

Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Über dieses Projekt



effiTEST

Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Anwendung: 

Material: Stahl

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Über dieses Projekt

Hintergrund

Die Automobilindustrie steht vor der Herausforderung, Fahrzeuge leichter, effizienter und klimafreundlicher zu gestalten. Eine zentrale Rolle dabei spielt der Karosseriebau: Hier werden große Mengen an Blechbauteilen verarbeitet – oft aus höherfesten Stahlwerkstoffen. Zwar kommen zunehmend Leichtbaualternativen wie Aluminium oder Faserverbundkunststoffe zum Einsatz, doch gerade in Modellen mit großen Produktionsvolumina dominiert nach wie vor Stahl. Er ist kostengünstig, gut recycelbar und mechanisch zuverlässig.

Gleichzeitig bringt er Herausforderungen mit sich: Seine komplexe Mikrostruktur erfordert spezielle Umformprozesse – und dafür präzise Werkstoffdaten. Die bislang üblichen Kennwerte reichen dafür nicht aus. Weil belastbare Daten fehlen, wird in vielen Fertigungsprozessen mit Sicherheitszuschlägen gearbeitet – was zu erhöhtem Material- und Energieeinsatz führt. Hinzu kommen Produktionsfehler wie Kantenrisse oder unkontrollierte Verformungen. Angesichts der Millionen jährlich hergestellten Karosseriebauteile verursachen diese Defizite nicht nur vermeidbare Kosten, sondern auch unnötige CO₂-Emissionen.

Um das Potenzial moderner Stähle im Leichtbau voll auszuschöpfen, braucht es daher neue Wege zur prozessnahen und reproduzierbaren Charakterisierung ihrer Umformeigenschaften. Diese Lücke will das Projektteam von effiTEST schließen.

Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Über dieses Projekt

Ziel

Die Forschenden entwickeln eine Prüfmaschine, mit der sich zwei zentrale Kennwerte höherfester Stähle objektiv und unter realitätsnahen Bedingungen bestimmen lassen: die Kantenrissempfindlichkeit bei der Kaltumformung sowie die Grenzformänderungskurve bei Temperaturen über 700#°C für die Warmumformung. Die Kantenrissempfindlichkeit beschreibt, wie leicht ein Blech beim Umformen an geschnittenen Kanten einreißt; die Grenzformänderungskurve gibt an, wie stark ein Material umgeformt werden kann, bevor es versagt. So schafft das Projektteam eine Grundlage für eine zuverlässige Auslegung von Bauteilen und eine präzise Prozesssteuerung. Ziel ist es, typische Fehler wie Einschnürungen oder Risse zu vermeiden – und das volle Werkstoffpotenzial auszuschöpfen.

Mit der neuen Prüfmaschine vereinen die Beteiligten beide Verfahren in einem System. Sie bildet reale Prozessbedingungen ab, etwa durch reproduzierbare Temperaturführung, praxisnahe Umformgeschwindigkeiten und automatisierte Risserkennung. Die ermittelten Daten will das Team direkt für die numerische Bauteilauslegung, die Optimierung von Platinezuschnitten und die Überwachung der Serienproduktion nutzen. Auf diese Weise trägt effiTEST dazu bei, Material, Energie und CO# einzusparen – und die Effizienz der Produktion im Karosseriebau nachhaltig zu verbessern.

Vorgehen

Das Projektteam führt zwei bislang getrennte Prüfverfahren in einer einzigen Anlage zusammen. Für die Kaltumformung erweitern sie den Lochaufweitversuch um eine pneumatische Risserkennung: Statt auf Sicht entscheidet künftig ein Drucksensor, wann ein Riss entstanden ist. Das sorgt für objektive und reproduzierbare Ergebnisse – auch in der Serienfertigung. Für die Warmumformung integrieren die Forschenden eine induktive Erwärmung, mit der sich nur der relevante Prüfbereich auf über 700#°C erhitzen lässt. Die Erwärmung erfolgt unmittelbar im Prüfstand, sodass ein Wärmeverlust durch Transport vermieden wird.

Auch integrieren die Forschenden ein flexibles Antriebssystem in die Prüfanlage, das typische Pressbewegungen realitätsnah simuliert. Ein modularer Aufbau erlaubt den schnellen Wechsel zwischen den Verfahren. Ein optisches Messsystem erfasst die Umformgeschwindigkeit, Pyrometer überwachen die Temperatur. Alle relevanten Prozessdaten fließen in die Maschinensteuerung ein.

Auf Basis der Versuchsergebnisse überprüfen die Forschenden die Verfahren und bereiten deren industrielle Anwendung vor. Begleitend bringen sie die Erkenntnisse in Normungsprozesse ein – damit die entwickelte Prüftechnik künftig nicht nur im Labor, sondern breit in der Industrie eingesetzt werden kann.

Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB5003

Fördersumme: 633 Tsd. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB5003A - effiTEST im Förderkatalog des Bundes

Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dr.-Ing. Alexander Hobt

+49 07371 9302-37

hobt@formtest.de

Organisation:

FORM+TEST Seidner&Co. GmbH

Zwiefalter Str. 20
88499 Riedlingen
Baden-Württemberg
Deutschland

☑ www.formtest.de



Projektpartner



Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Beratung, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Normung, Prototyping, Prüfung	✓
Produkte Halbzeuge, Maschinen & Anlagen, Software & Datenbanken, Systeme & Endprodukte, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau, Automatisierungstechnik	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Stoffleichtbau	✓
Funktionsintegration Aktorik, Sensorik	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Crashverhalten, Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Prozesse, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Präzise Werkstoffdaten für höherfeste Stähle: Umformprozesse effizient gestalten

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
Bearbeiten und Trennen Schneiden	✓
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
<i>Fügen</i>	
Stoffeigenschaften ändern Thermomechanisches Behandeln	✓
<i>Textiltechnik</i>	
Umformen Streckziehen, Tiefziehen	✓
<i>Urformen</i>	
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
<i>Fasern</i>	
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
<i>Kunststoffe</i>	
Metalle Stahl	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
<i>(Technische) Textilien</i>	
<i>Verbundmaterialien</i>	
<i>Zelluläre Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	