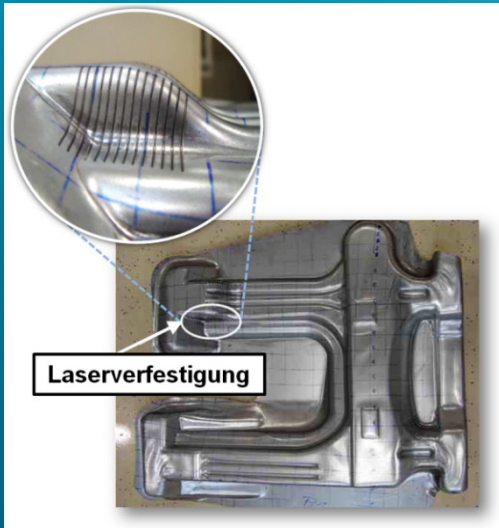


## Praxisnahes Forschen & Entwickeln

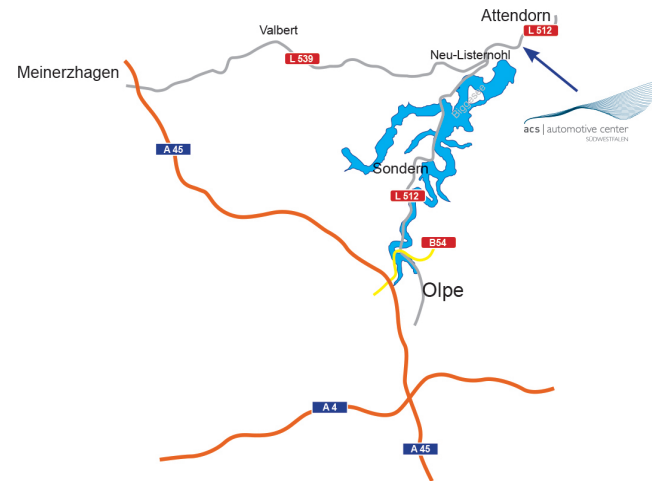


## Verbesserung der Umformbarkeit von Blechhalbzeugen durch lokale Laserverbehandlung

Individualisierte Einstellung des Umformverhaltens



## So finden Sie uns



## Ansprechpartner



### Christoph Stötzel

Leiter Technikum und technischer Qualifizierungsbetrieb

acs | automotive center  
SÜDWESTFALEN GmbH

Kölner Str. 125  
D-57439 Attendorn

T +49 2722 9784-518  
F +49 2722 9784-818

E c.stoetzel@acs-innovations.de  
I www.acs-innovations.de

## Organisation

Projektbeginn: Q4/2018  
Projektlaufzeit: 2 Jahre  
Projektkosten: 10.500 € Jahresbeitrag

Für dieses Projekt ist eine Mindestteilnehmerzahl vorgesehen!

### Anmerkungen:

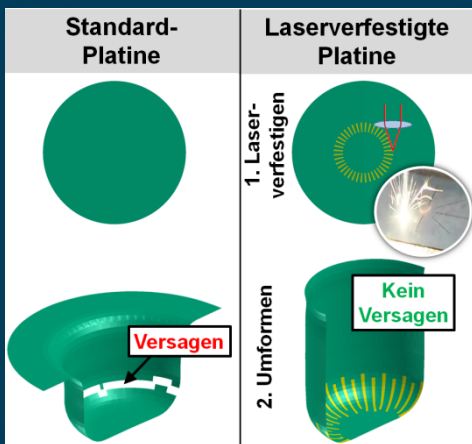
- Im Rahmen des Projektes gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Automotive Center Südwestfalen GmbH sowie ggfs. zusätzliche Projektvereinbarungen
- Reisekosten sind nicht im Preis inkludiert
- Die Projektkosten sind jährlich im Voraus zu entrichten
- Unternehmensspezifische Projekterweiterungen und individuelle Analysen sind möglich
- Eine Teilnahme ist auch nach Projektbeginn durch Entrichtung der vollständigen Projektkosten möglich

# Motivation

Zielstellung des Projektes ist eine Verbesserung der Herstellbarkeit komplexer Tiefziehteile sowie die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit durch Einsparung von Umformschritten. Ansatz ist die lokale Werkstoffverfestigung bzw. -entfestigung durch eine Kurzzeit-Laserbehandlung, ausschließlich in verformungskritischen Bereichen. Dadurch soll eine unzulässige Blechausdünnung verhindert und die plastische Verformung auf unkritische Zonen verlagert werden.

Die Festigkeitssteigerungen beruhen auf einer Martensitbildung bei umwandlungsfähigen Stählen. Alternativ können auch Aluminiumlegierungen oder hochfeste Stähle mit einer Laserbehandlung lokal entfestigt werden. Mittels FE-Simulationen sind versagenskritische Zonen detektierbar. In diese werden dann vor der Umformung lokale Werkstoffverfestigungen eingebracht, z. B. um die Blechausdünnung zu verringern.

In experimentellen Grundlagenstudien wurde bereits eine signifikante Verbesserung der Umformbarkeit durch eine gezielte Steuerung des Fließverhaltens an Tiefziehstählen (+22% Ziehtiefe) und hochfesten Karosseriestählen nachgewiesen. Anwendungsgebiete werden bei komplexen Tiefziehteilen, aber auch bei Kleinserien mit großem Einrichtaufwand gesehen.



## Was bedeutet „Praxisnahes Forschen und Entwickeln (PNF)“?

Die Verbundprojekte des acs „Praxisnahes Forschen und Entwickeln - Wir forschen und entwickeln für Sie“ stellen die Bearbeitung innovativer Themenfelder für eine Gruppe von Projektteilnehmern, die diese Aufgabenstellungen jeweils nicht alleine meistern möchten, in den Mittelpunkt.

## Welche Vorteile habe ich durch die Teilnahme an einem PNF-Projekt des acs?

- Geringster individueller Aufwand, da die wesentliche Erarbeitung der Ergebnisse durch das acs erfolgt
- Gewinnung fundierter Kenntnisse über Materialien, Technologien oder innovatives Bauteildesign
- Niedrige Beiträge durch Verteilung der Kosten
- Networking und interdisziplinärer Austausch

## Wie bringe ich die Zielsetzungen meines Unternehmens in das PNF-Projekt ein?

Im Rahmen regelmäßiger Projekttreffen werden die individuellen thematischen Anforderungen aller Projektteilnehmer erfasst. Auf dieser Basis erfolgen eine verbindliche Definition der Projektzielsetzungen sowie eine regelmäßige Abstimmung über das inhaltliche Vorgehen.

## Leistungen

- Ermittlung von Werkstoffdaten zur Beschreibung der Laserbehandlungszone bei der Umformsimulation (für max. drei Blechwerkstoffe, z. B. Karosseriestähle, Al-Legierungen)
- Entwicklung beanspruchungsgerechter Laserbehandlungsfiguren
- Nachweis der Verbesserung der Umformbarkeit anhand experimenteller Umformversuche sowie Ermittlung von Kenndaten zur Wirtschaftlichkeit

## Vorgesehener Lösungsweg

### 1. Auswahl tiefziehkritischer Demonstratorteile

Gemeinsame Auswahl geeigneter Bauteile und Werkstoffe unter Berücksichtigung der Anforderungen aus der Blechumformung.

### 2. Umformanalyse

Blechumformsimulation: Detektion von Zonen mit kritischer Blechausdünnung und Analyse lokaler Spannungsstensoren.

### 3. Grundlagen der lokalen Laserverfestigung

Bestimmung der Laserprozessparameter für drei ausgewählte Werkstoffe, Charakterisierung der lokalen mechanischen Eigenschaften der Laserspuren anhand von Härtemessungen, Ermittlung lokaler Fließkurven zur genauen Beschreibung der Laserbehandlungszone in der Umformsimulation.

### 4. Beanspruchungsgerechte Laserspurdessigns

FE-basierte Entwicklung beanspruchungsoptimierter Spurfiguren. Basierend auf der Analyse der Verformungsverteilung des unbehandelten Ausgangszustandes. Ziel ist die Erreichung einer erhöhten Ziehtiefe oder Vermeidung einer lokalen kritischen Blechausdünnung durch gezielte Steuerung des Fließverhaltens.

### 5. Validierung anhand von Umformversuchen

Durchführung praktischer Versuche zum Umformverhalten lokal laserbehandelter Blechplatinen am acs – Demonstratorwerkzeug für Kreuzzugproben mit Anordnung der beanspruchungsgerechten Laserspuren in versagenskritischen Radienbereichen. Versuchsbegleitende Materialstärken- und Formänderungsanalysen mit den optischen Messsystemen GOM ARGUS und GOM ATOS zum direkten Abgleich mit der Umformsimulation. Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf das beispielhafte Demonstratorbauteil und Nachweis der technischen Umsetzbarkeit.

### 6. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Zusammenstellung einer Übersicht über repräsentative Investitions- und Betriebskosten und deren Bewertung im Vergleich zu Benchmark-Daten aus der aktuellen Produktion.