

Bilder: TRANSVALOR

AUTOR



Dr. Guido Kleefisch

ist CoE R&D Manager Forging bei der Houghton Deutschland GmbH in Dortmund

Der Ringstauchversuch als Leistungstest zur Optimierung der Tribologie bei der Umformung

Die klassischen Trennmittel in der Schmiedeindustrie basieren in der Regel auf Graphit. Dies stellt zwar einen etablierten Anwendungsfall dar, aber er besitzt gravierende Nachteile hinsichtlich Verschmutzung und Ablagerungen, die nur mit großem Aufwand oder gar nicht zu beseitigen sind. Aus diesem Grund gibt es seit jeher das Bestreben, graphitfreie Produkte auf den Markt zu bringen.

Anstatt nur auf synthetische Produkte zu setzen, welche aus organischen Säuren bestehen, wird hier auch der Ansatz verfolgt, Graphit durch gleichwertige Feststoffe – die sogenannte „weiße Ware“ – zu ersetzen. Erste Versuche bei Kunden sind positiv verlaufen, sodass die Forschungs- und Entwicklungsarbeit in diesem Bereich stark intensiviert wird. Hierfür hat das Unternehmen, sozusagen als echten Leistungstest, den Ringstauchversuch etabliert, der jeweils im Vorfeld von Kundenversuchen durchgeführt wird.

In enger Kooperation mit den Kollegen von Houghton Frankreich und externen Kooperationspartnern wird dieser Test durchgeführt. Hierbei können nicht nur vergleichende Tests zur Auswahl von Entwicklungsmustern für einen Kundenversuch, sondern auch Benchmark-Tests durchgeführt werden, bei denen die Leistungsfähigkeit der angebotenen Produkte bewertet werden.

Zum Einsatz kommt eine 250-Tonnen-Presse. Zum Lieferumfang gehören neben der Organisation solcher Tests auch die Ringe selbst, welche in den unterschiedlichsten Materialien (Stahl, Aluminium oder andere Legierungen) entsprechend den Bedürfnissen der Kunden angepasst werden können.

Das Prinzip der Versuche basiert darauf, dass ein Ring bestimmter Abmessung bei entsprechender Temperatur auf die Hälfte seiner Höhe zusammengepresst wird (Bild 1). Dabei verändert sich der Durchmesser des Ringlochs dahingehend, dass er bei guter Schmierung größer ist als bei schlechter Schmierung, das heißt bei schlechter Schmierung beziehungsweise hoher Reibung verkleinert sich das Loch des Rings stärker (Darstellung im Aufmacherbild oben) als bei guter Schmierung beziehungsweise geringerer Reibung (Darstellung im Aufmacherbild unten).

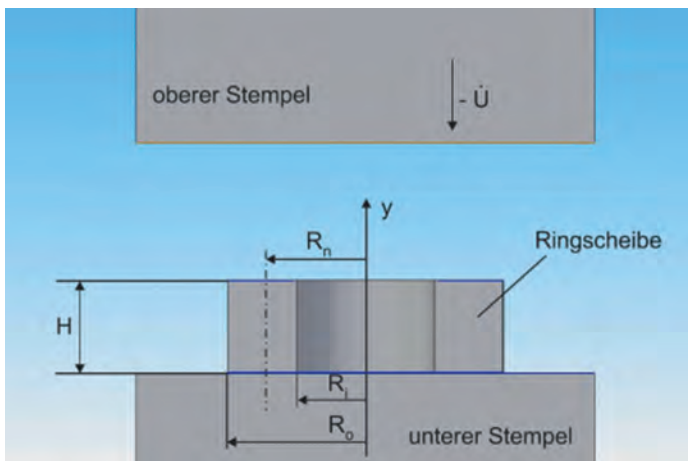


Bild 1: Prinzip des Ringstauchversuchs

Bild: IFUM

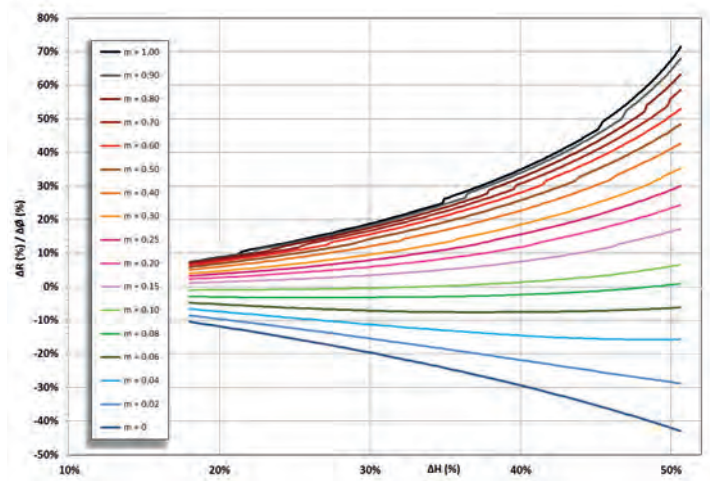


Bild 2: Reibfaktoren beim Ringstauchversuch (Male-Cockcroft-Nomogramm)

Bild: Houghton/TRANSVALOR

Die Auswertung findet über ein Nomogramm nach A.T. Male und M.G. Cockcroft statt, über das der Reibfaktor m bestimmt werden kann, der das Maß für die Schmierung darstellt (Bild 2). Hier dargestellt sind die Ergebnisse für ein Dimensionsverhältnis von 6 : 3 : 1 (Außendurchmesser: Innendurchmesser: Höhe). Es werden die folgenden Formeln zur Bestimmung von Höhenreduktion ΔH (X-Achse des Diagramms) und Durchmesserreduktion ΔR (Y-Achse des Diagramms) herangezogen:

$$\Delta H (\%) = \frac{H_0 - H_i}{H_0} \cdot 100 (\%)$$

$$\Delta R (\%) = \Delta \varnothing (\%) = \frac{R_0 - R_i}{R_0} \cdot 100 (\%)$$

Mit diesem Test lassen sich bereits jetzt zuverlässige Aussagen über die Leistung eines Produkts im Vergleich zu einem Alternativprodukt machen.

Um die tribologischen Messungen im Vorfeld von Kundenversuchen weiter zu optimieren, werden kurzfristig weitere Testverfahren begutachtet und freigegeben. Mit diesen Verfahren sollen daraufhin zum Beispiel verschiedenen Kühlraten miteinander verglichen werden können.