



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Gleichungen für kleine Hyperschallstörungen Formeln

Rechner!

Beispiele!

Konvertierungen!

Lesezeichen [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**  
Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute  
Einheitenumrechnung!**

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 17 Gleichungen für kleine Hyperschallstörungen Formeln

## Gleichungen für kleine Hyperschallstörungen

### 1) Abstand von der Spitze der Vorderkante zur Basis

$$\text{fx } y = U_{\infty \text{ bw}} \cdot t$$

[Rechner öffnen !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.04096\text{m} = 0.0512\text{m/s} \cdot 0.8\text{s}$$

### 2) Ähnlichkeitskonstantengleichung mit Schlankheitsverhältnis

$$\text{fx } K = M \cdot \lambda$$

[Rechner öffnen !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.08\text{rad} = 5.4 \cdot 0.2$$

### 3) Ähnlichkeitskonstantengleichung unter Verwendung des Wellenwinkels

$$\text{fx } K_{\beta} = M \cdot \beta \cdot \frac{180}{\pi}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 88.4876 = 5.4 \cdot 0.286\text{rad} \cdot \frac{180}{\pi}$$

### 4) Änderung der Geschwindigkeit für Hyperschallströmung in X-Richtung

$$\text{fx } u' = v_{\text{fluid}} - U_{\infty}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(83bbbd261710c59db0214aa27b2edc0d\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 3.2\text{m/s} = 105.2\text{m/s} - 102\text{m/s}$$



5) Dichteverhältnis mit Ähnlichkeitskonstante mit Schlankheitsverhältnis 

fx

$$\rho_{\text{ratio}} = \left( \frac{\gamma + 1}{\gamma - 1} \right) \cdot \left( \frac{1}{1 + \frac{2}{(\gamma - 1) \cdot K^2}} \right)$$

Rechner öffnen 

ex

$$1.864571 = \left( \frac{1.1 + 1}{1.1 - 1} \right) \cdot \left( \frac{1}{1 + \frac{2}{(1.1 - 1) \cdot (1.396 \text{ rad})^2}} \right)$$

6) Doty und Rasmussen – Normalkraftkoeffizient 

fx

$$\mu = 2 \cdot \frac{F_n}{\rho_{\text{fluid}} \cdot U_{\infty}^2 \cdot A}$$

Rechner öffnen 

ex

$$0.417077 = 2 \cdot \frac{57.3 \text{ N}}{13.9 \text{ kg/m}^3 \cdot (102 \text{ m/s})^2 \cdot 0.0019 \text{ m}^2}$$

7) Druckkoeffizient mit Schlankheitsverhältnis 

fx

$$C_p = \frac{2}{\gamma} \cdot M^2 \cdot \left( p_{\infty} \cdot \gamma \cdot M^2 \cdot \lambda^2 - 1 \right)$$

Rechner öffnen 

ex

$$2.081621 = \frac{2}{1.1} \cdot (5.4)^2 \cdot \left( 0.81 \cdot 1.1 \cdot (5.4)^2 \cdot (0.2)^2 - 1 \right)$$

8) Druckkoeffizient mit Schlankheitsverhältnis und Ähnlichkeitskonstante 

fx

$$C_p = \frac{2 \cdot \lambda^2}{\gamma \cdot K^2} \cdot (\gamma \cdot K^2 \cdot p_{\infty} - 1)$$

Rechner öffnen 

ex

$$0.027481 = \frac{2 \cdot (0.2)^2}{1.1 \cdot (1.396 \text{ rad})^2} \cdot \left( 1.1 \cdot (1.396 \text{ rad})^2 \cdot 0.81 - 1 \right)$$



9) Kehrwert der Dichte für Hyperschallströmung 

$$\text{fx } \epsilon = \frac{1}{\rho \cdot \beta}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 0.003507 \text{m}^3/\text{kg} = \frac{1}{997 \text{kg}/\text{m}^3 \cdot 0.286 \text{rad}}$$

10) Kehrwert der Dichte für Hyperschallströmung unter Verwendung der Machzahl 

$$\text{fx } \epsilon = \frac{2 + (\gamma - 1) \cdot M^2 \cdot \sin(\theta_d)^2}{2 + (\gamma + 1) \cdot M^2 \cdot \sin(\theta_d)^2}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 0.497973 \text{m}^3/\text{kg} = \frac{2 + (1.1 - 1) \cdot (5.4)^2 \cdot \sin(0.191986 \text{rad})^2}{2 + (1.1 + 1) \cdot (5.4)^2 \cdot \sin(0.191986 \text{rad})^2}$$

11) Konstante G wird zur Ortung des gestörten Schocks verwendet 

$$\text{fx } g = \frac{g_n}{g_d}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 6.5 = \frac{13}{2}$$

12) Rasmussen-Ausdruck in geschlossener Form für den Stoßwellenwinkel 

$$\text{fx } K_\beta = K \cdot \sqrt{\frac{\gamma + 1}{2} + \frac{1}{K^2}}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 1.745353 = 1.396 \text{rad} \cdot \sqrt{\frac{1.1 + 1}{2} + \frac{1}{(1.396 \text{rad})^2}}$$



## Nichtdimensionale Parameter für Hyperschallströmung

### 13) Nichtdimensionale Änderung der Geschwindigkeit der Hyperschallstörung in x-Richtung

$$fx \quad u_x = \frac{u'}{U_{\infty \text{ bw}} \cdot \lambda^2}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(74d4806277d7e73349d8e8c0897931e9\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 585.9375 = \frac{1.2 \text{ m/s}}{0.0512 \text{ m/s} \cdot (0.2)^2}$$

### 14) Nichtdimensionale Änderung der Geschwindigkeit der Hyperschallstörung in y-Richtung

$$fx \quad v_y = \frac{v'}{U_{\infty} \cdot \lambda}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(8bba887393ca45b761e5cb49e755e762\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.206373 = \frac{4.21 \text{ m/s}}{102 \text{ m/s} \cdot 0.2}$$

### 15) Nichtdimensionale Druckgleichung mit Schlankheitsverhältnis

$$fx \quad p_{\infty} = \frac{P}{\gamma \cdot M^2 \cdot \lambda^2 \cdot p_{\infty}}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(0fb13ad0bfa3d86868cdd3883e5665b3\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.07689 = \frac{80 \text{ Pa}}{1.1 \cdot (5.4)^2 \cdot (0.2)^2 \cdot 57.9 \text{ Pa}}$$



## 16) Nichtdimensionale Geschwindigkeitsstörung in y-Richtung in Hyperschallströmung

$$\text{fx } v^- = \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right) \cdot \left( 1 - \frac{1}{K^2} \right)$$

[Rechner öffnen !\[\]\(d3fb9f94af8b26d1c844efa9a98805b0\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.463684 = \left( \frac{2}{1.1 + 1} \right) \cdot \left( 1 - \frac{1}{(1.396\text{rad})^2} \right)$$

## 17) Nichtdimensionale Zeit

$$\text{fx } t^- = \frac{t_{\text{hours}}}{\frac{L}{U_{\infty}}}$$

[Rechner öffnen !\[\]\(e1d6102fe77919492c04879c8450f1f5\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1471.714 = \frac{1010\text{s}}{\frac{70\text{m}}{102\text{m/s}}}$$



## Verwendete Variablen

- **A** Bereich (Quadratmeter)
- **C<sub>p</sub>** Druckkoeffizient
- **F<sub>n</sub>** Normale Kraft (Newton)
- **g** Konstante der Position des gestörten Schocks
- **gd** Gestörter Stoßort konstant bei Widerstandskraft
- **gn** Ortskonstante des gestörten Schocks bei Normalkraft
- **K** Hyperschall-Ähnlichkeitsparameter (Bogenmaß)
- **K<sub>β</sub>** Wellenwinkel-Ähnlichkeitsparameter
- **L** Länge (Meter)
- **M** Machzahl
- **P** Druck (Pascal)
- **p<sub>-</sub>** Nicht dimensionierter Druck
- **p<sub>∞</sub>** Freier Stromdruck (Pascal)
- **t** Gesamtzeitaufwand (Zweite)
- **t<sub>hours</sub>** Zeit (Zweite)
- **t<sup>-</sup>** Nichtdimensionale Zeit
- **u'** Geschwindigkeitsänderung für Hyperschallströmung (Meter pro Sekunde)
- **U<sub>∞ bw</sub>** Freestream Velocity für Blast Wave (Meter pro Sekunde)
- **U<sub>∞</sub>** Freestream-Geschwindigkeit normal (Meter pro Sekunde)
- **u**, Nichtdimensionale Störung x Geschwindigkeit
- **v'** Änderung der Geschwindigkeit für die y-Richtung des Hyperschallflusses (Meter pro Sekunde)
- **v<sub>fluid</sub>** Flüssigkeitgeschwindigkeit (Meter pro Sekunde)
- **v<sup>-</sup>** Nichtdimensionale Störung Y-Geschwindigkeit



- $y$  Abstand von der X-Achse (Meter)
- $\beta$  Wellenwinkel (Bogenmaß)
- $\gamma$  Spezifisches Wärmeverhältnis
- $\epsilon$  Kehrwert der Dichte (Kubikmeter pro Kilogramm)
- $\theta_d$  Ablenkwinkel (Bogenmaß)
- $\lambda$  Schlankheitsverhältnis
- $\mu$  Kraftkoeffizient
- $\rho$  Dichte (Kilogramm pro Kubikmeter)
- $\rho_{\text{fluid}}$  Dichte der Flüssigkeit (Kilogramm pro Kubikmeter)
- $\rho_{\text{ratio}}$  Dichteverhältnis



# Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes' constant*
- **Funktion:** **sin**, sin(Angle)  
*Trigonometric sine function*
- **Funktion:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Messung:** **Länge** in Meter (m)  
*Länge Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Zeit** in Zweite (s)  
*Zeit Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Bereich** in Quadratmeter (m<sup>2</sup>)  
*Bereich Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Druck** in Pascal (Pa)  
*Druck Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Geschwindigkeit** in Meter pro Sekunde (m/s)  
*Geschwindigkeit Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Macht** in Newton (N)  
*Macht Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Winkel** in Bogenmaß (rad)  
*Winkel Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Dichte** in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m<sup>3</sup>)  
*Dichte Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Bestimmtes Volumen** in Kubikmeter pro Kilogramm (m<sup>3</sup>/kg)  
*Bestimmtes Volumen Einheitenumrechnung* 



## Überprüfen Sie andere Formellisten

- Ungefähre Methoden für hyperschallreibungsfreie Strömungsfelder Formeln 
- Grundlegende Aspekte, Grenzschichtergebnisse und aerodynamische Erwärmung viskoser Strömungen Formeln 
- Theorie der Druckwellenteile Formeln 
- Grenzschichtgleichungen für Hyperschallströmung Formeln 
- Computational Fluid Dynamic Solutions Formeln 
- Elemente der kinetischen Theorie Formeln 
- Genaue Methoden für hyperschallreibungsfreie Strömungsfelder Formeln 
- Hyperschalläquivalenzprinzip und Druckwellentheorie Formeln 
- Karte der Höhengeschwindigkeitsgeschwindigkeit von Hyperschallflugwegen Formeln 
- Gleichungen für kleine Hyperschallstörungen Formeln 
- Hyperschallviskose Wechselwirkungen Formeln 
- Laminare Grenzschicht am Stagnationspunkt auf dem stumpfen Körper Formeln 
- Newtonscher Fluss Formeln 
- Schräge Stoßbeziehung Formeln 
- Space-Marching-Finite-Differenz-Methode: Zusätzliche Lösungen der Euler-Gleichungen Formeln 

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

## PDF Verfügbar in

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

11/22/2023 | 11:48:25 PM UTC

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

