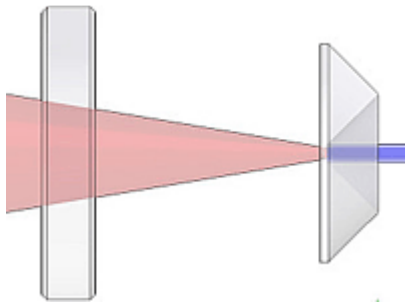


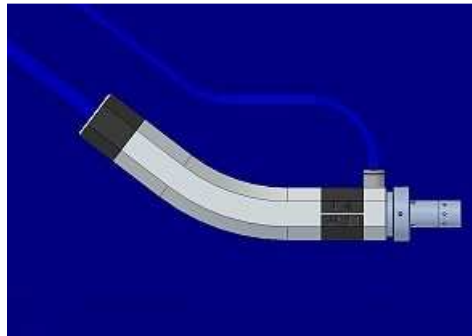


Light of Future

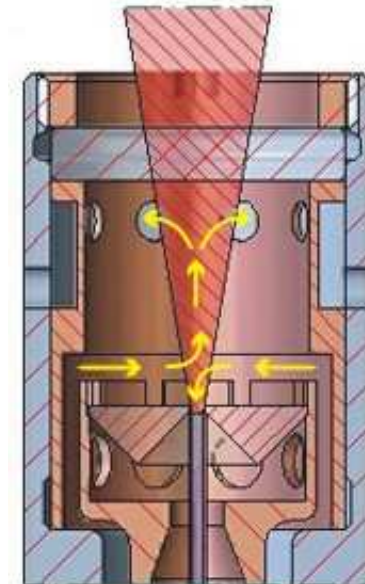
Lasertechnik mit der robusten Faser



Claddingschutz mit Totalreflexion am Kegelprisma



Dynamische Kabelzugentlastung durch Bogenstecker bei Temperaturschwankungen



Luftkühlung mit Selbstreinigungseffekt



Stecker mit Buchse





Vorteile:



*Jetzt gibt es eine nahezu unzerstörbare Faser
(200 μm , 400 μm , 600 μm) mit folgenden Vorteilen:*

1. Hält extrem hohe Pulsspitzen aus.
2. Die Leistung bleibt im Core; Defekte aufgrund einer Energieabsorption im Cladding sind dadurch verhindert.
3. Konstant homogenes Abstrahlverhalten unabhängig von Bewegungen des Endsteckers; dies garantiert beste und reproduzierbare Schweißergebnisse.
4. Lange Lebensdauer durch aktive Luftreinigung und Kühlung der optischen Elemente am Strahleintritt und -austritt.
5. Keine Probleme beim Schweißen unter starken Rückreflexionen vom Werkstück (Senkrechtschweißen, Kupferschweißen, Magnesiumschweißen).
6. Einkoppeloptimierung unter voller Leistung problemlos durchführbar.
7. Minimaler Strahlqualitätsverlust.
8. Lithium- und Magnesiumschweißungen vorteilhaft in Bezug auf die Produktionssicherheit, da zum Kühlen Luft statt Wasser verwendet wird.
9. Für Extremanwendungen kann mit heruntergekühlter Luft (oder Gas) gespült werden.



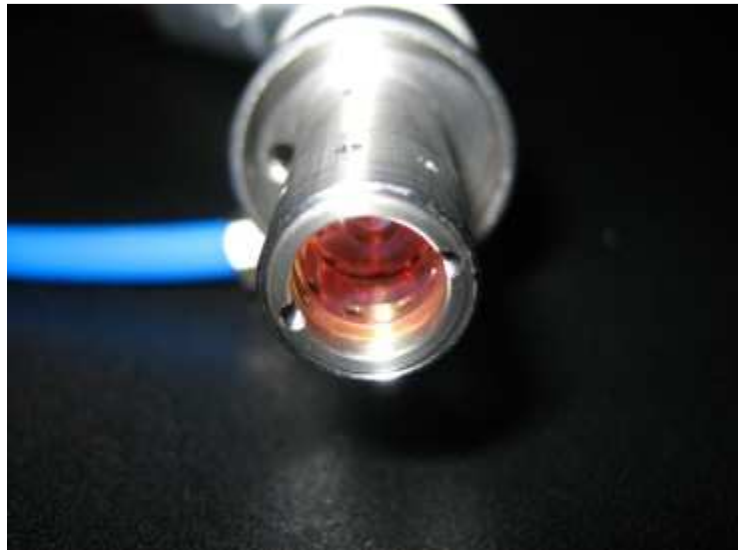
Eigenschaften der LOF-Faser:

1. Claddingschutz durch Blendenwirkung des Kegelprismas, dadurch hohe Standzeit bei Veränderungen am Laser (Mode, Leistung, Strahlqualität, thermische Linse), bei Überstrahlung des Cores sowie Werkstückrückreflexionen. Daraus folgt die exakte Einhaltung der Faserein- und Austrittsposition in x-y-z Richtungen (Plug & Play).
2. Einkoppeln der Laserstrahlung bei Prozessleistung möglich; dadurch Optimierung und Verkürzung des Einkopplungsvorgangs.
3. Dynamischer Längenausgleich zwischen Kunststoff und Quarzglas bei Temperaturänderungen. Kein Microbending, betriebsbedingte und externe Temperaturbelastungen haben keinen negativen Funktionseinfluss. Minimierte Spannungen im Bereich von abisolierter Faser und Kegelprisma. Eine Veränderung der homogenen Abstrahlcharakteristik durch Bewegungen am Kabel im Austrittsbereich ist gänzlich ausgeschlossen.
4. Die Luftkühlung hält die Funktion des Kegelprismas aufrecht; Kühlung und Selbstreinigung an der LWL-Eintritts-/Austrittsfläche und der Innenseite des Schutzglases. Alle Optiken im Ein- und Auskoppelraum werden aktiv gekühlt. Durch die Luftkühlung kann ein wesentlich erweiterter Temperaturarbeitsbereich der Optiken (z.B. -20°C bis +300°C) erschlossen werden. Durch Verwendung von Luft keine Spannungsrisssbildung an den optischen Bauteilen. Abtransport jeglicher Ionen oder frei gewordener Partikel durch ständige Lufterneuerung.



Spezifikationen der LOF-Faser

Testlaser gepulst 500W; 1064nm mit 400 µm Faser:



Abstrahlwinkel:

mit HeNe Laser 1 Grad Gesamtwinkel Einkopplung, bei einer Quarz/Quarz- Faser mit $n_a = 0,22$ entsteht ein Auskopplungswinkel von ca. 9 Grad Gesamtwinkel.

Pulsspitzenleistung: Mindestens 18 KW Einkopplung bei 10ms; 5Hz, entspricht **180 Joule pro Puls.**

Dauertest am gepulsten 500W-Laser, Faserprüfzeit: vier Stunden. Laserstrahlung trifft direkt senkrecht auf Aluminiumplatte in 15 cm Entfernung von der Faser.

Bei Testbeginn Luft Eintrittstemperatur am LWL-Eingang: 22 °C, Luftaustrittstemperatur aus dem Stecker: 25 °C.

520 W am LWL-Eingang, 455 W am LWL-Ausgang bei 20Hz und einer Pulsdauer von 4,2ms.

Endtemperatur nach vier Stunden:

Luftaustrittstemperatur erreicht 38,2°C am LWL-Ein gang;

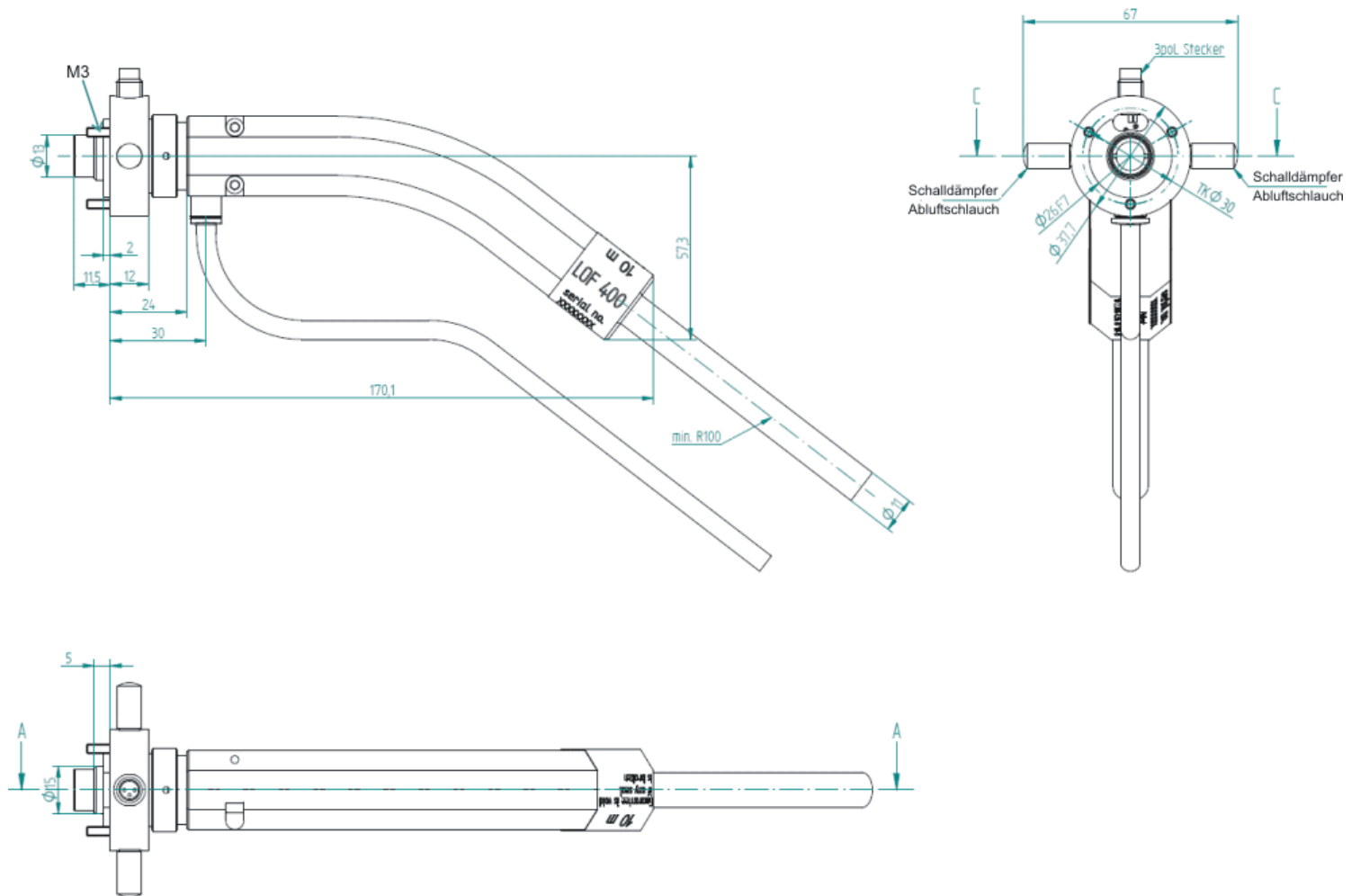
Luftaustrittstemperatur erreicht 29,6°C am LWL-Aus gang.

Pressluftverbrauch je nach Laserleistung stufenlos einstellbar.

Gleichbleibend homogenes Abstrahlverhalten durch Modenmischung an den Enden der Faser.



Einbaumaße:





Das Lichtleitkabel (LLK) für höchste Ansprüche:

Diese ultimative LLK - B Steckerversion, besitzt eine aktive Luftkühlung für alle Optikoberflächen und eine passive Wärmeableitung durch ein Wasserkühlsystem.

Testergebnisse:

4500 W cw eines diodengepumpten Stablaser wurden am Schweißkopf leicht außerhalb des Fokus mit geringer Plasmafackel auf Kupfer und Aluminium senkrecht in die 600 μm (Na.= 0,22) Faser in den Schweißkopf zurückreflektiert.

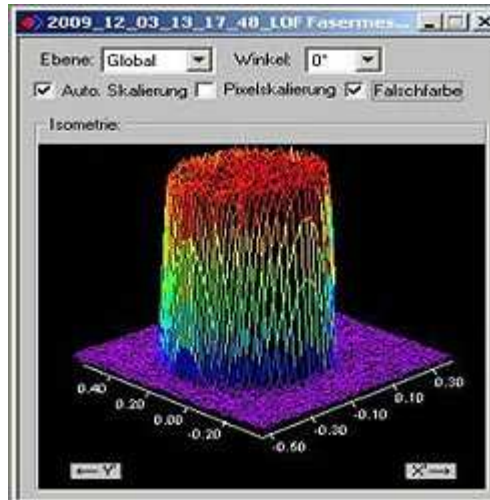
Die Temperatur der Kühlluft am Faseraustritt erhöhte sich um 3°Celsius.

Testdauer 18x ca. 2 Minuten.

Die Faser erlitt keine Beschädigung.



LLK – D Adapter am Stecker:



Gleichbleibendes flat-top Abstrahlverhalten am Faseraustritt:





Luftfiltersystem:

Das langlebige und wartungsarme Filtersystem sorgt für reinste Pressluft zwischen Filter und Lichtleitkabeloptik. Das Filtersystem wird den Kundenwünschen angepasst.

Die austretende Pressluft nach der Optik wird meist zur leichten Überdruckerzeugung im Laseroptikraum benützt, um rauhe betriebsbedingte Werksluft vom Laserinnenraum fern zu halten.

Schutzgase, die zum Bearbeitungsprozess nötig sind, können somit auch über die Lichtleitkabeloptik zum Fokus gebracht werden.





Light of Future

Lasertechnik mit der robusten Faser

Light of Future

Entwicklung auf dem Gebiet der
Feinwerktechnik, Optomechanik und Sonderoptiken

Dipl.-Ing. (FH) Roland Berger

Johann-Schmid-Straße 3
D-83125 Eggstätt

roland.berger@light-of-future.de
www.light-of-future.de

Telefon: +49 (0) 80 56 / 26 99 99 6
Mobil: +49 (0) 174 / 39 44 510