

INFOBLATT No. 2

Formeinprägung bei Memory-Metallen

Die Anwendung von Memory-Metallen als Komponenten in eigenständigen Produkten macht häufig die Einstellung einer speziellen Ursprungsform notwendig. Dieser Prozeß verläuft dabei unabhängig von der gewünschten späteren Geometrie und unabhängig von der verwendeten Halbzeugform immer in nahezu identischer Form. Die Formeinprägung („shape setting“) beruht auf einem geeigneten Wärmebehandlungsprozeß, bei dem das Halbzeug unter äußerem Zwang gehalten wird. Bei diesem Prozeß relaxieren die hohen inneren Spannungen durch sogenannte Kriechprozesse im Werkstoff.

Für die verschiedenen kommerziell verfügbaren Memory-Metalle auf NiTi-Basis laufen die Formeinprägungsschritte ganz ähnlich ab und unterscheiden sich primär durch die gewählte Glüh­temperatur. Jedoch ist der Prozeß recht kritisch, da durch die Wärmebehandlung die Eigenschaften des Materials verändert und häufig auch gezielt eingestellt werden. Wenn spezifische Eigenschaften gefordert werden, müssen die Prozeßparameter häufig experimentell bestimmt werden. Im allgemeinen kann man jedoch feststellen, daß bereits eine Wärmebehandlungstemperatur von 400 °C für 1 bis 2 min. ausreicht, um eine Formeinprägung zu erzielen, jedoch liegen die Temperaturen üblicherweise bei etwa 500 °C und Zeiten von 5 bis 10 min. Die Abkühlung nach der Wärmebehandlung sollte durch Abschrecken in Wasser erfolgen. Durch höhere Wärmebehandlungszeiten und -temperaturen steigen in der Regel die Stelltemperaturen einer NiTi-Aktorlegierung, andererseits sinkt jedoch die mechanische Belastbarkeit bei statischer und auch bei zyklischer Last. Der Widerstand gegen plastische und damit irreversible Verformung nimmt außerdem ab.

Bei Verwendung von Spannwerkzeugen ist die Wärmeaufnahme der Werkzeuge zu beachten. Bei sehr massiven Teilen dauert der Vorgang der Werkzeug­erwärmung daher zumeist deutlich länger als die Wärmebehandlung selbst. Ein Thermoelement in der Form und in Probennähe empfiehlt sich daher in der Versuchsphase.