



## Formeln Beispiele mit Einheiten

### Liste von 31 Wichtig Glasfaserdesign Formeln

#### 1) Eigenschaften des Faserdesigns Formeln

##### 1.1) Abgestufte Indexlänge der Faser Formel

Formel

$$\eta_{gr} = L \cdot \eta_{core}$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.6688 = 1.25\text{m} \cdot 1.335$$

Formel auswerten

##### 1.2) Brechungsindex der Umhüllung Formel

Formel

$$\eta_{clad} = \sqrt{\eta_{core}^2 - NA^2}$$

Beispiel

$$1.2737 = \sqrt{1.335^2 - 0.4^2}$$

Formel auswerten

##### 1.3) Brechungsindex des Faserkerns Formel

Formel

$$\eta_{core} = \sqrt{NA^2 + \eta_{clad}^2}$$

Beispiel

$$1.3344 = \sqrt{0.4^2 + 1.273^2}$$

Formel auswerten

##### 1.4) Dauer des optischen Impulses Formel

Formel

$$\sigma_{\lambda} = L \cdot D_{opt} \cdot \sigma_g$$

Beispiel mit Einheiten

$$19.9875\text{s} = 1.25\text{m} \cdot 3\text{e}6\text{s}^2/\text{m} \cdot 5.33\text{e}-6\text{s}/\text{m}$$

Formel auswerten

##### 1.5) Delta-Parameter Formel

Formel

$$\Delta = \frac{\eta_{core}^2 - \eta_{clad}^2}{\eta_{core}^2}$$

Beispiel

$$0.0907 = \frac{1.335^2 - 1.273^2}{1.335^2}$$

Formel auswerten

##### 1.6) Flugzeugwellengeschwindigkeit Formel

Formel

$$V_{plane} = \frac{\omega}{\beta}$$

Beispiel mit Einheiten

$$1\text{E}+17\text{m/s} = \frac{390\text{rad/s}}{3.8\text{e}-15\text{rad/m}}$$

Formel auswerten



## 1.7) Gruppenverzögerung Formel ↻

Formel

$$V_g = \frac{L}{T_d}$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.5E+8 \text{ m/s} = \frac{1.25 \text{ m}}{5e-9 \text{ s}}$$

Formel auswerten ↻

## 1.8) Kritischer Winkel der Strahloptik Formel ↻

Formel

$$\theta = \sin\left(\frac{\eta_r}{\eta_i}\right)^{-1}$$

Beispiel mit Einheiten

$$64.3487^\circ = \sin\left(\frac{1.23}{1.12}\right)^{-1}$$

Formel auswerten ↻

## 1.9) Normalisierte Ausbreitungskonstante Formel ↻

Formel

$$b = \frac{\eta_{\text{eff}} - \eta_{\text{clad}}}{\eta_{\text{core}} - \eta_{\text{clad}}}$$

Beispiel

$$0.2742 = \frac{1.29 - 1.273}{1.335 - 1.273}$$

Formel auswerten ↻

## 1.10) Normalisierte Frequenz Formel ↻

Formel

$$V = \sqrt{2 \cdot N_M}$$

Beispiel mit Einheiten

$$6.4807 \text{ Hz} = \sqrt{2 \cdot 21}$$

Formel auswerten ↻

## 1.11) Numerische Blende Formel ↻

Formel

$$NA = \sqrt{(\eta_{\text{core}}^2) - (\eta_{\text{clad}}^2)}$$

Beispiel

$$0.4021 = \sqrt{(1.335^2) - (1.273^2)}$$

Formel auswerten ↻

## 1.12) Phasengeschwindigkeit in Glasfasern Formel ↻

Formel

$$v_{\text{ph}} = \frac{[c]}{\eta_{\text{eff}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.3E+8 \text{ m/s} = \frac{3E+8 \text{ m/s}}{1.29}$$

Formel auswerten ↻

## 2) Parameter für die Fasermodellierung Formeln ↻

### 2.1) Anzahl der Modi Formel ↻

Formel

$$N_M = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_{\text{core}} \cdot NA}{\lambda}$$

Beispiel mit Einheiten

$$21.0791 = \frac{2 \cdot 3.1416 \cdot 13 \mu\text{m} \cdot 0.4}{1.55 \mu\text{m}}$$

Formel auswerten ↻



## 2.2) Anzahl der Modi mit normalisierter Frequenz Formel

Formel

$$N_M = \frac{V^2}{2}$$

Beispiel mit Einheiten

$$21 = \frac{6.48 \text{ Hz}^2}{2}$$

Formel auswerten 


## 2.3) Aus der einfallenden optischen Leistung wird ein Fotostrom erzeugt Formel

Formel

$$I = R_m \cdot P_m + \sum (x, 1, N, R_n \cdot T_{mn} \cdot P_n)$$

Beispiel mit Einheiten

$$433.07 \text{ A} = 7.7_{\text{A/W}} \cdot 5.5 \text{ W} + \sum (x, 1, 8, 3.7_{\text{A/W}} \cdot 2 \cdot 6.6 \text{ W})$$

Formel auswerten 

## 2.4) Beat-Länge Formel

Formel

$$L_b = \frac{\lambda}{B_m}$$

Beispiel mit Einheiten

$$15.5 \text{ m} = \frac{1.55 \mu\text{m}}{1e-7}$$

Formel auswerten 

## 2.5) Brillouin-Verschiebung Formel

Formel

$$v_b = \frac{2 \cdot \tilde{n} \cdot v_a}{\lambda_p}$$

Beispiel mit Einheiten

$$6578.9474 \text{ Hz} = \frac{2 \cdot 0.02 \cdot 0.25 \text{ m/s}}{1.52 \mu\text{m}}$$

Formel auswerten 

## 2.6) Durchmesser der Faser Formel

Formel

$$D = \frac{\lambda \cdot N_M}{\pi \cdot NA}$$

Beispiel mit Einheiten

$$25.9025 \mu\text{m} = \frac{1.55 \mu\text{m} \cdot 21}{3.1416 \cdot 0.4}$$

Formel auswerten 

## 2.7) Effektive Interaktionsdauer Formel

Formel

$$L_{\text{eff}} = \frac{1 - \exp(-(\alpha \cdot L))}{\alpha}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.3486 \text{ m} = \frac{1 - \exp(- (2.78 \cdot 1.25 \text{ m}))}{2.78}$$

Formel auswerten 



## 2.8) Externe Quanteneffizienz Formel

Formel

$$\eta_{\text{ext}} = \left( \frac{1}{4 \cdot \pi} \right) \cdot \int \left( T_f[x] \cdot (2 \cdot \pi \cdot \sin(x)), x, 0, \theta_c \right)$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$3.383 = \left( \frac{1}{4 \cdot 3.1416} \right) \cdot \int \left( 8 \cdot (2 \cdot 3.1416 \cdot \sin(x)), x, 0, 30_{\text{rad}} \right)$$

## 2.9) Faserdämpfungskoeffizient Formel

Formel

$$\alpha_p = \frac{\alpha}{4.343}$$

Beispiel

$$0.6401 = \frac{2.78}{4.343}$$

Formel auswerten 

## 2.10) Faserlänge Formel

Formel

$$L = V_g \cdot T_d$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.25 \text{ m} = 2.5e8 \text{ m/s} \cdot 5e-9 \text{ s}$$

Formel auswerten 

## 2.11) Gaußscher Puls Formel

Formel

$$\sigma_g = \frac{\sigma_\lambda}{L \cdot D_{\text{opt}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$5.3E-18 \text{ s/m} = \frac{2e-11 \text{ s}}{1.25 \text{ m} \cdot 3e6 \text{ s}^2/\text{m}}$$

Formel auswerten 

## 2.12) Gesamtverstärkerverstärkung für EDFA Formel

Formel

$$G = \Gamma_s \cdot \exp \left( \int \left( \left( \sigma_s^e \cdot N_2 - \sigma_s^a \cdot N_1 \right) \cdot x, x, 0, L \right) \right)$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$4.7E-35 = 20 \cdot \exp \left( \int \left( \left( 15 \text{ m}^2 \cdot 13 \text{ Hundred/m}^2 - 25 \text{ m}^2 \cdot 12 \text{ Hundred/m}^2 \right) \cdot x, x, 0, 1.25 \text{ m} \right) \right)$$

## 2.13) Grad der modalen Doppelbrechung Formel

Formel

$$B_m = \text{mod}_{us} \left( \bar{n}_x - \bar{n}_y \right)$$

Beispiel

$$1E-7 = \text{mod}_{us} \left( 2.44e-7 - 1.44e-7 \right)$$

Formel auswerten 

## 2.14) Gruppengeschwindigkeit Formel

Formel

$$V_g = \frac{L}{T_d}$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.5E+8 \text{ m/s} = \frac{1.25 \text{ m}}{5e-9 \text{ s}}$$

Formel auswerten 



## 2.15) Leistungsverlust in Glasfaser Formel

Formel

$$P_{\alpha} = P_{\text{in}} \cdot \exp(\alpha_p \cdot L)$$

Beispiel mit Einheiten

$$12.2405 \text{ W} = 5.5 \text{ W} \cdot \exp(0.64 \cdot 1.25 \text{ m})$$

Formel auswerten 

## 2.16) Nichtlineare Phasenverschiebung Formel

Formel

$$\varnothing_{\text{NL}} = \int (\gamma \cdot P[z], x, 0, L)$$

Beispiel mit Einheiten

$$62.5 \text{ rad} = \int (5 \text{ dB/m} \cdot 10 \text{ W}, x, 0, 1.25 \text{ m})$$

Formel auswerten 

## 2.17) Optische Dispersion Formel

Formel

$$D_{\text{opt}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot [c] \cdot \beta}{\lambda^2}$$

Beispiel mit Einheiten

$$3\text{E}+6 \text{ s}^2/\text{m} = \frac{2 \cdot 3.1416 \cdot 3\text{E}+8 \text{ m/s} \cdot 3.8\text{E}-15 \text{ rad/m}}{1.55 \mu\text{m}^2}$$

Formel auswerten 

## 2.18) Phasenverschiebung des J-ten Kanals Formel

Formel

$$\varnothing_j^{\text{NL}} = \gamma \cdot L_{\text{eff}} \cdot \left( P_j + 2 \cdot \sum (x, 1, m, P_m) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$540.175 \text{ rad} = 5 \text{ dB/m} \cdot 0.3485 \text{ m} \cdot \left( 40 \text{ W} + 2 \cdot \sum (x, 1, 5, 27 \text{ W}) \right)$$

Formel auswerten 

## 2.19) Rayleigh-Streuung Formel

Formel

$$\alpha_R = \frac{C}{\lambda^4}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.1213 \text{ dB/m} = \frac{0.7\text{E}-24}{1.55 \mu\text{m}^4}$$

Formel auswerten 



## In der Liste von Glasfaserdesign Formeln oben verwendete Variablen

- **b** Normalisierte Ausbreitungskonstante
- **B<sub>m</sub>** Grad der modalen Doppelbrechung
- **C** Faserkonstante
- **D** Durchmesser der Faser (Mikrometer)
- **D<sub>opt</sub>** Optische Faserdispersion (Quadratsekunde pro Meter)
- **G** Gesamtverstärkerverstärkung für einen EDFA
- **I** Aus der einfallenden optischen Leistung wird ein Fotostrom erzeugt (Ampere)
- **L** Länge der Faser (Meter)
- **L<sub>b</sub>** Beat-Länge (Meter)
- **L<sub>eff</sub>** Effektive Interaktionsdauer (Meter)
- **m** Reichweite anderer Kanäle außer J
- **N** Anzahl der Kanäle
- **n̄** Modusindex
- **N<sub>1</sub>** Bevölkerungsdichte auf niedrigerem Energieniveau (Hundert / Quadratmeter)
- **N<sub>2</sub>** Bevölkerungsdichte mit höherem Energieniveau (Hundert / Quadratmeter)
- **n<sub>gr</sub>** Güteindexfaser
- **N<sub>M</sub>** Anzahl der Modi
- **n̄<sub>x</sub>** Modusindex X
- **n̄<sub>y</sub>** Modusindex Y
- **NA** Numerische Apertur
- **Ø<sub>NL</sub>** Nichtlineare Phasenverschiebung (Bogenmaß)
- **Ø<sub>J</sub><sup>NL</sup>** Phasenverschiebung J-ter Kanal (Bogenmaß)
- **P<sub>in</sub>** Eingangsleistung (Watt)
- **P<sub>j</sub>** Leistung des J-ten Signals (Watt)
- **P<sub>m</sub>** Die Macht des Mth-Kanals (Watt)
- **P<sub>m</sub>** Leistung des M-ten Signals (Watt)
- **P<sub>n</sub>** Leistung im N-ten Kanal (Watt)
- **P<sub>α</sub>** Leistungsverlustfaser (Watt)

## Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Glasfaserdesign Formeln oben verwendet werden

- **Konstante(n): pi**, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes-Konstante*
- **Konstante(n): [c]**, 299792458.0  
*Lichtgeschwindigkeit im Vakuum*
- **Funktionen: exp**, exp(Number)  
*Bei einer Exponentialfunktion ändert sich der Funktionswert bei jeder Einheitsänderung der unabhängigen Variablen um einen konstanten Faktor.*
- **Funktionen: int**, int(expr, arg, from, to)  
*Mit dem bestimmten Integral kann die Nettofläche mit Vorzeichen berechnet werden. Dabei handelt es sich um die Fläche oberhalb der x-Achse abzüglich der Fläche unterhalb der x-Achse.*
- **Funktionen: modulus**, modulus  
*Der Modul einer Zahl ist der Rest, wenn diese Zahl durch eine andere Zahl geteilt wird.*
- **Funktionen: sin**, sin(Angle)  
*Sinus ist eine trigonometrische Funktion, die das Verhältnis der Länge der gegenüberliegenden Seite eines rechtwinkligen Dreiecks zur Länge der Hypotenuse beschreibt.*
- **Funktionen: sqrt**, sqrt(Number)  
*Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabezahl zurückgibt.*
- **Funktionen: sum**, sum(i, from, to, expr)  
*Die Summations- oder Sigma-Notation (Σ) ist eine Methode, um eine lange Summe auf prägnante Weise aufzuschreiben.*
- **Messung: Länge** in Meter (m), Mikrometer (µm)  
*Länge Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Zeit** in Zweite (s)  
*Zeit Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Elektrischer Strom** in Ampere (A)  
*Elektrischer Strom Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Bereich** in Quadratmeter (m<sup>2</sup>)  
*Bereich Einheitenumrechnung* ↻



- **P[z]** Optische Leistung (Watt)
- **r<sub>core</sub>** Radius des Kerns (Mikrometer)
- **R<sub>m</sub>** Photodetektor-Empfindlichkeit für Kanal M (Ampere pro Watt)
- **R<sub>n</sub>** Photodetektor-Empfindlichkeit für Kanal N (Ampere pro Watt)
- **T<sub>d</sub>** Gruppenverzögerung (Zweite)
- **T<sub>f[x]</sub>** Fresnel-Transmissionsfähigkeit
- **T<sub>mn</sub>** Filterdurchlässigkeit für Kanal N
- **V** Normalisierte Frequenz (Hertz)
- **v<sub>a</sub>** Akustische Geschwindigkeit (Meter pro Sekunde)
- **V<sub>g</sub>** Gruppengeschwindigkeit (Meter pro Sekunde)
- **v<sub>ph</sub>** Phasengeschwindigkeit (Meter pro Sekunde)
- **V<sub>plane</sub>** Geschwindigkeit ebener Wellen (Meter pro Sekunde)
- **α** Dämpfungsverlust
- **α<sub>p</sub>** Dämpfungskoeffizient
- **α<sub>R</sub>** Rayleigh-Streuung (Dezibel pro Meter)
- **β** Ausbreitungskonstante (Bogenmaß pro Meter)
- **γ** Nichtlineare Parameter (Dezibel pro Meter)
- **Γ<sub>s</sub>** Einschlussfaktor
- **Δ** Delta-Parameter
- **η<sub>clad</sub>** Brechungsindex der Verkleidung
- **η<sub>core</sub>** Brechungsindex des Kerns
- **η<sub>eff</sub>** Effektiver Modusindex
- **η<sub>ext</sub>** Externe Quanteneffizienz
- **η<sub>i</sub>** Brechungsindex-Einfallsmidium
- **η<sub>r</sub>** Brechungsindex-freisetzendes Medium
- **θ** Kritischer Blickwinkel (Grad)
- **θ<sub>c</sub>** Kegel des Akzeptanzwinkels (Bogenmaß)
- **λ** Wellenlänge des Lichts (Mikrometer)
- **λ<sub>p</sub>** Pumpenwellenlänge (Mikrometer)
- **v<sub>b</sub>** Brillouin-Verschiebung (Hertz)
- **σ<sub>g</sub>** Gaußscher Puls (Sekunde pro Meter)
- **Messung: Geschwindigkeit** in Meter pro Sekunde (m/s)  
Geschwindigkeit Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Leistung** in Watt (W)  
Leistung Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Winkel** in Grad (°), Bogenmaß (rad)  
Winkel Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Frequenz** in Hertz (Hz)  
Frequenz Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Wellenlänge** in Mikrometer (μm)  
Wellenlänge Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Winkelgeschwindigkeit** in Radiant pro Sekunde (rad/s)  
Winkelgeschwindigkeit Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Bevölkerungsdichte** in Hundert / Quadratmeter (Hundred/m<sup>2</sup>)  
Bevölkerungsdichte Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Dämpfung** in Dezibel pro Meter (dB/m)  
Dämpfung Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Ausbreitungskonstante** in Bogenmaß pro Meter (rad/m)  
Ausbreitungskonstante Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Präsentation** in Sekunde pro Meter (s/m)  
Präsentation Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Presity** in Quadratsekunde pro Meter (s<sup>2</sup>/m)  
Presity Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Reaktionsfähigkeit** in Ampere pro Watt (A/W)  
Reaktionsfähigkeit Einheitenumrechnung ↻



- $\sigma_\lambda$  Dauer des optischen Impulses (Zweite)
- $\sigma s^a$  Absorptionsquerschnitt (Quadratmeter)
- $\sigma s^e$  Emissionsquerschnitt (Quadratmeter)
- $\omega$  Winkelgeschwindigkeit (Radiant pro Sekunde)





## Laden Sie andere Wichtig Elektronik-PDFs herunter

- **Wichtig Digitale Kommunikation Formeln** 
- **Wichtig Informationstheorie und Kodierung Formeln** 
- **Wichtig Eingebettetes System Formeln** 
- **Wichtig HF-Mikroelektronik Formeln** 
- **Wichtig Fernsehtechnik Formeln** 

## Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Prozentualer Wachstum** 
-  **KGV rechner** 
-  **Dividiere bruch** 

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

## Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 8:22:09 AM UTC

