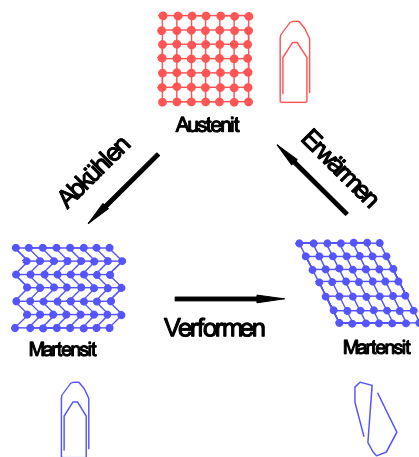


INFOBLATT No. 6

Die Zweiweg-Formgedächtniseffekte

Beim „thermischen Memory-Effekt“ (vgl. Info-Blatt No. 5) kann zwischen dem Einweg- und dem Zweiwegeffekt unterschieden werden. Während der Einwegeffekt dadurch gekennzeichnet ist, daß nach der Formrückkehr beim Aufheizen keine weitere Formänderung beim erneuten Abkühlen auftritt. Damit ist dieser Mechanismus für Anwendungen im Bereich der Aktorik (Stellelemente) ungeeignet. Es können jedoch „Einmal-Anwendungen“, wie z.B. Rohrverbinder oder Schrumpfmuffen hergestellt werden.

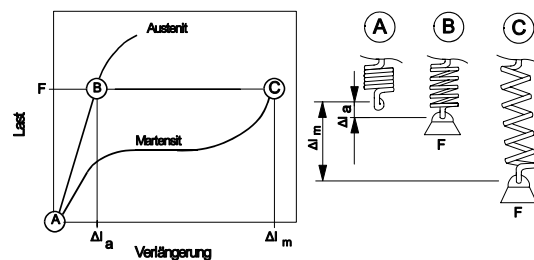


Schematische Darstellung des Einwegeffektes, der nach Verformung des Martensits und bei Erwärmung in den Austenit auftritt. Nachfolgende Abkühlung in den Martensit ist nicht mit einer erneuten Formänderung verbunden.

Im Gegensatz dazu weist der Zweiwegeffekt auch eine Formrückkehr beim Kühlen des Memory-Metallbauteils auf. Man kann diese Formrückkehr dem Bauteil entweder durch eine mechanischen Energiespeicher (Feder, Masse, o.ä.) von außen aufzwingen („Extrinsischer Zweiwegeffekt“), oder aber das Bauteil solange durch thermomechanische Behandlungszyklen „trainieren“, bis es einen „intrinsischen Zweiwegeffekt“ aufweist. In der Praxis hat es sich jedoch als besser herausgestellt, den Zweiwegeffekt durch ein mechanisches System zu erzeugen. Diese Variante ist zwar baulich aufwendiger, da mehrere Komponenten hierfür erforderlich sind, jedoch können andererseits zahlreiche für die Anwendung vorteilhafte Eigenschaften erreicht werden, so daß sich der intrinsische Zweiwegeffekt bisher kaum durchsetzen konnte:

- höhere Zyklenstabilität
- geringerer „Gedächtnisverlust“
- höhere Stellkräfte und -wege
- kein arbeitsintensives Trainieren erforderlich.

Bei den von der Memory-Metalle GmbH entwickelten Bauteilen und Komponenten findet man aus diesen Gründen praktisch ausnahmslos den extrinsischen Zweiwegeffekt. Als besonders günstig hat sich außerdem die Herstellung von Differentialaktoren erwiesen, bei denen zwei Memory-Metallaktoren gegeneinander arbeiten und abwechselnd angesteuert werden: Durch die Stellbewegung beim Aufheizen des Aktors 1 wird die notwendige mechanische Arbeit an Aktor 2 geleistet, der dann seinerseits erwärmt werden und die Arbeit an Aktor 1 leisten kann. Durch dieses Prinzip können nicht nur äußerst kompakte Antriebe erzeugt werden, sondern zudem kann hierbei die Dynamik des Systems gesteigert werden, da man mit dem Aufheizen des Aktors 2 (Rücksteller) nicht bis zur Abkühlung des Aktors 1 warten muß.



Zwewegeffekt im System, schematisch. Die Last F verformt das Memory-Metall im Martensit. Bei Erwärmen in den Austenit tritt Memory-Effekt ein (Pkt C° B). Nachfolgende Abkühlung führt zur erneuten Verformung durch die in der Masse gespeicherte Energie.