

Menschliche Dauerleistung

Die menschliche Dauerleistung beträgt **P=100 W** (Watt). Diese Leistung kann ein Mensch dauerhaft erbringen, ca. 30 Minuten, je nach Person, Alter, Geschlecht und Muskelmasse

Man kann seine eigene Dauerleistung auf einem Trainingsrad ermitteln, indem man eine Leistung von **P=100 W** einstellt.

- 1) Wird schnell getreten, dann ist der Widerstand an den Pedalen gering.
- 2) Wird langsam getreten, dann ist der Widerstand an den Pedalen hoch.

Ob nun 1) oder 2), es wird immer die Leistung von **P=100 W=0,1 kW** erbracht.

Bedeutet: Ein Mensch kann über einen längeren Zeitraum **10 kg in 1 Sekunde 1 Meter hochheben** (hinreichende Genauigkeit).

Herleitung

Leistung = Arbeit / Zeit ergibt **$Phub = Whub / t = Fg * h / t = m * g * h / t$** ergibt **$m = Phub * t / (g * h)$**

$Phub = 100 \text{ W (Watt)}$

$t = 1 \text{ s (Sekunde)}$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ (Meter durch Sekunde zum Quadrat)

$h = 1 \text{ m (Meter)}$

$m = 100 \text{ W} * 1 \text{ s} / (9,81 \text{ m/s}^2 * 1 \text{ m}) = 10,1936, \text{ kg}$ ist der genaue Wert

Hubarbeit/Hubleistung

Hubarbeit **$Whub = Fg * h = m * g * h$**

$Whub = \text{Arbeit in Nm (Newton mal Meter)}$

$m = \text{Masse in kg (Kilogramm), die angehoben wird}$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ (Meter pro Sekunde zum Quadrat) ist die Erdbeschleunigung

$h = \text{Höhe in m (Meter)}$

Hinweis: Fg (Gewichtskraft) und $s=h$ sind Vektoren-gerichtete Größen, die zu jedem Zeitpunkt **parallel** liegen müssen, sonst gilt die Formel nicht

Damit kann man nun berechnen, wie lange man arbeiten muss, um sich selber eine Wohnung zu bauen.

Daten: - Dichte von Beton **$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$** (Kilogramm pro Kubikmeter)

- Minstdicke einer Betondecke **$d = 12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m}$**

- Masse eines Kalksandsteins - **$17,5 \text{ cm}$ breit - $m = 8 \text{ kg}$**

- Anzahl der Kalksandsteine pro Quadratmeter **32 Steine**

Damit ergibt sich eine Gesamtmasse für eine **50 m^2 Wohnung** von ca. **$m = 50.000 \text{ kg}$**

Muss man nun diese Masse per Hand auf eine Höhe von **$h = 2,50 \text{ m}$** bringen, so ergibt sich eine theoretische Arbeitszeit.

$Phub = Whub / t$ ergibt **$t = Whub / Phub$**

$t = Fg * h / Whub = m * g * h / Phub = 50.000 \text{ kg} * 9,81 \text{ m/s}^2 * 2,5 \text{ m} / 100 \text{ W} = 12.262,5 \text{ s (Sekunden)}$

$t=12.262 \text{ s}=12.262 \text{ s}/(3600 \text{ s/Std})=4,3 \text{ Stunden}$

Also muss ein Mensch 4,3 Stunden ohne Pause arbeiten, und die 50.000 kg auf eine Höhe von $h=2,50 \text{ m}$ zu bringen.

Allerdings muss man noch die Pausen berücksichtigen, weil kein normaler Mensch $P=100 \text{ W}$ über 4 Stunden ohne Pausen erbringen kann.

Außerdem muss man noch die Zeit für das Setzen der Steine berücksichtigen und auch noch die Zeit für die Vorbereitung für das Giessen der Betondecke.

Als Anhaltswert kann man so eine Bauzeit von ca. **6 Monate ansetzen**, bis man die 50 m^2 Wohnung fertiggestellt hat.

Der Materialwert für eine 50 m^2 Wohnung beträgt ca. **20.000 € oder mehr, je nach Materialkosten.**