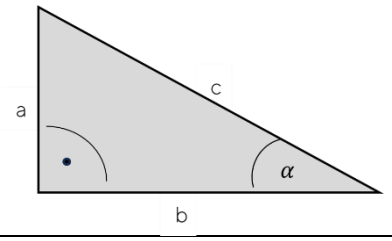
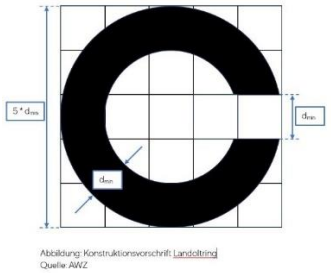
SWAV – Formelsammlung Gesellenprüfung Teil 2 – Stand 25.11.2026

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	$\varepsilon_{Grenz} = sin^{-1}(\frac{n'}{n})$	n' Brechzahl des zweiten Mediums n Brechzahl des ersten Mediums
Ablenkungswinkel	$\delta = \lvert\varepsilon - \varepsilon'\rvert$	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
Ausbreitungs-geschwindigkeit 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	$\nu = \frac{n_e - 1}{n_{F'} - n_{C'}}$	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	$\rho = (\frac{n'-n}{n'+n})^2$	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	$S = -\frac{1}{s} = \frac{D_2}{1 - \frac{d}{n} * D_2} + D_1 = \frac{D}{1 - \frac{d}{n} * D_2}$ $S' = \frac{1}{s'} = \frac{D_1}{1 - \frac{d}{n} * D_1} + D_2 = \frac{D}{1 - \frac{d}{n} * D_1}$	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	$A' = \frac{1}{a'} \qquad A = \frac{1}{a} \qquad D = \frac{1}{f'}$ $\frac{1}{a'} = \frac{1}{a} + \frac{1}{f'}$	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	 Abbildung: Konstruktionsvorschrift Landoltring Quelle: AWZ	d_{min} Strichstärke; Lückenbreite 5 * d_{min} Durchmesser des Landoltrings
Visus	$V = \frac{1'}{\varepsilon}$ $V = \frac{0{,}29\ \frac{mm}{m} * \lvert a \rvert}{d_{min}}$	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	$N_E = \frac{S'}{D} = \frac{1}{1 - \frac{d}{n} * D_1}$	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 $AG_{cc\,F}$	$a_{R\,cc\,F} = -\frac{1}{A_{R\,cc\,F}} = \frac{1}{0} = -\infty$ $a_{P\,cc\,F} = -\frac{1}{\Delta A_{max}}$	$A_{R\,cc\,F}$ Fernpunktrefraktion mit Fernkorrektion ΔA_{max} maximaler Akkommodationserfolg
Akkommodationsgebiet $AG_{cc\,Z}$	$a_{R\,cc\,Z} = -\frac{1}{Z_Z}$ $a_{P\,cc\,Z} = -\frac{1}{Z_Z + \Delta A_{max}}$	Z_Z Zusatzwirkung des Zwischenteils ΔA_{max} maximaler Akkommodationserfolg
Akkommodationsgebiet $AG_{cc\,N}$	$a_{R\,cc\,N} = -\frac{1}{Z_N}$ $a_{P\,cc\,N} = -\frac{1}{Z_N + \Delta A_{max}}$	Z_N Nahzusatz ΔA_{max} maximaler Akkommodationserfolg

Prentice Formel	$P = c * \lvert S' \rvert$	c Dezentrationsstrecke in cm S' bildseitiger Scheitelbrechwert
Gesamtprisma	$P_{ges} = \sqrt{{P_h}^2 + {P_v}^2}$	P_{ges} resultierendes Prisma Ph horizontale Komponente Pv vertikale Komponente

Fernpunkt-, Nahpunkt- und Einstellrefraktion	$A_R = \frac{1}{a_R} \qquad a_R = \frac{1}{A_R}$ $A_P = \frac{1}{a_P} = A_R - \Delta A_{max} \qquad a_P = \frac{1}{A_P}$ $A_E = \frac{1}{a_E}$	a_R Fernpunktabstand a_P Nahpunktabstand a_E Einstellentfernung A_R Fernpunktrefraktion A_P Nahpunktrefraktion A_E Einstellrefraktion ΔA_{max} maximaler Akkommodationserfolg
Refraktionsdefizit	$D_{RD} = -A_R$	A_R Fernpunktrefraktion
Nahzusatz nach Schober **Nahzusatz nach Reiner**	$Z_N = \left\|\frac{1}{a_E}\right\| - \frac{2}{3} * \Delta A_{max}$ wenn $\Delta A_{max} > 1$dpt $Z_N = \left\|\frac{1}{a_E}\right\| - \frac{1}{2} * \Delta A_{max}$ wenn $\Delta A_{max} \leq 1$dpt	a_E Arbeitsabstand ΔA_{max} maximaler Akkommodationserfolg
Nahkorrektion	$S'_N = S'_F + Z_N$	S'_F Scheitelbrechwert der Fernkorrektion Z_N Nahzusatz
Degression	$D = Z_N + \frac{1}{a_{E\,max}}$	Z_N Nahzusatz $a_{E\,max}$ maximaler Arbeitsabstand
Raumkorrektion	$S'_{Raum} = S'_F - \frac{1}{a_{E\,max}}$	S'_F Scheitelbrechwert der Fernkorrektion $a_{E\,max}$ maximaler Arbeitsabstand

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