

## Optimierung und Kalibrierung einer FEM-Simulation eines Presshärteprozesses auf mehrere Betriebszustände

Thema dieser Arbeit ist die Kalibrierung einer komplexen FEM-Simulation eines Presshärteprozesses auf mehrere Betriebszustände. Ausgangspunkt ist die funktionale Kalibrierung, die heutzutage in vielen Fertigungsprozessen auftritt, bei denen die sogenannten Kalibrierparameter von Betriebszuständen abhängig sind. Eine relativ neue und aus geometrischer Sicht entwickelte Methode ist das ‚*non-isometric curve matching*‘ (NC). Dieses wird in der vorliegenden Arbeit implementiert und zum ersten Mal praktisch für die Kalibrierung eines Simulationsmodells im produktionstechnischen Umfeld angewendet. Die Ergebnisse der kalibrierten Simulation sollen den ursprünglichen und experimentellen Ergebnissen z. B. die Vickers-Härte (HV-Härte) in einem quantitativen Vergleich gegenübergestellt werden.

- Festlegung der prozessrelevanten Parametern in der thermomechanischen gekoppelten Simulation des Presshärteprozesses in *LS-DYNA*
- Metamodellbasierte Sensitivitätsanalyse von Prozessparametern
- Implementierung der ‚*non-isometric curve matching*‘ (NC) Methode in *Python*
- Kalibrierung eines reduzierten Teilmodells
- Kalibrierung eines Vollmodells eines B-Säulenfußes
- Auswertung und Analyse der Einsatzbarkeit und Begrenzung der NC-Methode



Abb. 1: Prozesssimulation des Presshärteprozesses zur Herstellung eines B-Säulenfußes in *LS-DYNA*

Auf Basis der Sensitivitätsanalyse wird das Simulationsmodell mit angemessener Qualität kalibriert. Das kalibriertes Teilmodell ist nur in der Lage, die HV-Härten auf 20 Betriebszustände abzubilden. Nach den Untersuchungen bietet z. B. die Modifikation der DOE-Technik die Möglichkeit zur Verbesserung der Kalibrierqualität durch die eingesetzte NC-Methode.

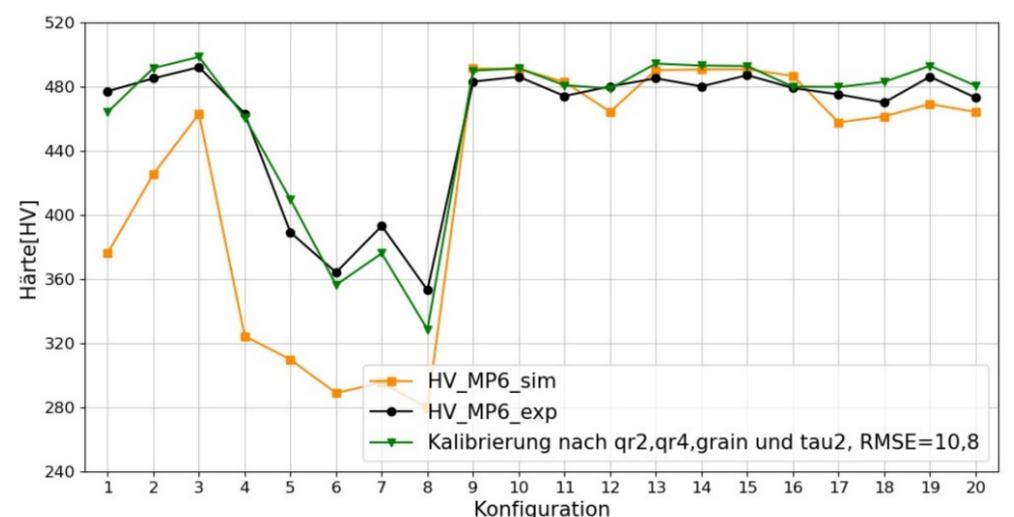


Abb. 2: Das kalibrierte Teilmodell im Vergleich zum Ausgangszustand