

English version below

## Verfahren zur Ermittlung dehnratenabhängiger Fließkurven mittels elektromagnetischer Rohrumformung und iterativer Finite-Element-Analysen

Alexander Brosius

Reihe Dortmunder Umformtechnik - Band 47

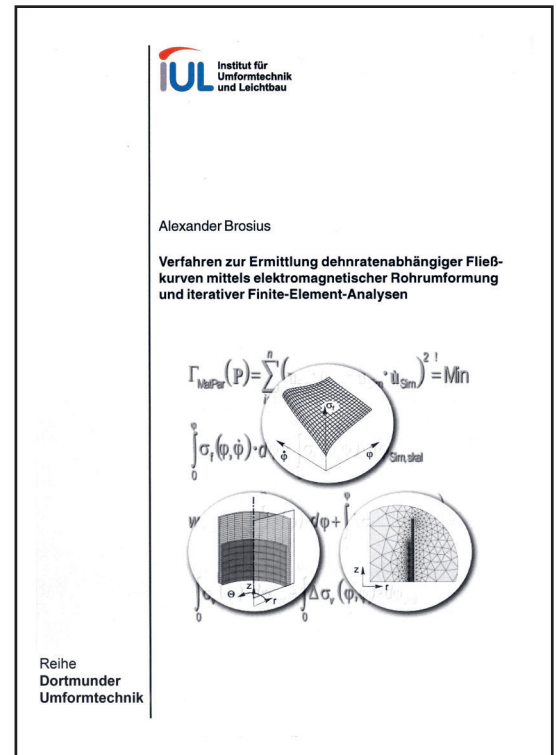
Shaker Verlag

ISBN: 978-3-8322-4835-2

Sprache: Deutsch

### Zusammenfassung

Die Anwendung eines Umformverfahrens in der industriellen Praxis setzt die Möglichkeit einer gesicherten Methodenplanung voraus. Aus diesem Grund ist die Finite-Element-Analyse als numerisches Näherungsverfahren in vielen produktionstechnischen Bereichen ein etabliertes Hilfsmittel zur Verfahrensauslegung geworden. Eine der wesentlichen Schwierigkeiten bei numerischen Berechnungen besteht in der Beschreibung und Ermittlung des Verfestigungsverhaltens. Insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsumformverfahren ist die Materialparameteridentifikation aufgrund der hohen Dehnraten im Bereich von  $10.000 \text{ s}^{-1}$  kaum möglich. In der Arbeit wird daher ein inverses Verfahren vorgestellt, das die Ermittlung der Werkstoffcharakteristik für elektrisch gut leitfähige Materialien, wie Aluminium- oder Kupferlegierungen, mittels der elektromagnetischen Rohrumformung ermöglicht. Dazu wird neben einer zeiteffizienten Berechnungsmethodik für das gekoppelte Feldproblem – bestehend aus Elektro- und Strukturmechanik – eine inverse Methode beschrieben, die das Verfestigungsverhalten unter Berücksichtigung von Verifikationsexperimenten liefert.



## Verfahren zur Ermittlung dehnratenabhängiger Fließkurven mittels elektromagnetischer Rohrumformung und iterativer Finite-Element-Analysen

Alexander Brosius

Series: Dortmunder Umformtechnik - Volume 47

Shaker Verlag

ISBN: 978-3-8322-4835-2

Original language: German

### Abstract

The knowledge of reliable material parameters is an essential requirement for the numerical analysis and planning of forming processes, especially when using high speed forming processes in industry in order to avoid expensive try-outs. Because conventional testing procedures fail in the considered region of strain rates a method was developed and implemented to determine the relationship between yield stress, plastic strain, and strain rate. Aluminum and copper alloys at very high strain rates of up to 10,000 s<sup>-1</sup> can be characterized by using the electromagnetic forming process (EMF) of tubular specimens. To determine the associated flow curves, an inverse engineering strategy combining an online measurement technique and multi-physical coupled finite element simulations is used. The results are discussed with respect to the specific aluminum alloys AA5754 and AA6060.

