

Ausdehnung

Friedrich von Lien AG

Ausdehnung von Metallen

In vielen konstruktiven Fällen ist es wichtig, die Ausdehnung der diversen Bauteile zu kennen, sie aufeinander abzustimmen und beim Zusammenbau zu berücksichtigen. Hier verhalten sich vor allem Stahl und Aluminium völlig gegensätzlich.

Stahl

Die Ausdehnung eines im hellen Farbton beschichteten Stahlbleches ist weit geringer als die eines dunklen Farbtones. Ein 13 m langes Profilblech verändert seine Länge um 7 mm bei einer Oberflächentemperatur von 50°C und ca. 12 mm bei 80°C. Die reduzierte Bewegungsintensität eines hellen Farbtones minimiert die Probleme der Befestigungslöcher und die Bewegungen der Unterkonstruktion maßgeblich.

Aluminium

Ein Aluminiumteil von 1000 mm Länge bei +20°C verkürzt sich bei -20 °C auf 999 mm und verlängert sich bei +60 °C auf 1001 mm. Wird ein Ende festgehalten, dann bewegt sich das freie Ende in diesem Temperaturbereich um +/- 1 mm.

Oberflächentemperaturen

Maximale Oberflächentemperaturen an einem klaren Sommertag bezogen auf verschiedene Farbtöne mit dem üblichen Glanzgrad von 25 - 35 % nach ECCA T2.

Farbe	Temperatur
Schwarz	72 °C
Olivgrün	72 °C
Dunkelbraun	71 °C
Mausgrau	70 °C
Dunkelblau	70 °C
Grün	67 °C
Orange	67 °C
Beige	65 °C
Hellblau	62 °C
Rot	61 °C
Ocker	60 °C
Hellorange	55 °C
Hellgelb	50 °C
Mint	49 °C
Weiß	47 °C

Fugenbreiten Aluminium

Bei Profile in Längen von 3.000 mm empfehlen wir folgende Ausdehnungsfugen zu berücksichtigen. Besonders bei der Verlegung von Fassadenprofilen ist eine Planung der Längenausdehnung unumgänglich.

Berechnet wird die Längenausdehnung nach folgender Formel :

$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot t$

α ist der lineare Ausdehnungskoeffizient. Für Aluminium beträgt er 24 x 10^{-6}. L ist die Profillänge.
t ist die Temperaturdifferenz, welche zwischen Einbautemperatur und max. 80 °C nach DIN 18339 ermittelt wird.

Beispiel :

Länge des Profils = 5.000 mm
Installations-Temperatur = 20°C
Temperatur Differenz bis 80°C = 60°C
5.000 x 24 x 10^{-6} x 60 = 7,2 mm Fuge

Einbautemperatur °C	Fugenbreite
- 5	8 mm
5	7 mm
10	6 mm
15	6 mm
20	5 mm
25	4 mm
30	4 mm
35	3 mm
40	3 mm

Ausdehnungskoeffizienten

Der Ausdehnungskoeffizient ist ein Kennwert, der das Verhalten eines Stoffes bezüglich seiner Abmessungen bei Temperaturveränderung beschreibt. Der hierfür verantwortliche Effekt ist die Wärmeausdehnung. Da die Wärmeausdehnung bei vielen Stoffen nicht gleichmäßig über alle Temperaturbereiche erfolgt, ist auch der Wärmeausdehnungskoeffizient selbst temperaturabhängig und wird deshalb für eine Bezugstemperatur oder einen Temperaturbereich angegeben.
Es wird zwischen dem thermischen Längenausdehnungskoeffizienten a (Wärmeausdehnungskoeffizienten) und dem thermischen Raumausdehnungskoeffizienten y (Volumenausdehnungskoeffizienten) unterschieden.

Flüssigkeiten	y x 10^{-3} bei 20 ºC
Alkohol (Ethanol)	1,10
Aceton (Propanon)	1,43
Benzin	1,06
Benzol	1,23
Chloroform (Trichlormethan)	1,28
Essigsäure	1,07
Ether	1,62
Ethylacetat	1,38
Glyzerin (Propantriol)	0,49
Methanol	1,10
Mineralöl (Hydrauliköl)	0,70
Paraffin	0,70
Petroleum	0,96
Quecksilber	0,182
Terpentinöl	1,00
Tetrachlormethan	1,22
Toluol	1,12
Wasser	0,21

Feststoffe	a x 10^{-6} bei 20 ºC
Acryl	90,0
Aluminium, gewalzt	23,2
Aluminium, rein	23,0
Bakelit (mit Holzmehl)	50,0
Bakelit (mit Asbest)	30,0
Beton	6 bis 14
Blei	29,3
Bronze	17,5
Chrom	6,2
Diamant	1,3
Eis, 0 °C	51,0
Eisen	12,2
Gummi (leicht vulkanisiert)	220,0
Glas (Fensterglas)	7,6
Glas (Quarzglas)	0,5
Gold	14,2
Granit	3,0
Graphit	2,0
Holz, Eiche	8,0
Kochsalz	40,0
Kupfer	16,5
Mauerwerk	5,0
Magnesium	26,0
Messing	18,4
Molybdän	5,2
Nickel	13,0
Polyethylen	keine Angabe
Polystyrol	70,0
Polyester	80,0
Polyester mit 70% Glasfaser	12,0
Polymethylmethacrylat (PMMA)	85,0
Polyvinylchlorid, biegsam (PVC)	240,0
Polyvinylchlorid, steif (PVC)	50,0
Stahl	13,0
Stahl, rostfrei	14,4 - 16,0
Zink	36,0
Zinn	26,7

Friedrich von Lien AG

Moordamm 4
D-27404 Zeven

Telefon: 0 42 81 - 95 15-0
Telefax: 0 42 81 - 95 15-50

Internet: www.von-lien.de
E-Mail: info@von-lien.de

MITGLIED IM
IFBS