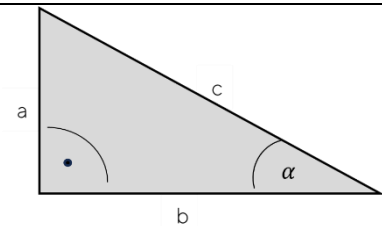


SWAV – Formelsammlung Gesellenprüfung Teil 2 – Stand 25.03.2026

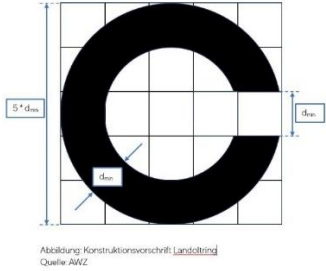
Trigonometrie	$\tan \alpha = \frac{a}{b}$ $\sin \alpha = \frac{a}{c}$ $\cos \alpha = \frac{b}{c}$	
---------------	---	---

Spezifisches Gewicht	$\rho = \frac{m}{V}$	m Masse in g V Volumen in cm ³
Allgemeines Brechungsgesetz	$n * \sin \varepsilon = n' * \sin \varepsilon'$	n Brechzahl des Mediums ε Einfallswinkel n' Brechzahl des zweiten Mediums ε' Brechungswinkel
Grenzwinkel Totalreflexion	$\varepsilon_{Grenz} = \sin^{-1} \left(\frac{n'}{n} \right)$	n' Brechzahl des zweiten Mediums n Brechzahl des ersten Mediums
Ablenkungswinkel	$\delta = \varepsilon - \varepsilon' $	ε Einfallswinkel ε' Brechungswinkel
Lichtgeschwindigkeit	$c_{Vakuum} = 300.000 \frac{km}{s}$ $c_{Medium} = \frac{c_{Vakuum}}{n_{Medium}}$	c _{Vakuum} Lichtgeschwindigkeit im Vakuum c _{Medium} Lichtgeschwindigkeit im Medium n _{Medium} Brechzahl des Mediums
Ausbreitungsgeschwindigkeit c einer Welle	$c = \lambda * f$	λ Wellenlänge in nm f Frequenz
Prisma Ablenkwinkel	$\delta = \varepsilon_1 + \varepsilon_2' - \alpha$	ε ₁ Einfallswinkel Vorderfläche ε ₂ ' Brechungswinkel Rückfläche α Prismenwinkel
Abbesche Zahl	$v = \frac{n_e - 1}{n_{F'} - n_{C'}}$	n _e Hauptbrechzahl n _{F'} Brechzahl der blauen F'-Linie (λ=480 nm) n _{C'} Brechzahl der roten C'-Linie (λ=644 nm)
Reflexionsgrad nach Fresnel	$\rho = \left(\frac{n' - n}{n' + n} \right)^2$	gilt für ε = 0° n' Brechzahl des zweiten Mediums n Brechzahl des ersten Mediums
Transmissionsgrad	$\tau = (1 - \rho_1) * (1 - \alpha) * (1 - \rho_2)$	ρ ₁ Reflexionsgrad Vorderfläche α Absorptionsgrad des Glasmaterials ρ ₂ Reflexionsgrad der Rückfläche



Gesamtbrechwert Gullstrandauge	+ 59,74 dpt (vereinfacht)	
Vorderflächenbrechwert D_1 und Rückflächenbrechwert D_2	$D_1 = \frac{n - 1}{r_1}$ $D_2 = \frac{1 - n}{r_2}$	n Brechzahl der Linse r_1 Vorderflächenradius r_2 Rückflächenradius
Gullstrand-Formel (Gesamtbrechwert)	$D = D_1 + D_2 - \frac{d}{n} * D_1 * D_2$	D_1 Vorderflächenbrechwert D_2 Rückflächenbrechwert d Mittendicke n Brechzahl der Linse
Objektseitiger Hauptpunktabstand und Bildseitiger Hauptpunktabstand	$h = \frac{d * D_2}{n * D}$ $h' = -\frac{d * D_1}{n * D}$	d Mittendicke D_2 Rückflächenbrechwert n Brechzahl der Linse D Gesamtbrechwert D_1 Vorderflächenbrechwert
Objektseitige Brennweite und Bildseitige Brennweite	$f = -\frac{1}{D}$ $f' = \frac{1}{D}$	D Gesamtbrechwert
Objektseitige Schnittweite und bildseitige Schnittweite	$s = f + h$ $s' = f' + h'$	f objektseitige Brennweite h objektseitiger Hauptpunkt- abstand f' bildseitige Brennweite h' bildseitiger Hauptpunktabstand
Objektseitiger Scheitelbrechwert und Bildseitiger Scheitelbrechwert	$S = -\frac{1}{s} = \frac{D_2}{1 - \frac{d}{n} * D_2} + D_1 = \frac{D}{1 - \frac{d}{n} * D_2}$	D_2 Rückflächenbrechwert D_1 Vorderflächenbrechwert D Gesamtbrechwert d Mittendicke n Brechzahl der Linse
Kreis kleinster Verwirrung (KkV) Kreis engster Einschnürung (KeE)	$D_{KeE} = \frac{D_{HS I} + D_{HS II}}{2}$	$D_{HS I}$ Wirkung im ersten Haupt- schnitt $D_{HS II}$ Wirkung im zweiten Haupt- schnitt

Abbildungsgleichung Dicke Linsen (in Luft) $A' = A + D$	$A' = \frac{1}{a'}$ $A = \frac{1}{a}$ $D = \frac{1}{f'}$ $\frac{1}{a'} = \frac{1}{a} + \frac{1}{f'}$	A' Kehrwert der Bildweite A Kehrwert der Objektweite D Kehrwert der bildseitigen Brennweite a' Bildweite a Objektweite f' bildseitige Brennweite
Abbildungsmaßstab	$\beta' = \frac{a'}{a} = \frac{y'}{y}$	a' Bildweite a Objektweite y' Bildgröße y Objektgröße

Konstruktion Landoltring		d_{min} Strichstärke; Lückenbreite $5 * d_{min}$ Durchmesser des Landoltrings
Visus	$V = \frac{1'}{\epsilon}$ $V = \frac{0,29 \frac{mm}{m} * a }{d_{min}}$	ϵ angulare Sehschärfe in Winkelminuten a Prüfentfernung d_{min} Mindestabstand
Visus und Prüfentfernung	$V_{real} = \frac{a_{real}}{a_{soll}} * V_{soll}$	a_{real} reale Prüfentfernung a_{soll} Soll-Prüfentfernung V_{soll} Soll-Visus

HSA - Änderung	$\Delta e = e_{neu} - e_{alt}$	e_{neu} endgültiger Hornhautscheitelabstand e_{alt} ursprünglicher Hornhautscheitelabstand
HSA - Änderung Scheitelbrechwert	$S'_{neu} = \frac{S'_{alt}}{1 + (e_{neu} - e_{alt}) * S'_{alt}}$	S'_{alt} ursprünglicher Scheitelbrechwert e_{neu} endgültiger Hornhautscheitelabstand e_{alt} ursprünglicher Hornhautscheitelabstand
HSA - Änderung Scheitelbrechwert der Kontaktlinse	$S'_{KL} = \frac{S'_{Br}}{1 - e_{Br} * S'_{Br}}$	S'_{Br} Scheitelbrechwert der Brille e_{Br} Hornhautscheitelabstand der Brille

Eigenvergrößerung	$N_E = \frac{S'}{D} = \frac{D}{1 - \frac{d}{n} * D_1}$	S' bildseitiger Scheitelbrechwert D Gesamtbrechwert d Mittendicke n Brechzahl der Linse D ₁ Vorderflächenbrechwert
Systemvergrößerung	$N_S = \frac{A_R}{S'} = \frac{1}{1 - e^{**} S'}$	A _R Fernpunktrefraktion e* Hauptpunktscheitelabstand S' bildseitiger Scheitelbrechwert
Gesamtvergrößerung	$N_G = \frac{A_R}{D} = N_E * N_S$	A _R Fernpunktrefraktion D Gesamtbrechwert N _E Eigenvergrößerung N _S Systemvergrößerung

Akkommodationsgebiet AG _{ccF}	$a_{R\ cc\ F} = -\frac{1}{A_{R\ cc\ F}} = \frac{1}{0} = -\infty$ $a_{P\ cc\ F} = -\frac{1}{\Delta A_{max}}$	A _{R cc F} Fernpunktrefraktion mit Fernkorrektur ΔA _{max} maximaler Akkommodationserfolg
Akkommodationsgebiet AG _{ccZ}	$a_{R\ cc\ Z} = -\frac{1}{Z_Z}$ $a_{P\ cc\ Z} = -\frac{1}{Z_Z + \Delta A_{max}}$	Z _Z Zusatzwirkung des Zwischenteils ΔA _{max} maximaler Akkommodationserfolg
Akkommodationsgebiet AG _{ccN}	$a_{R\ cc\ N} = -\frac{1}{Z_N}$ $a_{P\ cc\ N} = -\frac{1}{Z_N + \Delta A_{max}}$	Z _N Nahzusatz ΔA _{max} maximaler Akkommodationserfolg

Prentice Formel	$P = c * S' $	c Dezentrationstrecke in cm S' bildseitiger Scheitelbrechwert
Gesamtprisma	$P_{ges} = \sqrt{P_h^2 + P_v^2}$	P _{ges} resultierendes Prisma P _h horizontale Komponente P _v vertikale Komponente

Fernpunkt-, Nahpunkt- und Einstellrefraktion	$A_R = \frac{1}{a_R} \quad a_R = \frac{1}{A_R}$ $A_P = \frac{1}{a_P} = A_R - \Delta A_{max} \quad a_P = \frac{1}{A_P}$ $A_E = \frac{1}{a_E}$	a_R Fernpunkt- abstand a_P Nahpunkt- abstand a_E Einstell- entfernung A_R Fernpunkt- refraktion A_P Nahpunkt- refraktion A_E Einstell- refraktion ΔA_{max} maximaler Akkommodationserfolg
Refraktionsdefizit	$D_{RD} = -A_R$	A_R Fernpunkt- refraktion
Nahzusatz nach Schober Nahzusatz nach Reiner	$Z_N = \left \frac{1}{a_E} \right - \frac{2}{3} * \Delta A_{max} \quad \text{wenn } \Delta A_{max} > 1 \text{dpt}$ $Z_N = \left \frac{1}{a_E} \right - \frac{1}{2} * \Delta A_{max} \quad \text{wenn } \Delta A_{max} \leq 1 \text{dpt}$	a_E Arbeits- abstand ΔA_{max} maximaler Akkommodationserfolg
Nahkorrektur	$S'_N = S'_F + Z_N$	S'_F Scheitelbrechwert der Fernkorrektur Z_N Nahzusatz
Degression	$D = Z_N + \frac{1}{a_{E \max}}$	Z_N Nahzusatz $a_{E \max}$ maximaler Arbeits- abstand
Raumkorrektur	$S'_{Raum} = S'_F - \frac{1}{a_{E \max}}$	S'_F Scheitelbrechwert der Fernkorrektur $a_{E \max}$ maximaler Arbeits- abstand

Lupenvergrößerung nach Köhl mit Betrag der Bezugssehweite $ a_0 = 0,25 \text{m} \rightarrow A_0 = 4 \text{dpt}$	$\Gamma' = \frac{D_L}{4 \text{dpt}} - \frac{A_E}{4 \text{dpt}} * (1 - \bar{e} * D_L)$	D_L Gesamtbrechwert der Lupe A_0 Kehrwert der Bezugssehweite (4 dpt) A_E Kehrwert der Einstellentfernung \bar{e} Hauptpunkt- abstand
Normalvergrößerung bei $a_0 = -0,25 \text{m}$	$\Gamma' = \frac{D_L}{4 \text{dpt}}$	D_L Gesamtbrechwert der Lupe
Vergrößerungsbedarf	$\Gamma' = \frac{V_{min}}{V_{cc}}$	V_{min} Visusbedarf in Abhängigkeit von der Sehaufgabe V_{cc} Visus mit Korrektur