

calculatoratoz.comunitsconverters.com

Schräge Stoß- und Expansionswellen Formeln

[Rechner!](#)[Beispiele!](#)[Konvertierungen!](#)

Lesezeichen calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**

Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute Einheitenrechnung!**

Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)



Liste von 20 Schräge Stoß- und Expansionswellen Formeln

Schräge Stoß- und Expansionswellen

Expansionswellen

1) Druck hinter dem Expansionsventilator

$$\text{fx } P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)^{\frac{\gamma_e}{\gamma_e - 1}}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 13.61063 \text{ Pa} = 40 \text{ Pa} \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$

2) Druckverhältnis über Expansionslüfter

$$\text{fx } P_{e,r} = \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)^{\frac{\gamma_e}{\gamma_e - 1}}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.340266 = \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$

3) Hinterer Mach-Winkel des Expansionslüfters

$$\text{fx } \mu_2 = \arcsin \left(\frac{1}{M_{e2}} \right)$$

[Rechner öffnen !\[\]\(f1c5da15572e3e09d343161be98f508d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 9.594068^\circ = \arcsin \left(\frac{1}{6} \right)$$

4) Prandtl-Meyer-Funktion

$$\text{fx } v_M = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{M^2 - 1} \right)$$

[Rechner öffnen !\[\]\(166772600a13ad0a433053f90fe45649_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 94.20208^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((8)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{(8)^2 - 1} \right)$$



5) Prandtl-Meyer-Funktion bei Upstream-Machzahl [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } v_{M1} = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e1}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right)$$

$$\text{ex } 75.90175^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((5)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{(5)^2 - 1} \right)$$

6) Strömungsablenkungswinkel aufgrund der Expansionswelle [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } \theta_e = \left(\sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e2}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{M_{e2}^2 - 1} \right) \right) - \left(\sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e1}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right) \right)$$

$$\text{ex } 7.866893^\circ = \left(\sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((6)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{(6)^2 - 1} \right) \right) - \left(\sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((5)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{(5)^2 - 1} \right) \right)$$

7) Strömungsablenkungswinkel unter Verwendung der Prandtl-Meyer-Funktion [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } \theta_e = v_{M2} - v_{M1}$$

$$\text{ex } 6^\circ = 83^\circ - 77^\circ$$

8) Temperatur hinter dem Expansionsventilator [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)$$

$$\text{ex } 288.065\text{K} = 394.12\text{K} \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)$$

9) Temperaturverhältnis über den Expansionslüfter [Rechner öffnen](#) 

$$\text{fx } T_{e,r} = \frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2}$$

$$\text{ex } 0.730907 = \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2}$$



10) Vorwärts-Mach-Winkel des Expansionsventilators Rechner öffnen 

$$\text{fx } \mu_1 = ar \sin\left(\frac{1}{M_{e1}}\right)$$

$$\text{ex } 11.53696^\circ = ar \sin\left(\frac{1}{5}\right)$$

Schräger Schock 11) Dichte hinter Schrägschock für gegebene Upstream-Dichte und normale Upstream-Machzahl Rechner öffnen 

$$\text{fx } \rho_2 = \rho_1 \cdot \left((\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2} \right)$$

$$\text{ex } 2.501226 \text{ kg/m}^3 = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot \left((1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2} \right)$$

12) Dichteverhältnis über Schrägschock Rechner öffnen 

$$\text{fx } \rho_r = (\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}$$

$$\text{ex } 2.041817 = (1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}$$

13) Druck hinter dem schrägen Stoß bei gegebenem Vordruck und normaler Machzahl vor Rechner öffnen 

$$\text{fx } P_b = P_a \cdot \left(1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1) \right)$$

$$\text{ex } 166.2829 \text{ Pa} = 58.5 \text{ Pa} \cdot \left(1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1) \right)$$

14) Druckverhältnis über Schrägstoß Rechner öffnen 

$$\text{fx } P_r = 1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)$$

$$\text{ex } 2.842442 = 1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1)$$



15) Komponente der stromabwärtigen Machzahl von Normal zu Schrägstoß für eine gegebene normale stromaufwärtige Machzahl

[Rechner öffnen !\[\]\(bd1a142de767a21e5362c595f844a4ff_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } M_{n2} = \sqrt{\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}{\gamma_o \cdot M_{n1}^2 - 0.5 \cdot (\gamma_o - 1)}}$$

$$\text{ex } 0.66664 = \sqrt{\frac{1 + 0.5 \cdot (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}{1.4 \cdot (1.606)^2 - 0.5 \cdot (1.4 - 1)}}$$

16) Komponente des Downstream-Mach-Normal-Schräg-Schocks

[Rechner öffnen !\[\]\(830769b31eeeaca920791081939ff8ba_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } M_{n2} = M_2 \cdot \sin(\beta - \theta)$$

$$\text{ex } 0.666082 = 1.21 \cdot \sin(53.4^\circ - 20^\circ)$$

17) Komponente des Upstream-Mach-Stoßes von Normal zu Schräg

[Rechner öffnen !\[\]\(47734e4656765d20df4fdbd5b7aff048_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } M_{n1} = M_1 \cdot \sin(\beta)$$

$$\text{ex } 1.605635 = 2 \cdot \sin(53.4^\circ)$$

18) Strömungsablenkungswinkel durch Schrägstoß

[Rechner öffnen !\[\]\(41aea2746216b27a6939d696d8e035da_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } \theta = a \tan \left(\frac{2 \cdot \cot(\beta) \cdot ((M_1 \cdot \sin(\beta))^2 - 1)}{M_1^2 \cdot (\gamma_o + \cos(2 \cdot \beta)) + 2} \right)$$

$$\text{ex } 19.98876^\circ = a \tan \left(\frac{2 \cdot \cot(53.4^\circ) \cdot ((2 \cdot \sin(53.4^\circ))^2 - 1)}{(2)^2 \cdot (1.4 + \cos(2 \cdot 53.4^\circ)) + 2} \right)$$

19) Temperatur hinter dem schrägen Stoß bei gegebener stromaufwärtiger Temperatur und normaler stromaufwärtiger Machzahl

[Rechner öffnen !\[\]\(179f167ede0522ebb4ea025b3ad78ca7_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } T_{s2} = T_{s1} \cdot \left(\frac{1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)}{(\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}} \right)$$

$$\text{ex } 400.9287\text{K} = 288\text{K} \cdot \left(\frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}} \right)$$



20) Temperaturverhältnis über Schrägschock Rechner öffnen 

$$\text{fx } T_r = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)}{(\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}}$$

$$\text{ex } 1.392114 = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}}$$



Verwendete Variablen

- M Machzahl
- M_1 Machzahl vor Schrägstoß
- M_2 Machzahl hinter Schrägstoß
- M_{e1} Machzahl vor Expansionsventilator
- M_{e2} Machzahl hinter dem Expansionsventilator
- M_{n1} Stromaufwärts-Mach von normalem bis schrägem Schock
- M_{n2} Downstream-Mach-Normal- bis Schrägschock
- P_1 Druck vor dem Expansionsventilator (Pascal)
- P_2 Druck hinter dem Expansionsventilator (Pascal)
- P_a Statischer Druck vor Schrägstoß (Pascal)
- P_b Statischer Druck hinter Schrägstoß (Pascal)
- $P_{e,r}$ Druckverhältnis über den Expansionsventilator
- P_r Druckverhältnis über den Schrägstoß
- T_1 Temperatur vor dem Expansionsventilator (Kelvin)
- T_2 Temperatur hinter dem Expansionsventilator (Kelvin)
- $T_{e,r}$ Temperaturverhältnis über den Expansionsventilator
- T_r Temperaturverhältnis über Schrägstoß
- T_{s1} Temperatur vor Schrägstoß (Kelvin)
- T_{s2} Temperatur hinter Schrägstoß (Kelvin)
- v_{M1} Prandtl-Meyer-Funktion bei Upstream Mach-Nr. (Grad)
- v_{M2} Prandtl-Meyer-Funktion bei Downstream-Mach-Nr. (Grad)
- β Schräger Stoßwinkel (Grad)
- γ_e Spezifische Wärmeverhältnis-Expansionswelle
- γ_o Spezifisches Wärmeverhältnis Schrägstoß
- θ Strömungsablenkungswinkel Schrägstoß (Grad)
- θ_e Strömungsablenkungswinkel (Grad)
- μ_1 Vorwärts-Mach-Winkel (Grad)
- μ_2 Mach-Winkel nach hinten (Grad)
- v_M Prandtl-Meyer-Funktion (Grad)
- ρ_1 Dichte vor Schrägstoß (Kilogramm pro Kubikmeter)
- ρ_2 Dichte hinter schrägem Schock (Kilogramm pro Kubikmeter)
- ρ_r Dichteverhältnis über Schrägstoß



Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- Funktion: arsin**, arsin(Number)
 Функция Арксинус — это тригонометрическая функция, которая принимает отношение двух сторон прямоугольного треугольника и выводит угол, противоположный стороне с заданным соотношением.
- Funktion: atan**, atan(Number)
 Обратный тангенс используется для расчета угла путем применения коэффициента тангенса угла, который представляет собой противоположную сторону, разделенную на прилежащую сторону прямоугольного треугольника.
- Funktion: cos**, cos(Angle)
 Косинус угла — это отношение стороны, прилежащей к углу, к гипотенузе треугольника.
- Funktion: cot**, cot(Angle)
 Котангенс — это тригонометрическая функция, определяемая как отношение прилежащей стороны к противоположной стороне в прямоугольном треугольнике.
- Funktion: sin**, sin(Angle)
 Синус — тригонометрическая функция, описывающая отношение длины противоположной стороны прямоугольного треугольника к длине гипотенузы.
- Funktion: sqrt**, sqrt(Number)
 Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- Funktion: tan**, tan(Angle)
 Тангенс угла — это тригонометрическое отношение длины стороны, противолежащей углу, к длине стороны, прилежащей к углу в прямоугольном треугольнике.
- Messung: Temperatur** in Kelvin (K)
 Temperatur Einheitenumrechnung 
- Messung: Druck** in Pascal (Pa)
 Druck Einheitenumrechnung 
- Messung: Winkel** in Grad (°)
 Winkel Einheitenumrechnung 
- Messung: Dichte** in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m³)
 Dichte Einheitenumrechnung 



Überprüfen Sie andere Formellisten

- Maßgebende Gleichungen und Schallwelle Formeln
- Normale Stoßwelle Formeln
 - Schräge Stoß- und Expansionswellen Formeln

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

PDF Verfügbar in

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

4/4/2024 | 6:50:52 AM UTC

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)

