



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



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

# Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz Formeln

Rechner!

Beispiele!

Konvertierungen!

Lesezeichen [calculatoratoz.com](https://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](https://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 Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz Formeln

## Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz ↗

### 1) Aktivierungsenergie mit Ratenkonstante bei zwei verschiedenen Temperaturen ↗

$$\text{fx } E_{a2} = [R] \cdot \ln\left(\frac{K_2}{K_1}\right) \cdot T_1 \cdot \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

Rechner öffnen ↗

$$\text{ex } 220.736\text{J/mol} = [R] \cdot \ln\left(\frac{26.2/\text{s}}{21/\text{s}}\right) \cdot 30\text{K} \cdot \frac{40\text{K}}{40\text{K} - 30\text{K}}$$

### 2) Aktivierungsenergie unter Verwendung der Reaktionsrate bei zwei verschiedenen Temperaturen ↗

$$\text{fx } E_{a1} = [R] \cdot \ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \cdot T_1 \cdot \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

Rechner öffnen ↗

$$\text{ex } 197.3778\text{J/mol} = [R] \cdot \ln\left(\frac{19.5\text{mol/m}^3\cdot\text{s}}{16\text{mol/m}^3\cdot\text{s}}\right) \cdot 30\text{K} \cdot \frac{40\text{K}}{40\text{K} - 30\text{K}}$$



### 3) Anfängliche Reaktantenkonzentration unter Verwendung der Reaktantenumwandlung

$$\text{fx } C_o = \frac{C}{1 - X_A}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 80\text{mol/m}^3 = \frac{24\text{mol/m}^3}{1 - 0.7}$$

### 4) Anfängliche Reaktantenumwandlung unter Verwendung einer Reaktantenkonzentration mit unterschiedlicher Dichte

$$\text{fx } X_A = \frac{C_0 - C}{C_0 + \varepsilon \cdot C}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 0.658514 = \frac{80\text{mol/m}^3 - 24\text{mol/m}^3}{80\text{mol/m}^3 + 0.21 \cdot 24\text{mol/m}^3}$$

### 5) Anfängliche Reaktantkonzentration unter Verwendung von Reaktantenumwandlung mit variierender Dichte

$$\text{fx } \text{Intial}_{\text{Conc}} = \frac{(C) \cdot (1 + \varepsilon \cdot X_A)}{1 - X_A}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 91.76\text{mol/m}^3 = \frac{(24\text{mol/m}^3) \cdot (1 + 0.21 \cdot 0.7)}{1 - 0.7}$$



## 6) Anfangskonzentration der wichtigsten Reaktanten bei variierender Dichte, Temperatur und Gesamtdruck ↗

$$\text{fx } C_{\text{key}0} = C_{\text{key}} \cdot \left( \frac{1 + \varepsilon \cdot X_{\text{key}}}{1 - X_{\text{key}}} \right) \cdot \left( \frac{T_{\text{CRE}} \cdot \pi_0}{T_0 \cdot \pi} \right)$$

Rechner öffnen ↗

$$\text{ex } 13.03566 \text{ mol/m}^3 = 34 \text{ mol/m}^3 \cdot \left( \frac{1 + 0.21 \cdot 0.3}{1 - 0.3} \right) \cdot \left( \frac{85 \text{ K} \cdot 45 \text{ Pa}}{303 \text{ K} \cdot 50 \text{ Pa}} \right)$$

## 7) Arrhenius-Konstante für die Reaktion erster Ordnung ↗

$$\text{fx } A_{\text{factor-firstorder}} = \frac{k_{\text{first}}}{\exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{FirstOrder}}}\right)}$$

Rechner öffnen ↗

$$\text{ex } 0.687535 \text{ s}^{-1} = \frac{0.520001 \text{ s}^{-1}}{\exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{[R] \cdot 85.00045 \text{ K}}\right)}$$

## 8) Arrhenius-Konstante für die Reaktion nullter Ordnung ↗

$$\text{fx } A_{\text{factor-zeroorder}} = \frac{k_0}{\exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{ZeroOrder}}}\right)}$$

Rechner öffnen ↗

$$\text{ex } 0.00843 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s} = \frac{0.000603 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}}{\exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{[R] \cdot 9 \text{ K}}\right)}$$



## 9) Arrhenius-Konstante für die Reaktion zweiter Ordnung

[Rechner öffnen !\[\]\(eafc244b53721dd1ec133f0772f70fc7\_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } A_{\text{factor-secondorder}} = \frac{K_{\text{second}}}{\exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{SecondOrder}}}\right)}$$

$$\text{ex } 0.674313\text{L}/(\text{mol} \cdot \text{s}) = \frac{0.51\text{L}/(\text{mol} \cdot \text{s})}{\exp\left(-\frac{197.3778\text{J}/\text{mol}}{[R] \cdot 84.99993\text{K}}\right)}$$

## 10) Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion erster Ordnung aus der Arrhenius-Gleichung

[Rechner öffnen !\[\]\(10f8862fc183b400327470ea85afe9ae\_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } k_{\text{first}} = A_{\text{factor-firstorder}} \cdot \exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{FirstOrder}}}\right)$$

$$\text{ex } 0.520001\text{s}^{-1} = 0.687535\text{s}^{-1} \cdot \exp\left(-\frac{197.3778\text{J}/\text{mol}}{[R] \cdot 85.00045\text{K}}\right)$$

## 11) Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion nullter Ordnung aus der Arrhenius-Gleichung

[Rechner öffnen !\[\]\(35dc653d59570f8f891c312eeece91a2\_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } k_0 = A_{\text{factor-zeroorder}} \cdot \exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{ZeroOrder}}}\right)$$

$$\text{ex } 0.000603\text{mol}/\text{m}^3 \cdot \text{s} = 0.00843\text{mol}/\text{m}^3 \cdot \text{s} \cdot \exp\left(-\frac{197.3778\text{J}/\text{mol}}{[R] \cdot 9\text{K}}\right)$$



## 12) Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion zweiter Ordnung aus der Arrhenius-Gleichung

**fx**

Rechner öffnen 

$$K_{\text{second}} = A_{\text{factor-secondorder}} \cdot \exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{SecondOrder}}}\right)$$

**ex**

$$0.51\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s}) = 0.674313\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s}) \cdot \exp\left(-\frac{197.3778\text{J}/\text{mol}}{[R] \cdot 84.99993\text{K}}\right)$$

## 13) Reaktantenkonzentration unter Verwendung der Reaktantenumwandlung

**fx**

Rechner öffnen 

$$C = C_o \cdot (1 - X_A)$$

**ex**

$$24\text{mol}/\text{m}^3 = 80\text{mol}/\text{m}^3 \cdot (1 - 0.7)$$

## 14) Reaktantenumwandlung unter Verwendung der Reaktantenkonzentration

**fx**

Rechner öffnen 

$$X_A = 1 - \left(\frac{C}{C_o}\right)$$

**ex**

$$0.7 = 1 - \left(\frac{24\text{mol}/\text{m}^3}{80\text{mol}/\text{m}^3}\right)$$



## 15) Reaktantkonzentration unter Verwendung von Reaktantumwandlung mit variierender Dichte

$$\text{fx } C_{VD} = \frac{(1 - X_{A_{VD}}) \cdot (C_0)}{1 + \varepsilon \cdot X_{A_{VD}}}$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 13.69863 \text{ mol/m}^3 = \frac{(1 - 0.8) \cdot (80 \text{ mol/m}^3)}{1 + 0.21 \cdot 0.8}$$

## 16) Schlüsselkonzentration der Reaktanten bei variierender Dichte, Temperatur und Gesamtdruck

$$\text{fx } C_{\text{key}} = C_{\text{key}0} \cdot \left( \frac{1 - X_{\text{key}}}{1 + \varepsilon \cdot X_{\text{key}}} \right) \cdot \left( \frac{T_0 \cdot \pi}{T_{\text{CRE}} \cdot \pi_0} \right)$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 34.00001 \text{ mol/m}^3 = 13.03566 \text{ mol/m}^3 \cdot \left( \frac{1 - 0.3}{1 + 0.21 \cdot 0.3} \right) \cdot \left( \frac{303 \text{ K} \cdot 50 \text{ Pa}}{85 \text{ K} \cdot 45 \text{ Pa}} \right)$$

## 17) Temperatur in der Arrhenius-Gleichung für die Reaktion erster Ordnung

$$\text{fx } \text{Temp}_{\text{FirstOrder}} = \text{modulus} \left( \frac{E_{a1}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{A_{\text{factor-firstorder}}}{k_{\text{first}}} \right) \right) \right)$$

Rechner öffnen 

$$\text{ex } 6.629901 \text{ K} = \text{modulus} \left( \frac{197.3778 \text{ J/mol}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{0.687535 \text{ s}^{-1}}{0.520001 \text{ s}^{-1}} \right) \right) \right)$$





## 18) Temperatur in der Arrhenius-Gleichung für die Reaktion nullter Ordnung



fx

Rechner öffnen

$$\text{Temp}_{\text{ZeroOrder}} = \text{modulus} \left( \frac{E_{a1}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{A_{\text{factor-zeroorder}}}{k_0} \right) \right) \right)$$

ex

$$62.61506\text{K} = \text{modulus} \left( \frac{197.3778\text{J/mol}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{0.00843\text{mol/m}^3\cdot\text{s}}{0.000603\text{mol/m}^3\cdot\text{s}} \right) \right) \right)$$

## 19) Temperatur in der Arrhenius-Gleichung für die Reaktion zweiter Ordnung



fx

Rechner öffnen

$$\text{Temp}_{\text{SecondOrder}} = \frac{E_{a1}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{A_{\text{factor-secondorder}}}{K_{\text{second}}} \right) \right)$$

ex

$$6.629941\text{K} = \frac{197.3778\text{J/mol}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{0.674313\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})}{0.51\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})} \right) \right)$$

## 20) Umwandlung der wichtigsten Reaktanten bei variierender Dichte, Temperatur und Gesamtdruck

fx

Rechner öffnen

$$X_{\text{key}} = \frac{1 - \left( \left( \frac{C_{\text{key}}}{C_{\text{key}0}} \right) \cdot \left( \frac{T_{\text{CRE}} \cdot \pi_0}{T_0 \cdot \pi} \right) \right)}{1 + \varepsilon \cdot \left( \left( \frac{C_{\text{key}}}{C_{\text{key}0}} \right) \cdot \left( \frac{T_{\text{CRE}} \cdot \pi_0}{T_0 \cdot \pi} \right) \right)}$$

ex

$$0.3 = \frac{1 - \left( \left( \frac{34\text{mol/m}^3}{13.03566\text{mol/m}^3} \right) \cdot \left( \frac{85\text{K} \cdot 45\text{Pa}}{303\text{K} \cdot 50\text{Pa}} \right) \right)}{1 + 0.21 \cdot \left( \left( \frac{34\text{mol/m}^3}{13.03566\text{mol/m}^3} \right) \cdot \left( \frac{85\text{K} \cdot 45\text{Pa}}{303\text{K} \cdot 50\text{Pa}} \right) \right)}$$



## Verwendete Variablen








- **$A_{\text{factor-firstorder}}$**  Frequenzfaktor aus Arrhenius-Gleichung für 1. Ordnung (1 pro Sekunde)
- **$A_{\text{factor-secondorder}}$**  Frequenzfaktor aus Arrhenius-Gleichung für 2. Ordnung (Liter pro Mol Sekunde)
- **$A_{\text{factor-zeroorder}}$**  Frequenzfaktor aus Arrhenius-Gleichung für nullte Ordnung (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
- **$C$**  Reaktantenkonzentration (Mol pro Kubikmeter)
- **$C_0$**  Anfängliche Reaktantenkonzentration (Mol pro Kubikmeter)
- **$C_{\text{key}}$**  Key-Reaktant-Konzentration (Mol pro Kubikmeter)
- **$C_{\text{key}0}$**  Anfängliche Konzentration der Hauptreaktanten (Mol pro Kubikmeter)
- **$C_0$**  Anfängliche Reaktantenkonzentration (Mol pro Kubikmeter)
- **$C_{\text{VD}}$**  Reaktantenkonzentration mit unterschiedlicher Dichte (Mol pro Kubikmeter)
- **$E_{a1}$**  Aktivierungsenergie (Joule pro Maulwurf)
- **$E_{a2}$**  Konstante der Aktivierungsenergie (Joule pro Maulwurf)
- **$\text{Intial}_{\text{Conc}}$**  Anfängliche Reaktantenkonzentration mit unterschiedlicher Dichte (Mol pro Kubikmeter)
- **$k_0$**  Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion nullter Ordnung (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
- **$K_1$**  Geschwindigkeitskonstante bei Temperatur 1 (1 pro Sekunde)
- **$K_2$**  Geschwindigkeitskonstante bei Temperatur 2 (1 pro Sekunde)
- **$k_{\text{first}}$**  Geschwindigkeitskonstante für Reaktion erster Ordnung (1 pro Sekunde)



- **$K_{\text{second}}$**  Geschwindigkeitskonstante für Reaktion zweiter Ordnung (Liter pro Mol Sekunde)
- **$r_1$**  Reaktionsgeschwindigkeit 1 (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
- **$r_2$**  Reaktionsgeschwindigkeit 2 (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
- **$T_0$**  Anfangstemperatur (Kelvin)
- **$T_1$**  Reaktion 1 Temperatur (Kelvin)
- **$T_2$**  Reaktion 2 Temperatur (Kelvin)
- **$T_{\text{CRE}}$**  Temperatur (Kelvin)
- **$T_{\text{FirstOrder}}$**  Temperatur für Reaktion erster Ordnung (Kelvin)
- **$T_{\text{SecondOrder}}$**  Temperatur für Reaktion zweiter Ordnung (Kelvin)
- **$T_{\text{ZeroOrder}}$**  Temperatur für die Reaktion nullter Ordnung (Kelvin)
- **$\text{TempFirstOrder}$**  Temperatur in Arrhenius-Gleichung für Reaktion 1. Ordnung (Kelvin)
- **$\text{TempSecondOrder}$**  Temperatur in Arrhenius-Gleichung für Reaktion 2. Ordnung (Kelvin)
- **$\text{TempZeroOrder}$**  Temperatur in der Arrhenius-Gleichung-Reaktion nullter Ordnung (Kelvin)
- **$X_A$**  Reaktantenumwandlung
- **$X_{\text{key}}$**  Key-Reaktant-Umwandlung
- **$X_{A_{VD}}$**  Reaktantenumwandlung mit unterschiedlicher Dichte
- **$\epsilon$**  Anteilige Volumenänderung
- **$\pi$**  Gesamtdruck (Pascal)
- **$\pi_0$**  Anfänglicher Gesamtdruck (Pascal)



# Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante:** [R], 8.31446261815324 Joule / Kelvin \* Mole  
*Universal gas constant*
- **Funktion:** **exp**, exp(Number)  
*Exponential function*
- **Funktion:** **ln**, ln(Number)  
*Natural logarithm function (base e)*
- **Funktion:** **modulus**, modulus  
*Modulus of number*
- **Messung:** **Temperatur** in Kelvin (K)  
*Temperatur Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Druck** in Pascal (Pa)  
*Druck Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Molare Konzentration** in Mol pro Kubikmeter (mol/m<sup>3</sup>)  
*Molare Konzentration Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Energie pro Mol** in Joule pro Mol (J/mol)  
*Energie pro Mol Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Reaktionsrate** in Mol pro Kubikmeter Sekunde (mol/m<sup>3</sup>\*s)  
*Reaktionsrate Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** **Reaktionsgeschwindigkeitskonstante erster Ordnung** in 1 pro Sekunde (s<sup>-1</sup>)  
*Reaktionsgeschwindigkeitskonstante erster Ordnung Einheitenumrechnung*  

- **Messung:** **Reaktionsgeschwindigkeitskonstante zweiter Ordnung** in Liter pro Mol Sekunde (L/(mol\*s))  
*Reaktionsgeschwindigkeitskonstante zweiter Ordnung Einheitenumrechnung*  










- **Messung:** **Zeitumgekehrt** in 1 pro Sekunde (1/s)

Zeitumgekehrt Einheitenrechnung 



## Überprüfen Sie andere Formellisten

- Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik Formeln 
- Grundlagen der Parallelität Formeln 
- Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz Formeln 
- Formen der Reaktionsgeschwindigkeit Formeln 
- Wichtige Formeln in den Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik Formeln 
- Wichtige Formeln im Batch-Reaktor mit konstantem und variablem Volumen Formeln 
- Wichtige Formeln im Batch-Reaktor mit konstantem Volumen für Erste, Zweite Formeln 
- Wichtige Formeln beim Design von Reaktoren Formeln 
- Wichtige Formeln im Potpourri mehrerer Reaktionen Formeln 
- Reaktorleistungsgleichungen für Reaktionen mit konstantem Volumen Formeln 
- Reaktorleistungsgleichungen für Reaktionen mit variablem Volumen Formeln 

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

## PDF Verfügbar in

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

12/14/2023 | 5:19:45 AM UTC

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

