



# Fraunhofer

## IWS



## Dresden

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS



## VERFAHRENTWICKLUNGEN FÜR AUTOMOBIL-ANWENDUNGEN

### Einleitung

Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS betreibt anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung von den physikalischen und werkstofftechnischen Grundlagen bis hin zur Systementwicklung.

Anwendungen für den Automobilbau spielen dabei eine maßgebliche Rolle. Schwerpunkte sind die Lasertechnik (z. B. Laserschweißen, -schneiden, -beschichten, -härten, -reinigen) und die Oberflächentechnik (z. B. Auftragschweißen, Dünnschichttechnologie). Die folgenden Bauteile geben einen Einblick in mögliche Anwendungen im Bereich Automobilproduktion.

### Beispiel A: Diamor®-beschichteter Kolbenbolzen

Um Bauteile, Komponenten und Werkzeuge wirksam vor Verschleiß zu schützen oder Oberflächen mit bestimmten funktionalen Eigenschaften zu versehen, können mithilfe der PVD-Beschichtung (Physical Vapour Deposition) Schichten im Dickenbereich von einem Nanometer bis hin zu mehreren zehn Mikrometern aufgebracht werden. Im Beispiel wurde der Kolbenbolzen mit Diamor® beschichtet, einer superharten, amorphen Kohlenstoffschicht, deren Härte die Werte der üblichen keramischen Hartstoffe bedeutend übertrifft. Zusätzlich wird die Reibung minimiert. Derartige Schichten lassen sich mit dem LaserArco™-Verfahren abscheiden (Bild 1), einem am Fraunhofer IWS entwickelten Verfahren.

#### Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28, 01277 Dresden

Fax +49 351 83391-3210

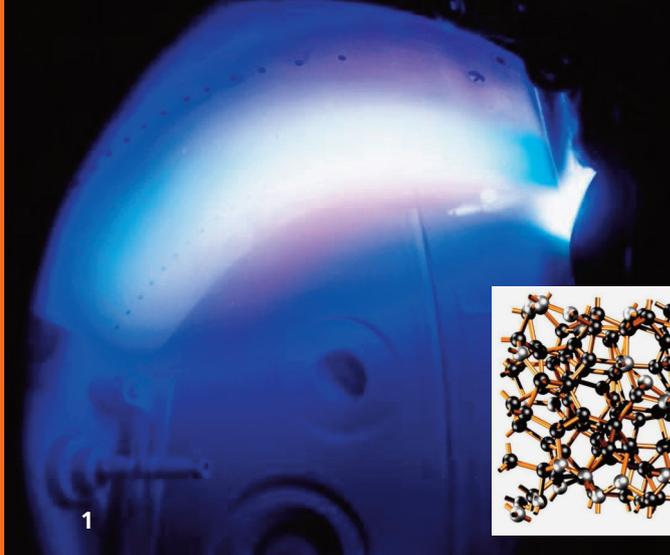
[www.iws.fraunhofer.de](http://www.iws.fraunhofer.de)

Ansprechpartner:

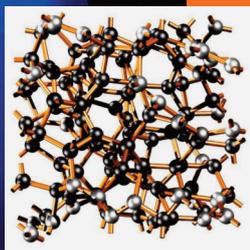
Dr. Axel Jahn

Telefon +49 351 83391-3237

[axel.jahn@iws.fraunhofer.de](mailto:axel.jahn@iws.fraunhofer.de)



1



2

### Beispiel B: Laserstrahlgeschweißtes Differential

Laserstrahlschweißen ist ein etabliertes Verfahren in der Automobilproduktion. Funktionsbedingt sind viele moderne Werkstoffe jedoch nur eingeschränkt schweißbar. Daher werden am IWS Strategien entwickelt, die bauteilbezogen das Fügen mittels Laser wieder ermöglichen. Das Beispielbauteil Differential besteht aus den schwer schweißbaren Materialien 25CrMo4 und 18CrNiMo7.6 (Bild 2), die nur durch Einsatz von angepassten Schweißzusatzmaterialien und angepasster Wärmeführung schweißbar sind.

### Beispiel C: 6-Gang-Welle

Durch Einsatz des Laserstrahlschweißens können an dieser Antriebswelle neue konstruktive Möglichkeiten ausgeschöpft werden, da die lasertypisch schlanken und verzugsarmen Nähte ein besonders kompaktes und effizient herstellbares Design erlauben. Auch die Herausforderung des schwer schweißbaren Materials (16MnCrS5), wurde gelöst, konkret durch Einsatz des am IWS entwickelten induktiv unterstützten Laserstrahlschweißens.

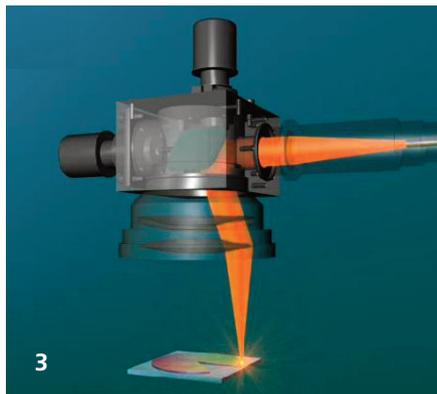
### Beispiel D: Remote-geschweißter Abgaskühler

Eine effiziente Fertigung erfordert neue Wege bei der Konzeption der

industriellen Fertigung: Die im Beispiel gezeigten Wärmetauscher werden durch eine Bilderkennung zur Bauteilidentifikation und -lagebestimmung in Kombination mit der am IWS entwickelten Lasertronic® Strahlablenkoptik (Bild 3) in der industriellen Fertigung geschweißt. Dadurch können die Vorteile der Remote-Laserbearbeitung, also der schnellen Strahlablenkung über Kippspiegel anstelle von bewegten Optiken, ideal genutzt werden.

### Beispiel E: »on-the-fly«-laserstrahlgesehnittener Airbag

Ebenfalls durch Einsatz von Remote-Lasertechnologien wird das Schneiden und Schweißen von Airbaghüllen und -säcken mit hohen Geschwindigkeiten realisiert, wobei eine Kombination mehrerer Achssysteme zur Skalierung der Arbeitsfelder genutzt wird. Eine intelligente Bahnplanung ermöglicht einen effektiven und flexiblen »on the fly«-Zuschnitt von Textilbahnen.



3

### Ansprechpartner im Fraunhofer IWS

#### Superharte Kohlenstoffschichten

Dr. Volker Weinhacht  
Tel. +49 351 / 83391-3247  
volker.weinhacht@iws.fraunhofer.de

#### Laserstrahlschweißen

Dr. Axel Jahn  
Tel. +49 351 83391-3237  
axel.jahn@iws.fraunhofer.de

#### Remote-Laserstrahlschneiden/-schweißen

Dr. Jan Hauptmann  
Tel. +49 351 / 83391-3236  
jan.hauptmann@iws.fraunhofer.de

- 1 Prozessbild Diamor®-Abscheidung, Detail: Kohlenstoff-Struktur
- 2 Komponenten für laser-geschweißtes Differential
- 3 Prinzip Remote-Laserstrahloptik (lasertronic®-SAO Reihe)