

Fragen und Antworten zu Dehnungsaufnehmern

Zugelassener Messbereich

Die anschraubbaren Dehnungsaufnehmer DA 70, DA 90, DA120 dürfen maximal bis zu einer Dehnung bzw. Stauchung von 500 $\mu\text{m}/\text{m}$ belastet werden. Bei höheren Belastungen besteht das Risiko, dass der Reibschluss über die Schrauben nicht ausreicht und ein Schlupf entsteht. Empfohlen wird eine maximale Belastung bis 300 $\mu\text{m}/\text{m}$.

In der Praxis liegen die Belastungen meist niedriger.

Die geklebten Dehnungsaufnehmer DA 40, DA54 und DA_{dx} dürfen sehr viel höher belastet werden, nämlich bis 1000 $\mu\text{m}/\text{m}$.

Die geklebten Dehnungsaufnehmer eignen sich auch zur statischen Überwachung von Dehnungen und zur Langzeitmessung.

Was bedeutet „ $\mu\text{m}/\text{m}$ “ ?

Die Einheit $\mu\text{m}/\text{m}$ ist die Einheit für die Dehnung: Wenn ein Stab mit 1 Meter Länge um 1000 μm verlängert oder verkürzt wird, dann liegt in dem Stab eine Dehnung von 1000 $\mu\text{m}/\text{m}$ vor.

Diese Dehnung kann man mit Dehnungsmesstreifen oder Dehnungsaufnehmern an jedem beliebigen Ort des Stabes messen.

Weitere Schreibweisen für 1000 $\mu\text{m}/\text{m}$ sind:

$$1000\mu\text{m}/\text{m} = 1000 \cdot 10^{-6} \text{ m}/\text{m} = 0,1\% = 1\text{‰} = 0,001$$

Die mechanische Spannung errechnet sich aus Dehnung x Elastizitätsmodul.

Für Stahl mit einem Elastizitätsmodul von 200.000 N/mm² ergibt sich bei 1‰ Dehnung eine mechanische Spannung von

$$200.000 \text{ N}/\text{mm}^2 \times 1000 \cdot 10^{-6} \text{ m}/\text{m} = 200 \text{ N}/\text{mm}^2$$

Wieviel Signal liefert der Messverstärker bei 200 $\mu\text{m}/\text{m}$ Dehnung?

200 $\mu\text{m}/\text{m}$ Dehnung ergeben mit den Dehnungsaufnehmern DA 70 DA 90 und DA120 ca. etwa 1 mV/V Ausgangssignal.

Ein Messverstärker mit einer Eingangsempfindlichkeit von 2 mV/V liefert dann 50% von seiner maximalen Ausgangsspannung:

Also z.B. 0,50 x 10 Volt oder 0,50 x 5 Volt. oder 0,50 * 16 mA + 4 mA

Ab welcher Dehnung kann ein Dehnungsaufnehmer eingesetzt werden?

Bei einem angeschraubten Dehnungsaufnehmer DA 90 oder DA 70 sollte man 50 $\mu\text{m}/\text{m}$ Dehnung haben, um eine sichere Erkennung von Schaltschwellen zu erzielen. Für die Sicherheit ist auch entscheidend, ob die Messung dynamisch oder statisch erfolgt. Dynamisch heißt z.B. an einer Presse, bei der das Ausgangssignal im Takt der Maschine zu Null gesetzt werden kann. Dann spielt die Drift des Nullpunktes keine Rolle.

Mit dem geklebten Dehnungsaufnehmern DA 40 und DA 54 werden auch Schaltschwellen von 15 $\mu\text{m}/\text{m}$ sicher erkannt.

Voraussetzung ist stets, dass die Belastung einachsrig und reproduzierbar ist. Zur Kompensation von Biegespannungen oder zur Mittelwertbildung können auch mehrere Dehnungsaufnehmer parallel an einem Messverstärker ausgewertet werden.