

Zur vollständigen Prüfung der Schweißnaht wird der Prüfkopf von einer Führungs- bzw. Manipulationseinheit parallel zur Schweißnaht gefahren. Die Prüfung erfolgt bei Entfernungen von 100 mm zwischen Prüfkopf und Schweißnaht. Es können auch ungeradlinig verlaufende Schweißnähte geprüft werden, indem der Prüfkopf so geführt wird, daß die Schweißnaht möglichst senkrecht angeschallt wird. Eine exakte Einhaltung des Abstandes zur Schweißnaht ist nicht notwendig. Die Prüfung erfolgt trocken, ohne das bei der klassischen Ultraschallprüfung notwendige Koppelmittel (Öl oder Wasser).

Diese Vorteile ermöglichen dem Produzenten von Tailored Blanks zum einen die umfassende Kontrolle der Schweißnähte, auch auf nichtsichtbare Fehler. Zum anderen treten keine Einschränkungen der Zykluszeiten auf, da ein zeitintensives Wenden der Blanks zum Zwecke der Inspektion nicht notwendig ist.

### **Kennen Sie schon unsere industrietauglichen akkreditierten Dienstleistungen?**

- Kompetenzbescheinigung des akkreditierten Prüflabors entsprechend DIN EN ISO / IEC 17025, (neue) zerstörungsfreie Prüfverfahren für die industrielle Prüfpraxis zu qualifizieren und validieren
- Schneller Transfer bis zur Marktreife für den qualifizierten, normenkonformen Einsatz in industriellen Anwendungen sowohl für Neuentwicklungen (Eigenentwicklungen) oder für Anpassungen
- Zertifizierung des zugehörigen Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001

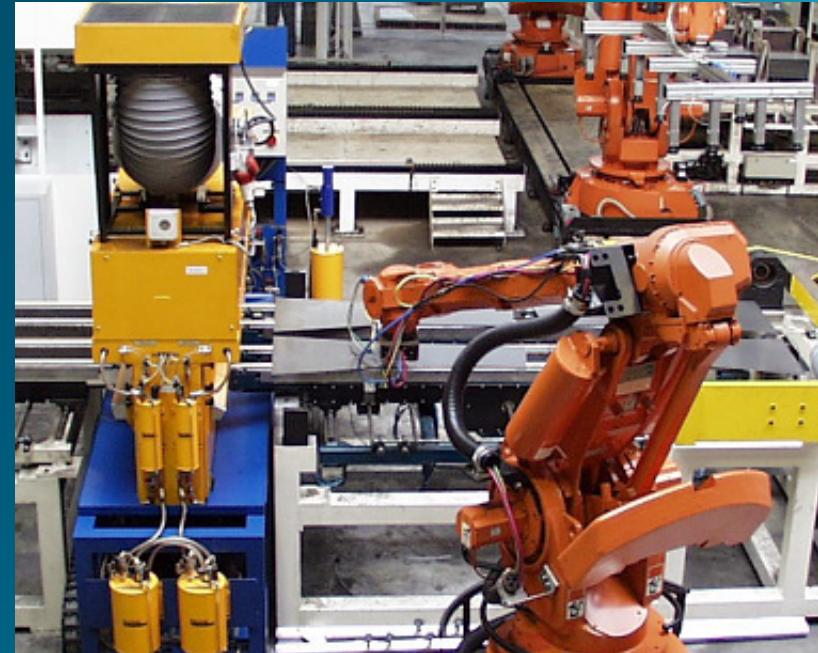
## Kontakt

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie  
Prüfverfahren IZFP

Campus E3 1  
66123 Saarbrücken

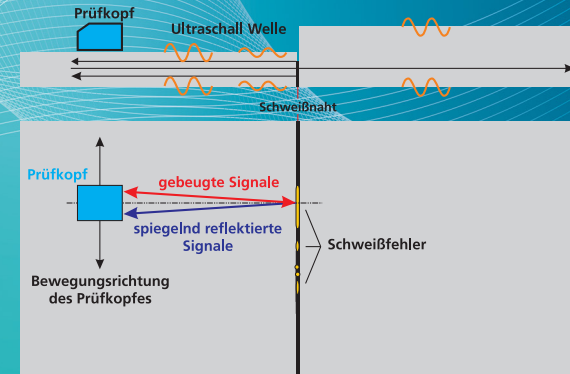
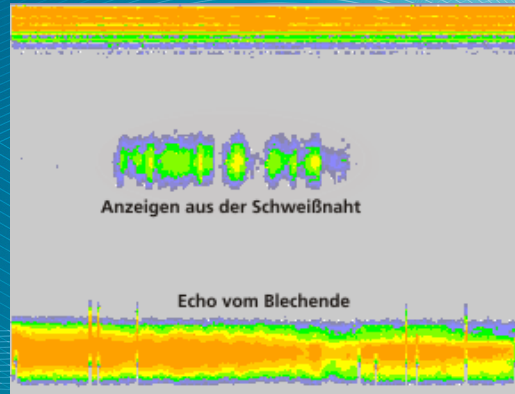
+49 681 9302 0

info@izfp.fraunhofer.de  
www.izfp.fraunhofer.de



**Prozessintegrierte, trockene Ultraschallprüfung  
der Laserschweißnähte von Tailored Blanks**

**Laserschweißnähte**



Links: Parametrierungsfenster mit Darstellung der Prüfergebnisse; rechts: Beispiel: Anzeige einer nur partiell durchgeschweißten Schweißnaht

Prüfprinzip Ultraschalltechnik

## Prozessintegrierte, trockene Ultraschallprüfung der Laserschweißnähte von Tailored Blanks

Für den Karosseriebau ergeben sich erhebliche Verbesserungspotenziale hinsichtlich Gewichtsreduzierung, Struktursteifigkeit und passive Sicherheit. Mit modernen Stahlblechgüten, die hohe mechanische Festigkeit mit gutem Umformvermögen kombinieren, kann das Karosseriegewicht durch eine Reduzierung der Blechdicke grundsätzlich verringert werden.

Zur weiteren Gewichtsreduzierung hat das sogenannte »Tailored Blank« beigetragen. Hier sind, je nach Anforderung der zu erzeugenden Karosseriekomponente, verschiedene Blechgüten und -dicken zu einer maßgeschneiderten Blechplatte zusammengefügt. Die einzelnen flachen Bleche werden dabei überwiegend mit dem Laserschweißverfahren gefügt.

### Vorgaben

- Erfassung des gesamten Schweißnahtvolumens
- Simultaner Nachweis flächiger und voluminöser Fehler und Sortierung der entsprechenden Blanks
- Frühzeitige Erkennung von Unregelmäßigkeiten im Prozess: unvollständige Durchschweißung, Misalignment von Schweißstelle und Laserstrahl sowie Porosität der Naht

Hinsichtlich des Laserschweißprozesses gibt es eine Reihe von Prozessparametern, wie z. B. die Laserleistung im Arbeitspunkt, die Schweißgeschwindigkeit, die Fokussierung und die Schutzgasatmosphäre, die innerhalb eines für die zu verschweißende Blechpaarung gültigen Prozessfensters zu halten sind. Bei Einhaltung der Parameter sind lasergeschweißte Stumpfnähte sehr

gut reproduzierbar. Treten in der Schweißvorbereitung oder in der Prozessführung unzulässige Abweichungen auf, so sind die in der Tabelle gelisteten typischen Fehler das unvermeidliche Resultat.

Prüftechnik	Prüfinformation
Visuelle Prüfung	Bindefehler, Löcher, Geometrie, Kantenversatz
Videokamera mit Bildverarbeitung	Löcher, Nahtbreite
Schweißnahtprofil, Versatz	Lichtschnittverfahren
Lichtschranken	Löcher
Infrarot	Bindefehler, Löcher
Röntgenprüfung	Poren, unvollständige Bindung, Löcher

Für die beschriebene Situation wird die Ultraschallprüfung mit geführten Wellen, das trockene Senden und Empfangen von Ultraschall mit elektromagnetischen Prüfköpfen (EMUS) eingesetzt.

- Erfassung des gesamten Nahtquerschnitts (beide Oberflächen und das Schweißnahtinnere) sowie
- die nur einseitig notwendige Positionierung des Sensors.

Geführte Wellen zeichnen sich durch große Reichweiten und eine höhere Nachweisempfindlichkeit als räumliche Wellen aus. Eine Besonderheit der EMUS-Technik ist das Senden und Empfangen horizontal polarisierter Transversalwellen, die als geführte Wellen in plattenförmigen Materialien in einer Schwingungsmode dispersionsfrei sind und nicht durch den Dickenübergang im Bereich der Schweißnaht in ihrer Ausbreitung gestört werden.

Die Prüfung erfolgt in der Impuls-/ Echo-Technik. Der Prüfkopf wird auf die Oberfläche des dünneren Bleches aufgesetzt und strahlt den Ultraschallimpuls senkrecht zur Schweißnahtfortschrittsrichtung ab. Innerhalb seines Schallbündels wird ein bestimmter Bereich der Schweißnaht erfasst. Liegen keine Echos verursachende Reflektoren der Schweißnaht vor, gelangt die Welle ohne Reflexion in das dickere Blech und wird an den Seitenrändern zum Prüfkopf zurückreflektiert. Ist die Schweißnaht fehlerhaft, wird ein Teil der Welle reflektiert und vom Prüfkopf als Echo registriert.