB'}}$$

$$2. \text{ Strahlensatz } \frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{ZA}}{\overline{ZA'}}$$

Winkelmaße**Gradmaß**

$360^\circ \cong$ Vollkreis

$$1' = \frac{1^\circ}{60} \quad \text{Winkelminute}$$

$$1'' = \frac{1'}{60} \quad \text{Winkelsekunde}$$

Bogenmaß

$2 \cdot \pi \cong$ Vollkreis

$$\alpha = \frac{b \cdot 360^\circ}{2 \cdot \pi} = \frac{b \cdot 180^\circ}{\pi}$$

$$b = \frac{\alpha \cdot 2 \cdot \pi}{360^\circ} = \frac{\alpha \cdot \pi}{180^\circ}$$

α Winkel in Grad

b Winkel im Bogenmaß

Wirkung und Kreis engster Einschnürung

Wirkung in beliebiger Richtung

$$D_\alpha = D_{\text{sph}} + D_{\text{cyl}} \cdot \sin^2 \alpha$$

D_{sph} Wirkung der sphärischen Komponente

D_{cyl} Wirkung der zylindrischen Komponente

α Wirkungsrichtung gemäß TABO-Schema

Kreis engster Einschnürung

$$D_{\text{KeE}} = \frac{D_{\text{HSI}} + D_{\text{HSII}}}{2} \quad \text{Gesamtbrechwert}$$

D_{HSI} Wirkung im ersten Hauptschnitt

D_{HSII} Wirkung im zweiten Hauptschnitt

$$f'_{\text{KeE}} = \frac{1}{D_{\text{KeE}}} \quad \text{bildseitige Brennweite}$$

Kenngrößen von Brillenglaswerkstoffen

Hauptbrechzahl

n_e Brechzahl der grünen e-Linie ($\lambda = 546 \text{ nm}$)

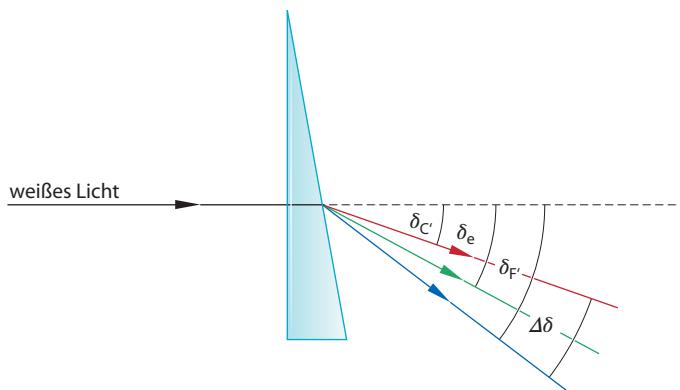
Hauptdispersion

$$\Delta n = n_{F'} - n_{C'}$$

$n_{F'}$ Brechzahl der blauen F'-Linie ($\lambda = 480 \text{ nm}$)

$n_{C'}$ Brechzahl der roten C'-Linie ($\lambda = 644 \text{ nm}$)

Dispersionswinkel



$$\Delta\delta = \delta_{F'} - \delta_{C'}$$

$\delta_{F'}$ Ablenkungswinkel der blauen F'-Linie

$\delta_{C'}$ Ablenkungswinkel der roten C'-Linie

Abbe-Zahl

$$\nu_e = \frac{n_e - 1}{n_{F'} - n_{C'}}$$

$$\nu_e = \frac{n_e - 1}{\Delta n}$$

$$\nu_e = \frac{\delta_e}{\Delta \delta}$$

n_e Hauptbrechzahl

$n_{F'}$ Brechzahl der blauen F'-Linie ($\lambda = 480 \text{ mm}$)

$n_{C'}$ Brechzahl der roten C'-Linie ($\lambda = 644 \text{ mm}$)

Δn Hauptdispersion

δ_e mittlerer Ablenkungswinkel

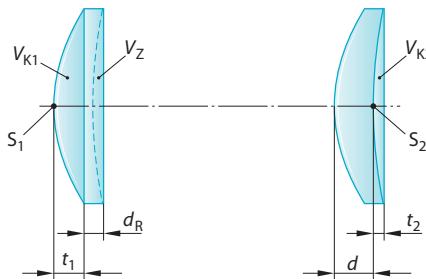
$\Delta \delta$ Dispersionswinkel

Reflexionsgrad nach Fresnel

$$\rho = \left(\frac{n' - n}{n' + n} \right)^2 \quad \text{gilt für } \varepsilon = 0^\circ$$

n' Brechzahl des zweiten Mediums

n Brechzahl des ersten Mediums

Volumen und Gewicht von röhrenden Brillengläsern**vordere Scheiteltiefe**

$$t_1 = r_1 - \sqrt{r_1^2 - \left(\frac{\emptyset}{2}\right)^2}$$

r_1 Vorderflächenradius

\emptyset Rohglasdurchmesser

hintere Scheiteltiefe

$$t_2 = r_2 - \sqrt{r_2^2 - \left(\frac{\emptyset}{2}\right)^2}$$

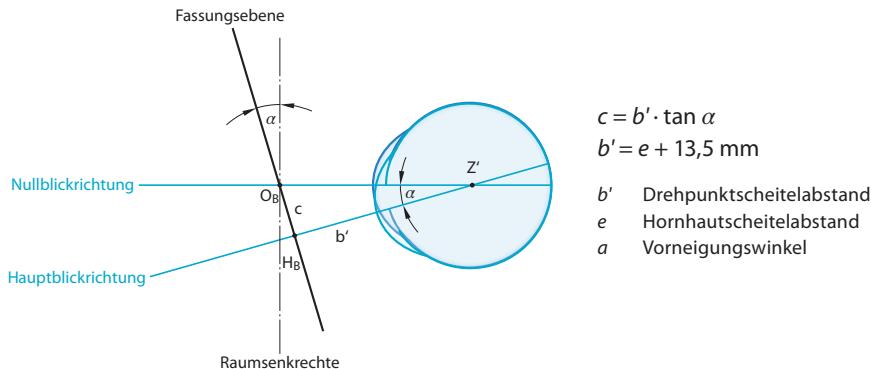
r_2 Rückflächenradius

\emptyset Rohglasdurchmesser

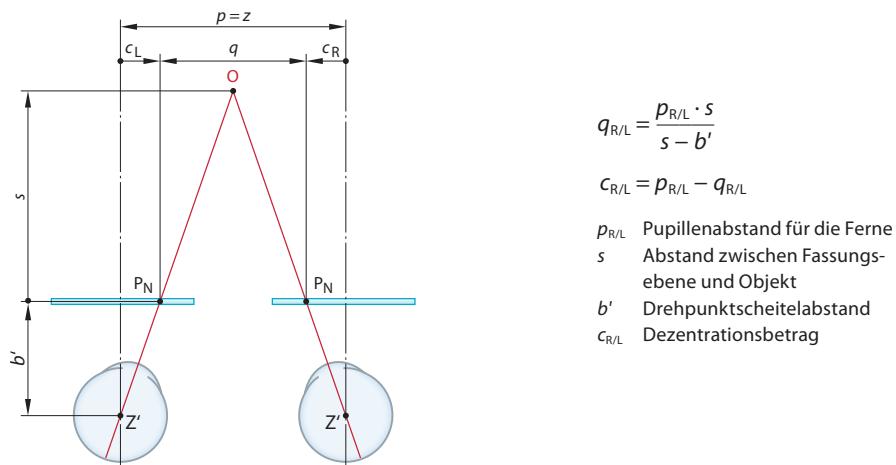
Optische Brillenanpassung

Festlegung der Zentrierpunkte

Strecke zwischen O_B und H_B



Zentrierpunktabstand für die Nähe



Lernfeld 8: Astigmatisch fehlsichtige Kunden beraten und versorgen

Korrektion des Astigmatismus

Astigmatisches Auge

astigmatische Differenz

$$\Delta D_R = D_{R\text{I}} - D_{R\text{II}}$$

$D_{R\text{I}}$ Gesamtbrechwert in HS_I

$D_{R\text{II}}$ Gesamtbrechwert in HS_{II}

Brennlinien, Lage

$$f'_{1/II} = \frac{n_G}{D_{R1/II}}$$

n_G Brechzahl des Gullstrandauges

$D_{R1/II}$ Gesamtbrechwert in HS_{1/II}

Kreis engster Einschnürung, Lage

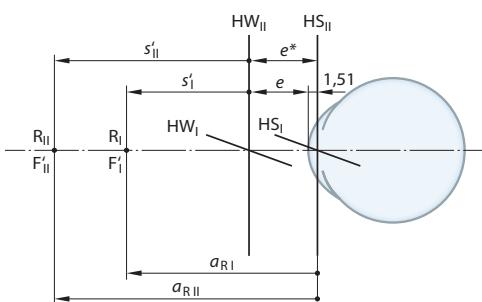
$$f'_{KeE} = \frac{2 \cdot n_G}{D_{R\text{I}} + D_{R\text{II}}}$$

n_G Brechzahl des Gullstrandauges

$D_{R1/II}$ Gesamtbrechwert in HS_{1/II}

Korrektion mit Brillengläsern

Fernpunktrefraktion und Scheitelbrechwert



$$A_{R1/II} = \frac{S'_{1/II}}{1 - e^* \cdot S'_{1/II}}$$

$$S'_{1/II} = \frac{A_{R1/II}}{1 + e^* \cdot A_{R1/II}}$$

$A_{R1/II}$ Fernpunktrefraktion in HS_{1/II}

$S'_{1/II}$ Scheitelbrechwert in HS_{1/II}

e^* Hauptpunktscheitelabstand

Scheitelbrechwert nach Änderung des HSA

$$S'_{1/II\text{neu}} = \frac{S'_{1/II\text{alt}}}{1 + (e_{\text{neu}} - e_{\text{alt}}) \cdot S'_{1/II\text{alt}}}$$

$S'_{1/II\text{alt}}$ ursprünglicher Scheitelbrechwert in HS_{1/II}

e_{neu} endgültiger Hornhautscheitelabstand

e_{alt} ursprünglicher Hornhautscheitelabstand

Auge nach Gullstrand

Eckdaten zum Auge nach Gullstrand	vereinfacht	exakt
Fernpunktrefraktion	$\pm 0,0$ dpt	+ 1,0 dpt
Gesamtbrechwert des Augensystems	+ 59,74 dpt	+ 58,64 dpt
Gesamtbrechwert der Hornhaut	+ 43,08 dpt	+ 43,05 dpt
Hornhautvorderfläche		+ 48,83 dpt
Hornhautrückfläche		- 5,88 dpt
Gesamtbrechwert der Augenlinse	+ 20,53 dpt	+ 19,11 dpt
Linsenvorderfläche	+ 7,70 dpt	+ 5,00 dpt
Linsenrückfläche	+ 12,83 dpt	+ 8,33 dpt
Strecke zwischen Apex und objektseitigem Hauptpunkt	1,51 mm	1,348 mm
Strecke zwischen Apex und bildseitigem Hauptpunkt	1,63 mm	1,60 mm
Strecke zwischen Apex und objektseitigem Knotenpunkt	7,14 mm	
Strecke zwischen Apex und bildseitigem Knotenpunkt	7,26 mm	
objektseitige Brennweite des Gesamtauges	- 16,74 mm	- 17,05 mm
bildseitige Brennweite des Gesamtauges	+ 22,37 mm	+ 22,79 mm
Brechzahl der Hornhaut		1,376
Brechzahl von Kammerwasser und Glaskörper	1,336	1,336
Brechzahl der Augenlinse	1,413	1,386

PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE