



## Formeln Beispiele mit Einheiten

### Liste von 19 Wichtig Designprozess Formeln

#### 1) Antriebs-Nettoschub Formel

Formel

$$F_t = m_{af} \cdot (V_j - V_f)$$

Beispiel mit Einheiten

$$9.81 \text{ N} = 0.9 \text{ kg/s} \cdot (60.90 \text{ m/s} - 50 \text{ m/s})$$

Formel auswerten 

#### 2) Batteriegewichtsanteil Formel

Formel

$$WBF = \left( \frac{R}{E_{\text{battery}} \cdot 3600 \cdot \eta \cdot \left( \frac{1}{|g|} \right) \cdot LD_{\text{maxratio}}} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.054 = \left( \frac{10 \text{ km}}{21 \text{ J/kg} \cdot 3600 \cdot 0.80 \cdot \left( \frac{1}{9.8066 \text{ m/s}^2} \right) \cdot 30} \right)$$

Formel auswerten 

#### 3) Elektrischer Strom für Windkraftanlagen Formel

Formel

$$P_e = W_{\text{shaft}} \cdot \eta_g \cdot \eta_{\text{transmission}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.192 \text{ kW} = 0.6 \text{ kW} \cdot 0.8 \cdot .4$$

Formel auswerten 

#### 4) Gewichtsindex bei minimalem Designindex Formel

Formel

$$WI = \frac{(DI_{\text{min}} \cdot 100) - (CI \cdot P_c) - (TI \cdot P_t)}{P_w}$$

Beispiel

$$50.9801 = \frac{(160 \cdot 100) - (1327.913 \cdot 10.11) - (95 \cdot 19)}{15.1}$$

Formel auswerten 



## 5) Induziertes Zuflussverhältnis im Schweben Formel

Formel

$$\lambda = \frac{v_i}{R_{\text{rotor}} \cdot \omega}$$

Beispiel mit Einheiten

$$4.1429 = \frac{58 \text{ m/s}}{0.007 \text{ km} \cdot 2 \text{ rad/s}}$$

Formel auswerten 

## 6) Kostenindex bei minimalem Designindex Formel

Formel

$$CI = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (TI \cdot P_t)}{P_c}$$

Beispiel

$$1327.9132 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (95 \cdot 19)}{10.11}$$

Formel auswerten 

## 7) Kraftstoff reservieren Formel

Formel

$$W_{\text{resf}} = W_f - W_{\text{misf}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$738 \text{ kg} = 9499 \text{ kg} - 8761 \text{ kg}$$

Formel auswerten 

## 8) Kraftstoffmenge Formel

Formel

$$W_f = W_{\text{misf}} + W_{\text{resf}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$9499 \text{ kg} = 8761 \text{ kg} + 738 \text{ kg}$$

Formel auswerten 

## 9) Maximale Nutzlastkapazität Formel

Formel

$$W_{\text{pay}} = \text{MTOW} - W_{\text{OE}} - W_f$$

Beispiel mit Einheiten

$$52370 \text{ kg} = 62322 \text{ kg} - 453 \text{ kg} - 9499 \text{ kg}$$

Formel auswerten 

## 10) Minimaler Designindex Formel

Formel

$$DI_{\min} = \frac{(CI \cdot P_c) + (WI \cdot P_w) + (TI \cdot P_t)}{100}$$

Beispiel

$$160 = \frac{(1327.913 \cdot 10.11) + (50.98 \cdot 15.1) + (95 \cdot 19)}{100}$$

Formel auswerten 



## 11) Priorität der objektiven Entwurfsperiode bei gegebenem minimalen Entwurfsindex Formel



Formel

$$P_t = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (CI \cdot P_c)}{TI}$$

Formel auswerten

Beispiel

$$19 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (1327.913 \cdot 10.11)}{95}$$

## 12) Priorität der objektiven Kosten im Designprozess bei minimalem Designindex Formel

Formel

$$P_c = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (TI \cdot P_t)}{CI}$$

Formel auswerten

Beispiel

$$10.11 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (95 \cdot 19)}{1327.913}$$

## 13) Priorität der Zielgewichtung im Designprozess bei minimalem Designindex Formel

Formel

$$P_w = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (CI \cdot P_c) - (TI \cdot P_t)}{WI}$$

Formel auswerten

Beispiel

$$15.1 = \frac{(160 \cdot 100) - (1327.913 \cdot 10.11) - (95 \cdot 19)}{50.98}$$

## 14) Reichweitenerhöhung von Flugzeugen Formel

Formel

$$\Delta R = R_D - R_H$$

Beispiel mit Einheiten

$$334 \text{ km} = 1220 \text{ km} - 886 \text{ km}$$

Formel auswerten

## 15) Schub-Gewichts-Verhältnis bei vertikaler Geschwindigkeit Formel

Formel

$$TW = \left( \left( \frac{V_v}{V_a} \right) + \left( \left( \frac{P_{\text{dynamic}}}{W_S} \right) \cdot (C_{D\min}) \right) + \left( \left( \frac{k}{P_{\text{dynamic}}} \right) \cdot (W_S) \right) \right)$$

Formel auswerten

Beispiel mit Einheiten

$$17.9671 = \left( \left( \frac{54 \text{ m/s}}{206 \text{ m/s}} \right) + \left( \left( \frac{8 \text{ Pa}}{5 \text{ Pa}} \right) \cdot (1.3) \right) + \left( \left( \frac{25}{8 \text{ Pa}} \right) \cdot (5 \text{ Pa}) \right) \right)$$



## 16) Treibstoff für die Mission Formel

Formel

$$W_{\text{misf}} = W_f - W_{\text{resf}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$8761 \text{ kg} = 9499 \text{ kg} - 738 \text{ kg}$$

Formel auswerten 

## 17) Zeitraum des Designindex bei gegebenem Mindestdesignindex Formel

Formel

$$TI = \frac{(DI_{\text{min}} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (CI \cdot P_c)}{P_t}$$

Formel auswerten 

Beispiel

$$95.0001 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (1327.913 \cdot 10.11)}{19}$$

## 18) Zusammenfassung der Prioritäten aller zu minimierenden Ziele Formel

Formel

$$P_{\text{min}} = P_c + P_w + P_t$$

Beispiel

$$44.21 = 10.11 + 15.1 + 19$$

Formel auswerten 

## 19) Zusammenfassung der Prioritäten der zu maximierenden Ziele (Militärflugzeuge) Formel

Formel

$$P_{\text{max}} = P_p + P_f + P_b + P_m + P_r + P_d + P_s$$

Formel auswerten 

Beispiel

$$76 = 11 + 14 + 10.5 + 6 + 13 + 12 + 9.5$$



## In der Liste von Designprozess Formeln oben verwendete Variablen

- $C_{Dmin}$  Minimaler Luftwiderstandsbeiwert
- $CI$  Kostenindex
- $DI_{min}$  Minimaler Designindex
- $E_{battery}$  Batteriespezifische Energiekapazität (Joule pro Kilogramm)
- $F_t$  Schubkraft (Newton)
- $k$  Auftriebsinduzierte Widerstandskonstante
- $LD_{maxratio}$  Maximales Verhältnis von Auftrieb zu Luftwiderstand eines Flugzeugs
- $m_{af}$  Luftmassenstrom (Kilogramm / Sekunde)
- $MTOW$  Maximales Startgewicht (Kilogramm)
- $P_b$  Gruselpriorität (%)
- $P_c$  Kostenpriorität (%)
- $P_d$  Priorität der Entsorgung (%)
- $P_{dynamic}$  Dynamischer Druck (Pascal)
- $P_e$  Elektrische Leistung einer Windturbine (Kilowatt)
- $P_f$  Flugqualitätspriorität (%)
- $P_m$  Wartbarkeitspriorität (%)
- $P_{max}$  Priorität Summe der zu maximierenden Ziele (%)
- $P_{min}$  Priorität Summe der zu minimierenden Ziele (%)
- $P_p$  Leistungspriorität (%)
- $P_r$  Herstellbarkeitspriorität (%)
- $P_s$  Stealth-Priorität (%)
- $P_t$  Periodenpriorität (%)
- $P_w$  Gewichtspriorität (%)
- $R$  Reichweite von Flugzeugen (Kilometer)
- $R_D$  Design-Bereich (Kilometer)
- $R_H$  Harmonischer Bereich (Kilometer)
- $R_{rotor}$  Rotorradius (Kilometer)
- $TI$  Periodenindex

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

- **Konstante(n):** [g], 9.80665  
*Gravitationsbeschleunigung auf der Erde*
- **Messung: Länge** in Kilometer (km)  
*Länge Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Gewicht** in Kilogramm (kg)  
*Gewicht Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Druck** in Pascal (Pa)  
*Druck Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Geschwindigkeit** in Meter pro Sekunde (m/s)  
*Geschwindigkeit Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Leistung** in Kilowatt (kW)  
*Leistung Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Macht** in Newton (N)  
*Macht Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Massendurchsatz** in Kilogramm / Sekunde (kg/s)  
*Massendurchsatz Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Winkelgeschwindigkeit** in Radiant pro Sekunde (rad/s)  
*Winkelgeschwindigkeit Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Spezifische Energie** in Joule pro Kilogramm (J/kg)  
*Spezifische Energie Einheitenumrechnung* ↻



- **TW** Schub-Gewichts-Verhältnis
- **V<sub>a</sub>** Flugzeuggeschwindigkeit (*Meter pro Sekunde*)
- **V<sub>f</sub>** Fluggeschwindigkeit (*Meter pro Sekunde*)
- **v<sub>i</sub>** Induzierte Geschwindigkeit (*Meter pro Sekunde*)
- **V<sub>J</sub>** Geschwindigkeit des Jets (*Meter pro Sekunde*)
- **V<sub>v</sub>** Vertikale Fluggeschwindigkeit (*Meter pro Sekunde*)
- **W<sub>f</sub>** Kraftstoffmenge (*Kilogramm*)
- **W<sub>misf</sub>** Treibstoff für die Mission (*Kilogramm*)
- **W<sub>OE</sub>** Betriebsleergewicht (*Kilogramm*)
- **W<sub>pay</sub>** Nutzlast (*Kilogramm*)
- **W<sub>resf</sub>** Kraftstoff reservieren (*Kilogramm*)
- **W<sub>S</sub>** Flügelbelastung (*Pascal*)
- **W<sub>shaft</sub>** Wellenleistung (*Kilowatt*)
- **WBF** Batteriegewichtsanteil
- **WI** Gewichtsindex
- **ΔR** Reichweitenerhöhung von Flugzeugen (*Kilometer*)
- **η** Effizienz
- **η<sub>g</sub>** Effizienz des Generators
- **η<sub>transmission</sub>** Effizienz der Übertragung
- **λ** Zuflussverhältnis
- **ω** Winkelgeschwindigkeit (*Radian pro Sekunde*)



## Laden Sie andere Wichtig Konzeptionelles Design-PDFs herunter

- **Wichtig Aerodynamisches Design Formeln** 
- **Wichtig Designprozess Formeln** 
- **Wichtig Strukturiertes Design Formeln** 
- **Wichtig Gewichtsschätzung Formeln** 

## Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Prozentualer Fehler** 
-  **KGV von drei zahlen** 
-  **Bruch subtrahieren** 

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](#)

12/5/2024 | 4:33:19 AM UTC

