

Merkblatt Einsatz unterschiedlicher Metalle	kw / tm TM03d Seite 1 von 2
--	-----------------------------------

In allen Konstruktionen, bei denen verschiedene Metalle oder -verbindungen (z.B. Aluminium und Stahl) eingesetzt werden, kann es aufgrund von deren unterschiedlichen physikalischen und chemischen Kennwerten zu unerwünschten Phänomenen kommen.

1. Unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten

Aluminium dehnt sich bei Änderung der Umgebungstemperatur bis zu zweieinhalbfach so stark aus wie Stahl. Die Ausdehnungskoeffizienten α für den Temperaturbereich 0...100°C lauten:

$$\alpha_{Al} = 23,8 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$$

$$\alpha_{St} = 10 \dots 16 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$$

Dieses Verhalten kann sich insbesondere bei großen Längen l und hohen Temperaturschwankungen ΔT (z.B. im Außenbereich) unangenehm durch Beulen (Bimetall-Effekt) oder Aufplatzen der Verbindung (bei starrem Verbund) bemerkbar machen:

$$\Delta l = l \Delta T (\alpha_{Al} - \alpha_{St})$$

Lassen sich Temperaturschwankungen ΔT über die gesamte Bauteillebensdauer nicht ausschließen, so ist konstruktiv sicherzustellen, dass der Metallverbund elastisch genug ausgelegt ist (elastischer Kleber, keine starre Einspannung, Loslager usw.).

2. Unterschiedliche Standardpotentiale

Zwei verschiedene Metalle in Verbindung mit einem Elektrolyten (z.B. Wasser) bilden ein galvanisches Kontaktelement, in welchem das unedlere Metall seine Elektronen an das Edlere abgibt. Das Maß für die Neigung, Elektronen abzugeben ist die Potentialdifferenz der Standardpotentiale ε_0 :

$$\varepsilon_{0,Al} = -1,66 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{0,Fe} = -0,44 \text{ V}$$

In einem Kontaktelement fließt Strom durch die vom Elektrolyten bedeckten metallischen Werkstoffe mit der Folge elektrochemischer Kontaktkorrosion, bei der das unedlere Metall zerstört wird. Zur Lebensdauersteigerung sollten isolierende Schichten (Kleber, Kunststofffolien, Dichtmasse usw.) zwischen den Metallen eingebracht werden, wobei auf deren Schichtdicke, Haftung und Verschleißfestigkeit geachtet werden muss (VDI-Richtlinien 2531 – 2539).