

50.0 µm

ZELLSTRUKTUREN PHASENUMWANDLUNG VON PRESSHÄRTBAREM 22MnB5

Untersuchung zum Einfluss des Spannungszustands sowie der Deformation

Problemstellung:

Zur allgemeinen technologischen Beschreibung der gesteuerten Phasenumwandlung wird ein ZTU-Diagramm für den Werkstoff herangezogen. Mithilfe dessen kann auf die Phasenzusammensetzung in Abhängigkeit von der Abkühlgeschwindigkeit geschlossen werden.

Da es jedoch beim Presshärtprozess neben der Abkühlung zur Umformung des Materials kommt, sind ZTU-Diagramme im klassischen Sinne nicht grundsätzlich auf den Prozess übertragbar.

Infolge der Umformung, sowie den auftretenden Spannungen, kommt es zu einer Beeinflussung der Umwandlungstemperaturen und -zeiten. Das Ausmaß der Verschiebung in Abhängigkeit der Belastung spielt eine zentrale Rolle der momentanen Untersuchungen.

Lösungsansatz:

Ziel der folgenden Untersuchungen soll es sein, den Einfluss von Spannungen und Dehnungen auf die Phasenum-

wandlung des presshärtbaren Stahls 22MnB5 zu betrachten. Die Parameter Abkühlgeschwindigkeit, Umformtemperatur, Umformgrad und Umformgeschwindigkeit werden im gleichen Intervall wie beim realen Presshärten analysiert.

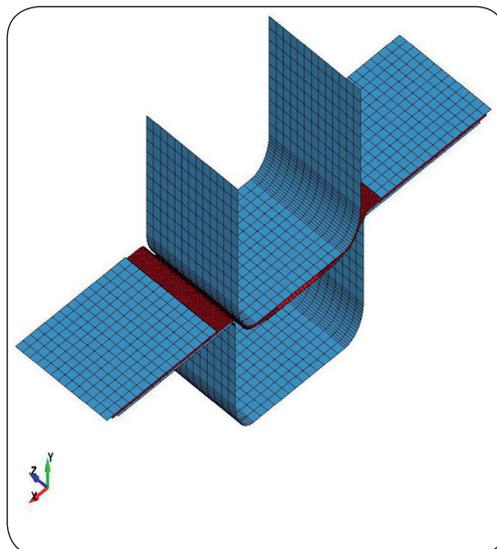


Abb. 1: Einfache Tiefziehgeometrie zur Ermittlung auftretender Spannungen und Dehnungen im Blech

Dazu wird die Umformung mit bekannten Industriewerten, wie etwa Haltezeiten, Temperaturen und Stempelgeschwindigkeiten an einer einfach nachvollziehbaren Geometrie simuliert (siehe Abb. 1).

Handlungsfeldleiter:

PD Dr.-Ing. Welf-Guntram Drossel
Tel.: 0371-531-23500
wzm@mb.tu-chemnitz.de

Ansprechpartner:

PD Dr.-Ing. Lutz Lachmann
Tel.: 0371-531-35109
lutz.lachmann@mb.tu-chemnitz.de

Dipl.-Ing. Frank Schieck
Tel.: 0371-5397-1202
frank.schieck@iwu.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Peter Birnbaum
Tel.: 0371-531-33313
peter.birnbaum@mb.tu-chemnitz.de

www.eniprod.eu

ZELLSTRUKTUREN

PHASENUMWANDLUNG VON PRESSHÄRTBAREM 22MnB5

Die dabei ermittelten Einflussgrößen, wie Spannungen, Dehnungen und Umformgeschwindigkeiten werden im anschließenden experimentellen Teil betrachtet. Eine möglichst genaue Nachbildung des Umform- und

Abkühlprozesses erfolgt mithilfe eines Umformdilatometers (siehe *Abb. 2/3*). Dabei wird durch die Analyse der Längenänderung einer Probe während des Abkühlvorganges auf die Lage der Phasenumwandlungspunkte

geschlossen. Eine zielgerichtete Auswertung der Umwandlungspunkte unter Berücksichtigung der vorherigen Probenumformung und Abkühlung lässt auf das Phasenumwandlungsverhalten schließen.

Durch Wiederholung des Umform- und Abkühlvorganges unter Variation einzelner Parameter wird der Einfluss einzelner Prozessparameter gewichtet betrachtet.



Abb. 2: BÄHR Umformdilatometer zur Ermittlung des Umwandlungsverhaltens © TA Instruments

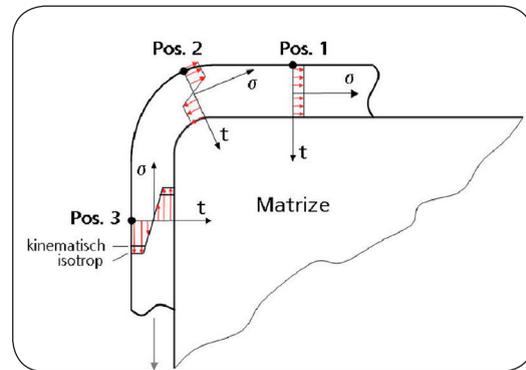


Abb. 4: schematische Darstellung der Spannungsverhältnisse im Blech beim Ziehen über eine Kante (A. Krasovskyy: Verbesserte Vorhersage der Rückfederung bei der Blechumformung durch weiterentwickelte Werkstoffmodelle. Diss., Karlsruhe 2005)

Ergebnisse:

Aktuelle Ergebnisse beziehen sich auf die Simulation eines Tiefziehvorgangs. Dabei werden insbesondere die auftretenden Spannungen und Dehnungen an der Ziehkante analysiert. Entsprechend *Abb. 4* aus der Literatur, variieren diese Werte über den Probenquerschnitt. Dieses konnte auch mithilfe der FEM-Simulation bestätigt werden. Die maximal auftretenden Spannungen, Dehnungen und Umformgeschwindigkeiten werden für die anschließenden Dilatometer-Versuche verwendet.

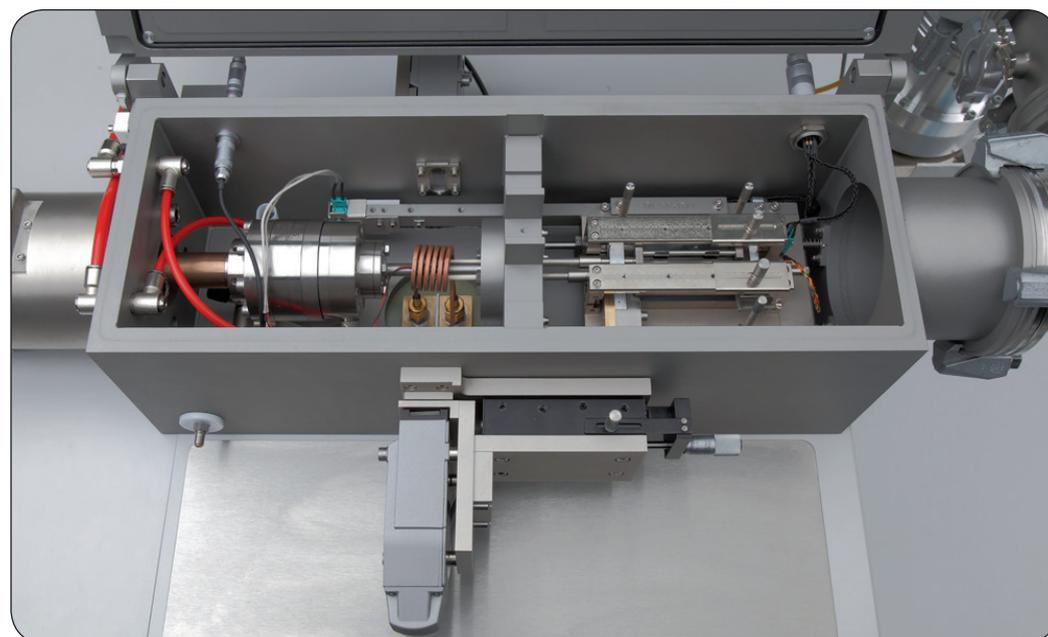


Abb. 3: Messeinrichtung des BÄHR Umformdilatometers © TA Instruments

Abb. Vorderseite: martensitisches Gefüge – Gefügeaufnahme von 22MnB5 bei 500 facher Vergrößerung