$\frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$, $n_1 \sin(\beta_1) = n_2 \sin(\beta_2)$

$d_{optisch} = d_{geometrisch} * n$

$\sin(z^{Stern}) = n_g * \sin(z)$, $R = z^{Stern} - z$

$R = 60{,}3'' * \tan(z) - 0{,}064'' * \tan^3(z)$

$\frac{f}{g} + \frac{f'}{b} = 1$, dünne

$\frac{1}{f} = (n-1)(\frac{1}{r} - \frac{1}{r'} + \frac{(n-1)t_c}{n*r*r'})$, dicke

$V = \frac{B}{G} = \frac{b}{g}$, $p = -\frac{f*(n-1)*t_c}{n*r}$

$N = \frac{f}{D}$ Öffnungsverhältnis

$q = \frac{(r'+r)}{(r'-r)}$ Shape Faktor

$\begin{pmatrix} h^{out} \\ u^{out} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h^{in} \\ u^{in} \end{pmatrix}$ Ray Tracing

Translation $\begin{pmatrix} 1 & t \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

Grenzfläche $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{r}(1 - \frac{n_{in}}{n_{out}}) & \frac{n_{in}}{n_{out}} \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} 1 + \frac{t*(n-1)}{r*n} & \frac{t}{n} \\ -(n-1)*(\frac{1}{r'} - \frac{1}{r} + \frac{t*(n-1)}{r*r'*n} & 1 - \frac{t*(n-1)}{r'*n} \end{pmatrix}$$

Matrix für Dicke Linsen

$d = h * \sin(\theta) * (1 - \frac{\cos(\theta)}{\sqrt{(\frac{n_2}{n_1})^2 - \sin^2(\theta)}})$

Versatz an Platte

$\tan(\beta_B) = \frac{n_2}{n_1}$ Brewster Winkel

$p = \frac{h^2}{2R} + (1+\beta) * \frac{h^4}{8R^3}$ Kegelschnitte

$l_i \approx \frac{a * c_i * h_i}{2 * R^2}$ Flächenfehler

$d'_1 = \frac{a_1 * \Delta d}{a_2 - a_1}$, $d_{1,2}^m = \frac{\sum_i h_i (d_{1,2})_i}{\sum_i h_i}$

$f_0 = s_1 - d_1^m = s_2 - d_2^m$ Hartmann-Test

$n^2(\lambda) - 1 = \sum_i Bi \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - C_i}$ chr. Abberation

$\vartheta_{rel} = \frac{n_F - n_C}{n_D - 1} = v^{-1}$ relative Dispersion

$\delta = \theta + \arcsin(\sin(\alpha)\sqrt{n^2 \sin^2(\theta)} - \cos(\alpha)\sin(\theta)) - \alpha$

$n_\lambda = \frac{\sin(\delta \min + \alpha/2)}{\sin(\alpha/2)}$ min. Deviation

$\Delta\delta = \frac{\Delta n}{\bar{n}} \frac{2\sin(\alpha/2)}{\sqrt{1/\bar{n}^2 - \sin^2(\alpha/2)}}$

$\frac{1}{v_1 f_1} + \frac{1}{v_2 f_2} = 0$ Achromat

$\rho' = \sqrt{y'^2 + z'^2}$, $q = \frac{\pi * \rho'}{N * \lambda}$,

$J_0(q) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n * q^{2n}}{(n)!^2 * 2^{2n}}$ Besselfkt 0. Ordn.

$J_1(q) = q \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} * q^{2n-2}}{(n-1)! * n! * 2^{2n-1}}$ Besselfkt. 1.

$I(\rho')_{\Delta x'=0} = (\frac{2J1(q)}{q})^2$ Kreisblende Beug.

$\rho'_0 = 1{,}22 * N * \lambda$ Radius erster Nullstelle

$I(y')_{\Delta x'=0} = (\frac{\sin(l)}{l})^2$, $l = \frac{\pi * y'}{N * \lambda}$ Spalt Beug.

$I(\Delta x')_{\Delta\rho'=0} = (\frac{\sin(p/4)}{p/4})^2$, $p = \frac{\pi * x'}{2 * \lambda * N^2}$

Beugung entlang optischer Achse

$\frac{L_{\rho'}}{L_\infty} = 1 - J_0^2(q) - J_1^2(q)$ Licht durch Kreis mit Radius ρ' auf optischer Achse

$\pm\Delta_g = 2 * N * \Delta y'$ geometrisch-optische

$\pm\Delta_w \le 2 * N^2 * \lambda$ wellenoptische Fokustoleranz für Z=0,8

$\alpha_R = 1.22 * N * \lambda$ Rayleigh Teleskopaufl.

$I(\rho')_{\Delta x'=0} = \frac{1}{(1-\varepsilon^2)^2}(\frac{2 * J_1(q)}{q} - \frac{2 * J_1(\varepsilon * q)}{\varepsilon * q}\varepsilon^2)^2$,

$\varepsilon = \frac{D_2}{D_1}$ (Durchmesser der Kreisringe),

$I(\Delta x')_{\rho'=0} = (\frac{(\sin(\frac{p}{4})(1-\varepsilon^2)}{\frac{p}{4}})^2$ Apodisation

$\delta_{1,2} = 2 * \pi * \frac{a_{1,2} * \sin(\beta)}{\lambda}$,

$E_n = A_0 * e^{2*\pi*(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})} * e^{-i*(n-1)*\delta 2}$,

$E = \sum_{n=1}^{p} E_n = A_0 * e^{2*\pi*(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})} * \frac{1 - e^{-i*p*\delta 2}}{1 - e^{-i*\delta 2}}$,

$I = A_0^2 (\frac{\sin(\frac{p\delta_2}{2})}{\sin(\frac{\delta_2}{2})})^2$ Vielstrahlinterferenz

$I = I_0 * (\frac{\sin(\frac{\delta_1}{2})}{\frac{\delta_1}{2}}) * (\frac{\sin(\frac{p\delta_2}{2})}{\sin(\frac{\delta_2}{2})})^2$ Spaltbeug.

$I \approx I_0^2(1 + 2 * \rho * \cos(\delta_2))$ wenn $\rho \ll 1$,

$I \approx \frac{I_0^2}{(1-\rho)^2 + 4 * \sin^2(\frac{\delta_2}{2}))}$ wenn $\rho <\sim 1$,

Dämpfung der Teilwellen $A_n = A_0 p^{n-1}$

$m * \lambda = a(\sin(\alpha) + \sin(\beta))$ Gittergleichung

$\lambda_L = 2a\sin(\beta)$ Littrow-Wellenlänge

FWHM: 50% durch von Maximum

$\frac{\lambda_t}{\lambda_\perp} = \frac{\sqrt{N^2 - \sin^2(\theta)}}{N}$ geneigter Filter

$X = \frac{1{,}003198 * \cos(z_{wahr}) + 0{,}101632}{\cos^2(z_{wahr}) + 0{,}090560\cos(z_{wahr}) + 0{,}003198}$

Luftmasse, vereinfacht: $X = \frac{1}{\cos(z_{schein})}$

$m_{Boden} = m_{All} + k_\lambda * X$ Extinktionsgesetz

$p(n,t) = \frac{(N*t)^n * e^{-N*t}}{n!}$ Poissonverteilung

$\sigma = \sqrt{N}$ Shot-Noise

$N = N_0(\lambda) * A^2 * e(Atm) * e(Tel) * e(Phot) * e(Detektor) * (\frac{I}{I_0}) * \Delta\lambda$

$\delta m = \frac{-1{,}086}{\sqrt{I}} = -1{,}086 * \frac{\delta I}{I}$ Schwankung

$\sigma(mag) \sim D^{-2/3} * X^{1{,}5 bis 2}$ Szintillation

$\sigma(mag) \sim 0{,}09 * D^{-2/3} * X^{1{,}8} * e^{-\frac{h}{h_0}} * \Delta t^{-0{,}5}$

Szintillation, wobei h/h_0 rel. Zu 8000m

$\sigma(H) = (\frac{H}{t_H})^{1/2}$ Hintergrundzählrate Fehler

$\sigma(S+H) = (\frac{S+H}{t_{s+H}})^{1/2}$ Sternzählrate Fehler

$\sigma(S) = (\frac{S+H}{t_{s+H}} + \frac{H}{t_H})^{1/2}$, $\frac{Signal}{Rausch} Verhältnis = \frac{S}{\sigma(S)}$

$r = \frac{t_{S+H}}{t_H} = (\frac{S+H}{H})^{1/2}$ Ideale Zeitverteilung

$\frac{S}{N} = \frac{N_{ges}}{\sqrt{N_{ges} + n_{pix}(N_S + N_D + N_R^2)}}$ $\frac{Signal}{Rausch} CCD$

$S \sim E * I * t$ Schwärzung

$E_t = E * \frac{t^p}{t}$ Empfindlichkeit

$T_N = \frac{F_\nu}{k}$ Noise-Temperatur von Mixer