

# Wärmedehnung

## Volumenvergrößerung bei Erwärmung

Alle Stoffe dehnen sich bei Erwärmung aus (werden größer) und ziehen sich bei Abkühlung wieder zusammen (werden wieder kleiner).

Ausnahme: Nur Wasser verhält sich anders: Wasser von 4°C dehnt sich sowohl bei Erwärmung, als auch bei Abkühlung aus (wird größer). Diesen Effekt nennt man "Anomalie des Wassers".

Unterschiedliche Materialien dehnen sich unterschiedlich aus

Kunststoffe dehnen sich ungefähr 10 Mal so viel aus wie Metalle

Die Kraft die bei der Ausdehnung entsteht ist beim Metall ungefähr 10 Mal so groß wie beim Kunststoff

Rohre dehnen sich bei Erwärmung aus (werden länger) und ziehen sich bei Abkühlung wieder zusammen.

Wasser dehnt sich beim Erwärmen aus.

Wasser dehnt sich beim Abkühlen unter 0 °C stark aus.

Temperatur-Messung mit Alkohol

Schaltkraft für elektrische Kontakte wird von 2 Metallstreifen erzeugt---> Bimetall (temperaturabhängig).

## Beruflicher Bezug

## Berechnung der Längenausdehnung

$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta \vartheta$$

Ausdehnung = linear --> Wenn der Temperaturunterschied verdoppelt wird, verdoppelt sich auch die Ausdehnung

$\Delta L$  = Längenänderung

$L_0$  = Ausgangslänge

$\alpha$  = Längen-Ausdehnungskoeffizient (Ausdehnungszahl, jedes Material hat eine andere).

$\Delta \vartheta$  = Temperaturänderung  
 Endtemperatur minus Anfangstemperatur

## Berechnung der Volumenausdehnung

$$\Delta V = V_0 \times \text{Ausdehnungsfaktor}$$

Ausdehnung ≠ linear (nicht linear) --> Wenn der Temperaturunterschied verdoppelt wird, verdoppelt sich nicht die Ausdehnung

$\Delta V$  = Volumenänderung

$V_0$  = Ausgangsvolumen

Ausdehnungsfaktor = Dezimalzahl aus Tabelle (ohne Einheit), zB. Erwärmung von 10°C auf 60°C --> Ausdehnungszahl = 0,0166 ---> Ausdehnung = 1,66 %

## Problem: Ausdehnungswasser

Beim Erwärmen von Wasser nimmt das Volumen zu, der Druck steigt an.

Sicherheitsventil öffnet beim Überschreiten des maximal zulässigen Druckes (bei TW möglich, bei Heizungsanlagen nicht!)

Lösung: Audehnungsmöglichkeiten schaffen

Ein Membranausdehnungsgefäß (MAG) nimmt das Ausdehnungswasser auf und gibt es später wieder ab.

## Problem: Frostgefahr bei TW-Leitungen

In einer TW-Leitung gefrierendes Wasser kann die Leitung zerstören (auseinander drücken)

Absperrern und Entleeren der außenliegenden Leitungsteile (übliche Lösung, Standardlösung)

Leitungen laufen konstruktiv bedingt immer leer (Absperrarmatur innenliegend, seltene Lösung)

Problemlösung: Rechtzeitiges Entfernen des Wassers,

Begleitheizung (äußerst selten)

## Problem: Längenausdehnung von Rohren:

Sich ausdehnende Rohre können Zerstörungen anrichten: Putz eindrücken, Putz abplatzen lassen, Rohrschellen abbrechen, die Rohre können auch selbst Schaden nehmen.

Festpunktschellen und Gleitschellen

Biegeschenkel

Kompensatoren (Faltenbalg aus Metall)

Umgehungs-Bogen (oder Lyrabogen)

Ausdehnungsmöglichkeiten schaffen

Problem-Lösung

Genügend Gegenkraft aufbringen (zB. Einbetonieren von Kunststoffleitungen)

TW: Trinkwasser kalt  
 TWW: Trinkwasser warm

© Kolboske