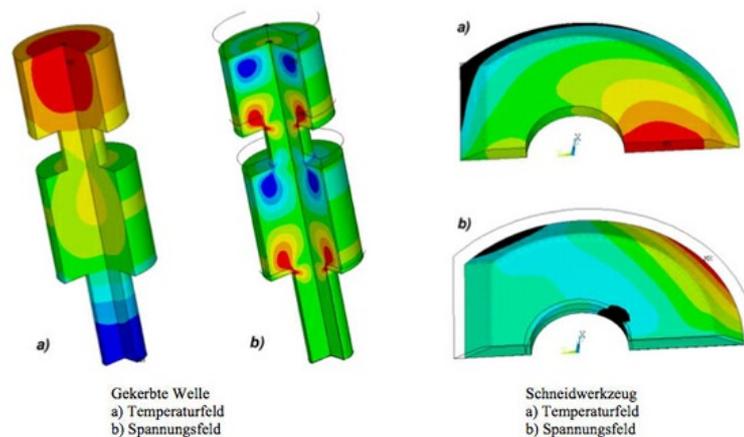


## Kühlstrategien zur Vergleichmäßigung der Oberflächenhärte und zur Minimierung des Verzuges

Nach Härteprozessen oder nach der Kühlung von Wärmebehandlungsprozessen treten an den Werkstücken eine ungleichmäßige Verteilung der Oberflächenhärte und eine unerwünschte Verformung (Verzug) auf. Insbesondere bei einer Kühlung in Flüssigkeiten ist der Wärmeübergang auf Grund der Leidenfrostproblematik mit dem undefinierten Zusammenbruch des Dampfes örtlich und zeitlich verschieden. Daher werden neue Kühlverfahren (Verdampfungskühlung, Düsenfeldkühlung) entwickelt, um den örtlichen Verlauf des Wärmeübergangs gezielt einstellen zu können. Das Temperatur-, Gefüge-, Spannung- und Dehnungsfeld im Werkstück wird auf Basis von FEM gekoppelt berechnet. Daraus werden Strategien zur Einstellung des Wärmeübergangsfeldes ermittelt, um die Härte zu vergleichmäßigen und den Verzug zu minimieren.

Die Berechnungen zeigen eine gute Übereinstimmung mit entsprechenden experimentellen Werten, die am Institut Werkstofftechnik an der Universität Bremen für Bauteile komplexer Geometrie ermittelt wurden. Für Langprofile aus Stahl wurde gezeigt, dass diese durch gezielte Wärmeabfuhr verzugsfrei abgekühlt werden können.



Mathematische Simulation Abschreckung in einem Düsenfeld

Durch gezielte Einstellung des örtlichen Wärmeübergangskoeffizienten lassen sich die Spannungsspitzen abbauen und der Verzug minimieren. Hierzu werden Kühlstrategien entwickelt und im Experiment die technologische Umsetzung untersucht.

### Intensivkühlung von Metallen bei Härte- und Strangussprozessen

- ▶ Ausgewählte Publikationen zum Forschungsschwerpunkt Wärmeübergang bei der Intensivkühlung von Metallen
- ▶ Kühlstrategien zur Vergleichmäßigung der Oberflächenhärte und zur Minimierung des Verzuges
- ▶ Experimentelle Untersuchungen der Kühlung von Metallen mit Sprays und Vollstrahlen
- ▶ Experimentelle und numerische Untersuchung der

Intensivkühlung heißer Metalle mit Wasser aus Strahlfeldern

- ▶ Einfluss von Feldanordnungen aus Strahl- und Vollkegeldüsen auf die Intensivkühlung bewegter dicker Bleche