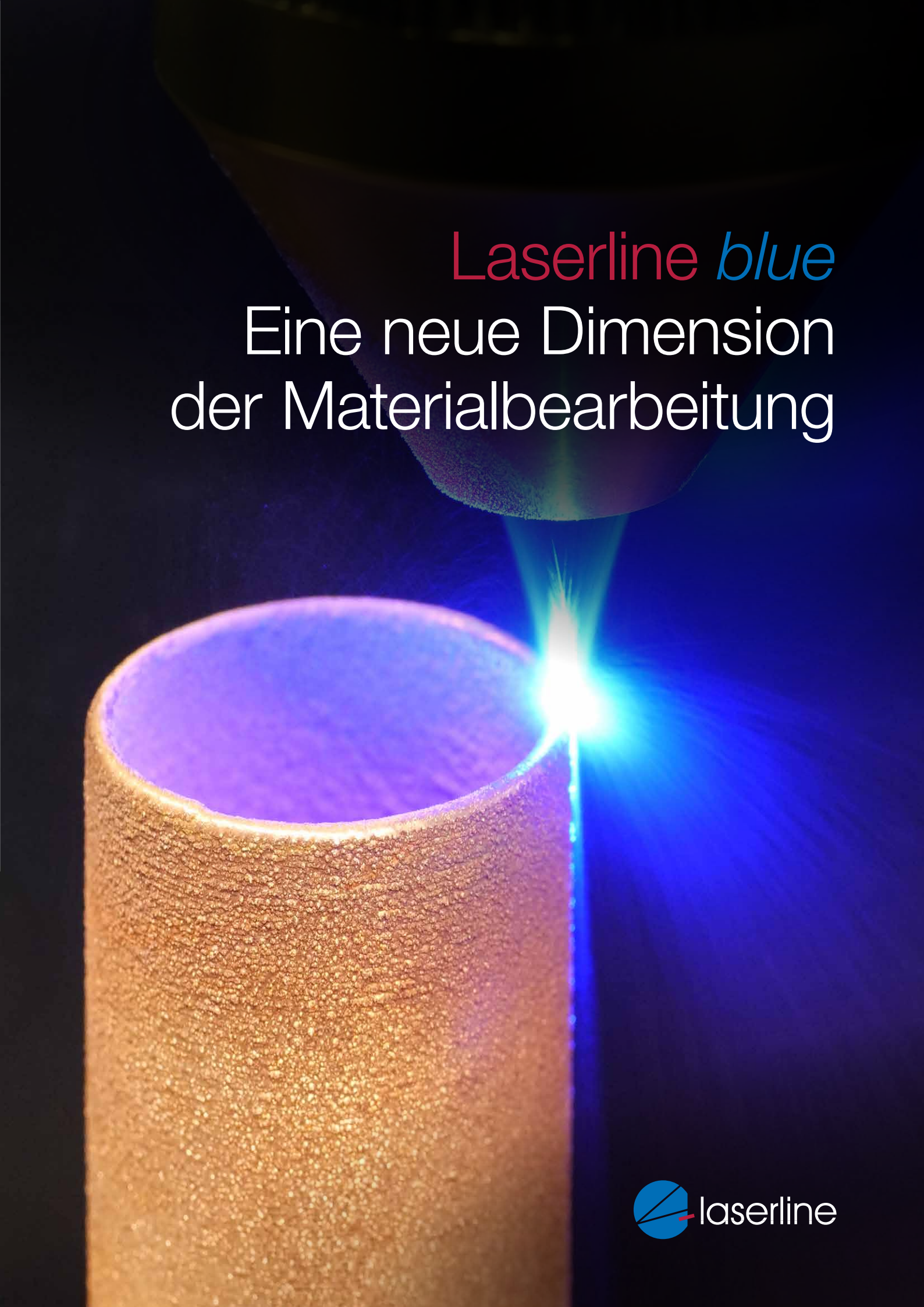


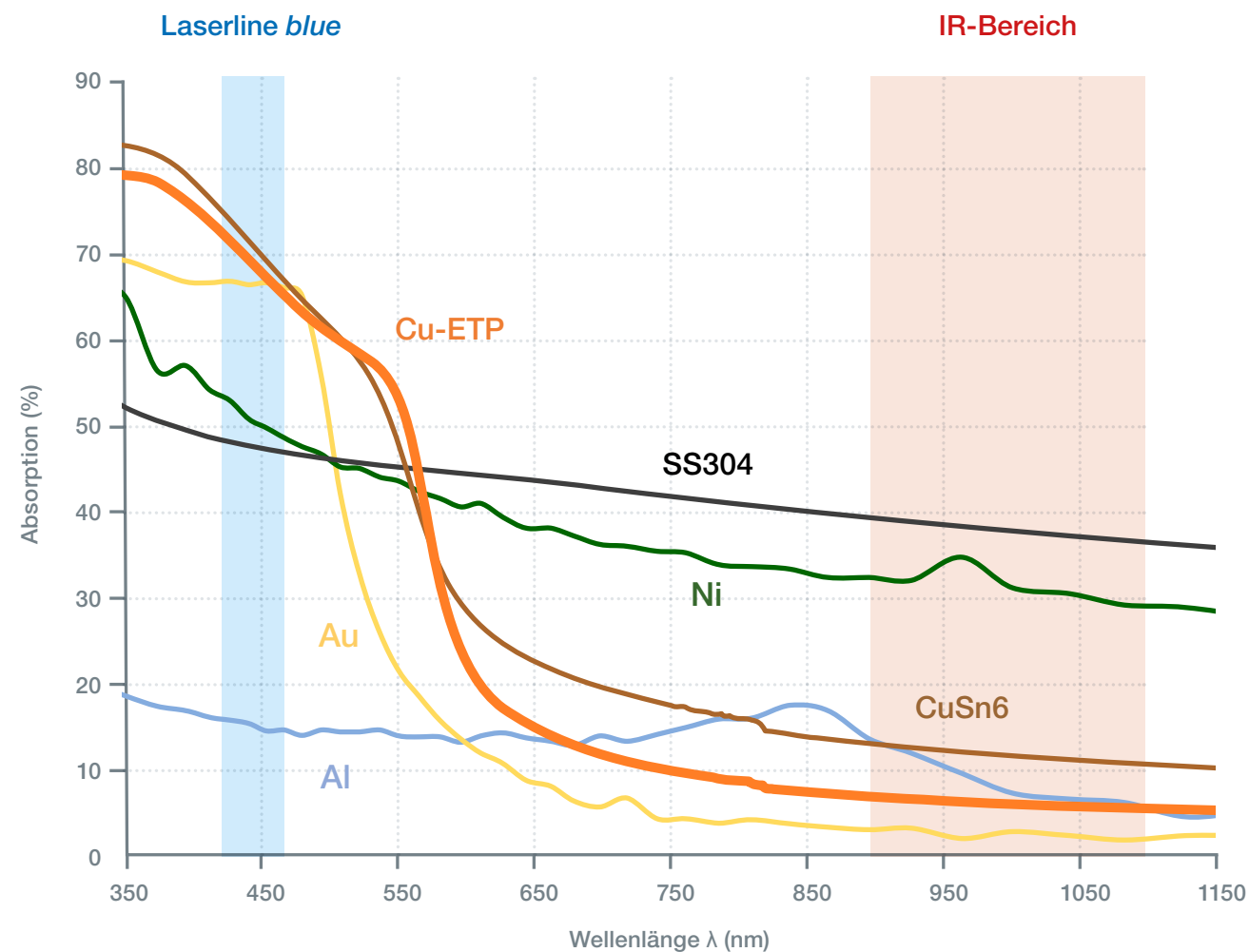
A close-up photograph of a laser cutting process. A bright blue laser beam is focused on the edge of a thick, cylindrical metal pipe. The pipe has a rough, textured surface. The background is dark, and the laser light creates a strong blue glow around the cutting point.

Laserline *blue*

Eine neue Dimension der Materialbearbeitung

Die Herausforderung

Die geringe Energieabsorption von hochreflektierenden Metallen (wie Kupfer oder Gold) im Wellenlängenbereich von 1.000 nm stellt eine große Herausforderung für Standard-Infrarot-Laser dar. Die erforderlichen hohen Intensitäten führen zu Prozessen, die häufig durch turbulente Schmelzbäder und Spritzerbildung gekennzeichnet sind. Diese Faktoren sind beispielsweise bei der Bearbeitung von elektrischen Bauteilen kritisch.



Absorptionsvermögen verschiedener Metalle bei Umgebungstemperatur.
Quellen: Fraunhofer ILT, Hummel et al., Journal of Adv. J. Proc. 1, 2020
Nasa, E. Spiesz et al., Nasa Technical Note TN-5353, 1969

Die Lösung

Die blaue Hochleistungsdiodenlaser-Serie von Laserline optimiert die Bearbeitung von Kupfer und anderen Edelmetallen in vielfältiger Weise. Mit etwa 445 nm Wellenlänge sind sie die idealen Strahlquellen für die Laserbearbeitung von hochreflektierenden Metallen. Die mehrfach höhere Absorption ermöglicht deutlich geringere Intensitäten und größere Laserspots.



Bis zu 6.000 W cw verfügbarer Laserleistung unterstützt Wärmelitschweißen, Tiefschweißen, Cladding/Beschichten und Additives Fertigen.

Industrieprobtes Systemkonzept

Blaue Diodenlaser basieren auf unseren Produktfamilien und sind seit vielen Jahren in industriellen Anwendungen etabliert. Sie sind die kompaktesten, sichtbaren Laser in dieser Leistungsklasse.

Die Absorption in Kupfer und damit die Prozesseffizienz wird im Vergleich zu IR-Lasern um ein Vielfaches erhöht. Diese führt zu einfachen, robusten und spritzerfreien Schweißprozessen von elektrischen Kontakten.

Die Erzeugung von bis zu 6.000 W cw blauem Laserlicht direkt aus der Laserdiode ist einzigartig für Industrielaser. Diese Technologie verhindert aufwendige und ineffiziente Wellenlängenkonversionen.

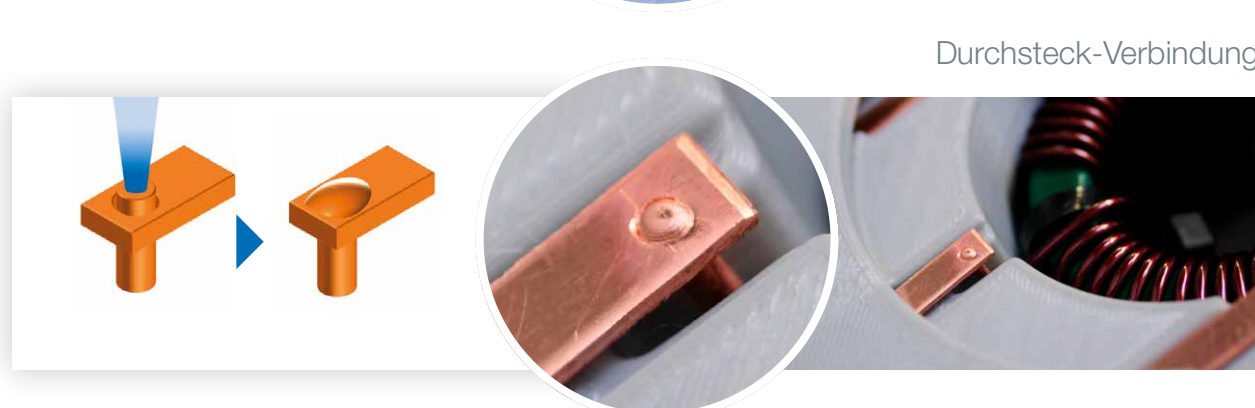
Technische Vorteile auf einen Blick

- > Bis zu 6.000 W cw-Leistung bei etwa 445 nm
- > Scanner- oder Festoptiken für eine optimale Strahlführung
- > Optimierte Absorption bei stark reflektierenden Metallen
- > Praxiserprobte Systemarchitektur
- > Sehr stabiler Prozess mit ruhigem Schmelzbad
- > 2fach Strahlweiche (Option)

Verschiedene Arten von Kupfer-Verbindungen lassen sich durch einen einzigen Laserpuls mit dem blauen Diodenlaser leicht schweißen:



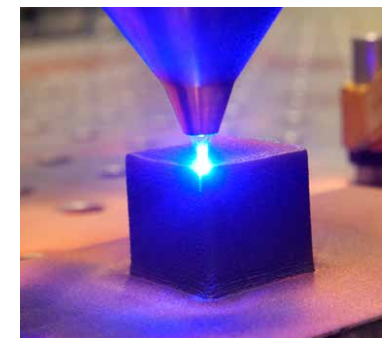
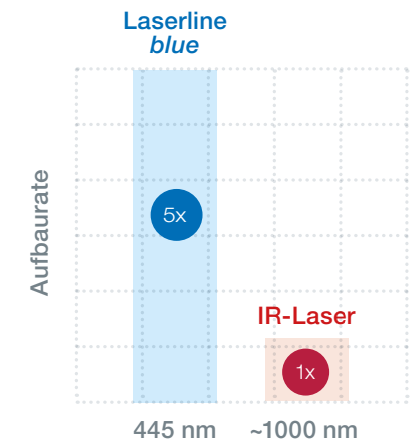
Pin-Verbindung



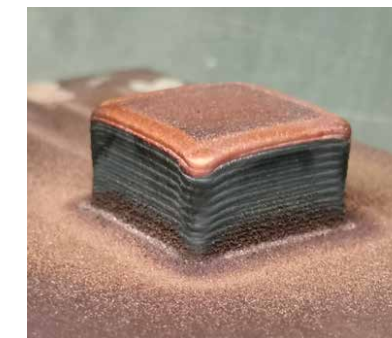
Durchsteck-Verbindung

Additive Fertigung mit Kupfer und seinen Legierungen

- > Mindestens 5-mal höhere Aufbauraten im Vergleich zu IR-Lasern
- > Stabile Prozesse für die additive Fertigung mit reinem Kupfer und seinen Legierungen
- > Etwa 20 % effizientere Verfahren für Edelstahl, Ni- und Co-Legierungen



Pulver-Wirkungsgrad: > 80 %



Aufbau: reines Kupfer-Pulver

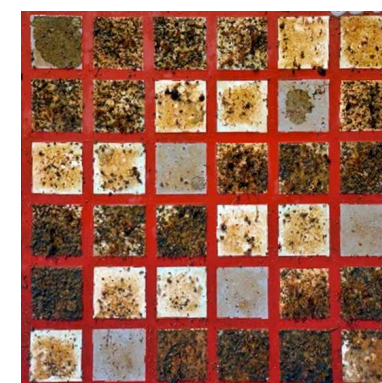


Dichte: > 99,8 %

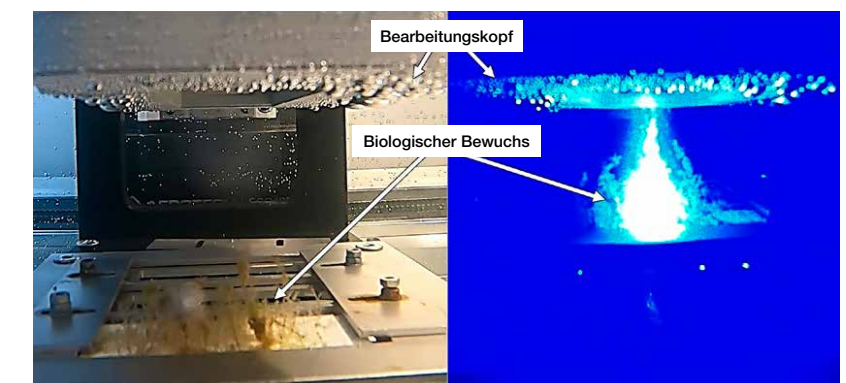
Unterstützt von DMG MORI Ultrasonic LaserTec GmbH

Unterwasserbestrahlung mit blauen Diodenlasern

- > Im gesamten Spektralbereich des Lichtes besitzt Wasser für blaue Strahlung die höchste Transparenz
- > Die Unterwasserbestrahlung mit blauen Lasern ermöglicht eine Reihe von thermischen und biochemischen Prozessen
- > Ein Anwendungsbeispiel ist die Entfernung von Biofouling auf maritimen Oberflächen
- > Das berührungslose Reinigen mit blauer Laserstrahlung ist für die Beschichtung schonender als die herkömmliche mechanische Reinigung
- > Das blaue Laserlicht führt zu einer letalen Schädigung der Bewuchsorganismen und verhindert damit die Artenverschleppung.
- > Die Degenerierung der abgestorbenen Organismen führt zu einem Verlust ihrer Haft Eigenschaften, so dass der Bewuchs bei Fahrt abgespült wird

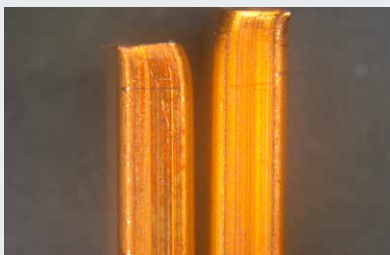
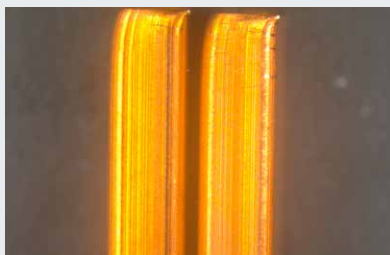


Maritime Verschmutzung (Proben)
Quelle: Fraunhofer IFAM



Unterwasser-Laserverfahren in der Seitenansicht:
Laser aus (links) und ein (rechts). Quelle: LZH

Anwendungsbeispiele



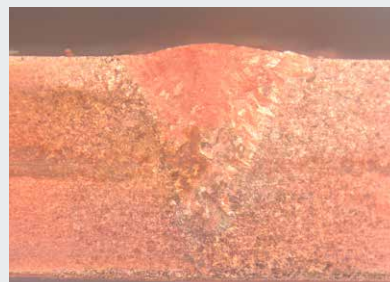
Hairpin-Schweißen: Einfaches und robustes Verfahren aufgrund des hohen Absorptionsvermögens und der großen Spots. Überbrückung von Spalten, sowie Höhen- und Seitversatz.



Dickblechschweißen von Kupfer:
Elektrische Verbindung
als Eckstoß.



Ungleiche Materialien: Verbinden
von goldbeschichteter Folie mit
Kupferblech.



Dickblechschweißen von Kupfer:
Elektrische Verbindung als
Überlappnaht

Laserline Blaue Diodenlaser im Überblick

Max. Ausgangsleist. (cw)*	800 W	1.800 W	2.000 W	2.000 W	5.000 W	6.000 W
Strahlqualität	20 mm-mrad	30 mm-mrad	60 mm-mrad	20 mm-mrad	30 mm-mrad	60 mm-mrad
Produktreihe	LDMblue			LDFblue		
	Andere Laserleistungen und prozessangepasste Strahlqualitäten verfügbar					
Wellenlängenbereich	445 nm ± 20 nm					

*Leistungsangabe am Ausgang einer 5 m Faser

Laserline GmbH

Fraunhofer Straße 5 | 56218 Mülheim-Kärlich, Deutschland
Tel. +49 2630 964 0 | Fax +49 2630 964 1018
sales@laserline.com | www.laserline.com

USA

Laserline Inc. | info-usa@laserline.com

Brasilien

Laserline do Brasil Diode Laser Ltda. | info-brasil@laserline.com

China

Laserline Laser Technology (Shanghai) Co. Ltd. | info-china@laserline.com

Indien

Laserline Diode Laser Technology Pvt. Ltd. | info-india@laserline.com

Japan

Laserline K.K. | info-japan@laserline.com

Korea

Laserline Korea Co. Ltd. | info-korea@laserline.com

Mexiko

Laserline Diode Laser, S. de R.L. De C.V. | info-mexico@laserline.com