

Übungsblatt 2:

Zug,- Druck,-u. Temperaturspannung, Verformung

1. Die Bahngleise

werden endlos
verschweißt, d.h. es
gibt keine Stoßfugen.
Ein Schienenstrang
aus Stahl, endlos
verschweißt, wird
bei 25°C spannungsfrei verlegt.



Wie groß sind die Temperaturspannungen im
Schienenstrang maximal, wenn die Temperaturen
zwischen 50°C und -15°C schwanken?

| Werkstoff | α in 10^{-6} K^{-1} |
|-------------------|-------------------------------------|
| unlegierter Stahl | 12 |
| Edelstahl | 16 |
| Aluminium | 24 |
| Kupfer | 17 |
| Messing | 20 |
| PP | 180 |
| PVC | 70 |
| Glas | 5 |
| Quarzglas | 0,5 |
| Beton | 10 |
| Holz | 4 |

Interessant:

<http://www.wdr5.de/sendungen/leonardo/diekleineanfrage/alltag/eisenbahnschienen100.html>

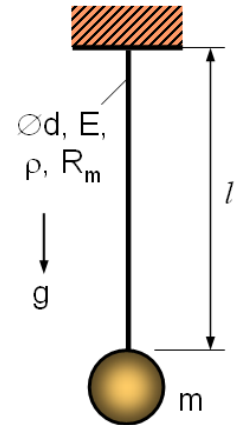
2. Reißlänge (Kreisquerschnitt)

$$m = 30\text{kg}; \quad l = 36\text{m}; \quad g = 9,81\text{m/s}^2$$

Gegeben: Materialparameter: $R_m = 2 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$;

$$E = 1,9 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2; \quad \rho = 7,85 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mm}^3; \quad \sigma_{zul} = \frac{R_m}{4}$$

Gesucht: a) der Durchmesser des Drahtes
b) die maximale Länge des Drahtes bis zum Reißen
c) Die Verschiebung und Gesamtverlängerung des Stabes



3. Kostenvergleich Gasbehälter

Vergleichen Sie die Herstellungskosten für zwei Gasbehälter

Beide Behälter K und Z aus Stahl nehmen bei einem Betriebsdruck von
 $10\text{bar} = 1\text{N/mm}^2$ ein Volumen von $V = 30.000\text{m}^3$ auf. $\sigma_{zulSt} = 250\text{N/mm}^2$ und die
Kosten für eine Tonne Stahl betragen: 1.450€/t .

Behälter K sei kugelförmig, mit $d_k = 38,55\text{m}$ (Bild: M. Baumann



Behälter Z sei zylindrisch $l_z = 44,5\text{m}$, mit oberen/unteren
halbkugelförmigen Böden, mit $d_z = 25\text{m}$

http://s.bazar.de/11-ow730000-72oa_m/gastank-aussen-und-innen-fuer-fluessiggas-4800.jpg

