

# Elektronenstrahl-Schweißen

*Elektronenstrahl beim Schweißen*

## Technologie

Ein fokussierter Elektronenstrahl führt an der Fügestelle des Werkstücks durch die Umwandlung der kinetischen Energie der Elektronen in Wärme zum Aufschmelzen des Materials. Die lokale Überhitzung des Schmelzbades durch die hohe Leistungsdichte des Elektronenstrahls erzeugt eine Dampfkapillare und damit die Möglichkeit die Fügestelle sehr lokal bis in große Tiefen aufzuschmelzen.

Bei einer spaltfreien Positionierung der Fügestelle sind damit Schweißungen ohne Zusatzwerkstoff mit sehr großen Aspektverhältnissen möglich.

Ein Anteil an Elektronen, der von der Werkstückoberfläche zurückgestreut wird, kann dabei gleichzeitig zum präzisen Monitorieren und Justieren der Fügestelle genutzt werden. Ein im Vergleich zur Schweißnahtdimension geringer Wärmeeintrag erlaubt verzugsarme Schweißungen für hochbelastete und empfindliche Bauteile.

## Anwendungen

- Automobilindustrie
  - Getriebe- und Antriebskomponenten
- Maschinen- und Anlagenbau
  - Hydraulikzylinder, Rohrleitungselemente, Welle-Rad-Verbindungen
- Energietechnik
  - Cu-Dehnungsbänder
- Vakuumtechnik
  - Strahlkanäle
- Sensortechnik
  - Druck-/Ultraschallsensoren
- Medizintechnik
  - Implantate, Feinschweißungen an Sensorgehäusen aus Titan oder med. Edelstahl

## Kontakt

Prof. Dr. Gösta Mattausch  
Telefon +49 351 2586-202  
[goesta.mattausch@fep.fraunhofer.de](mailto:goesta.mattausch@fep.fraunhofer.de)

Falk Winckler  
Telefon +49 351 2586-207  
[falk.winckler@fep.fraunhofer.de](mailto:falk.winckler@fep.fraunhofer.de)

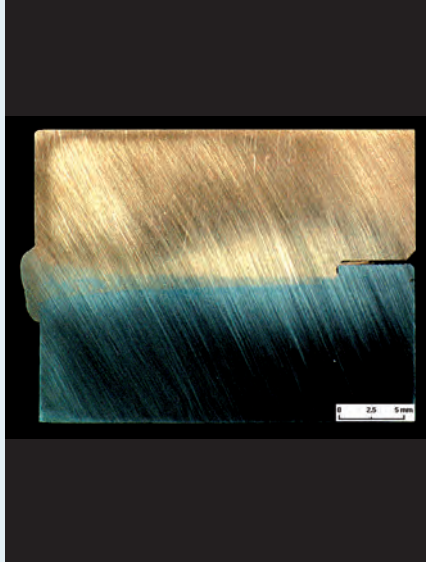
Fraunhofer-Institut für  
Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP

Winterbergstr. 28  
01277 Dresden

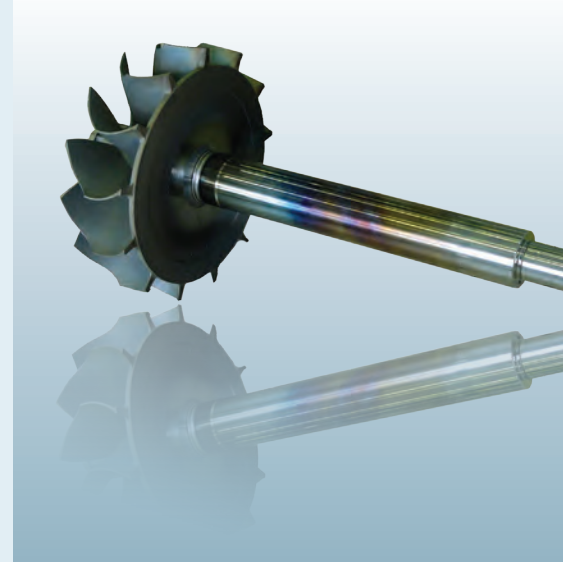
[www.fep.fraunhofer.de](http://www.fep.fraunhofer.de)



Drucksensoren



Mischverbindung Bronze/Stahl



Abgasturbowelle

### Vorteile

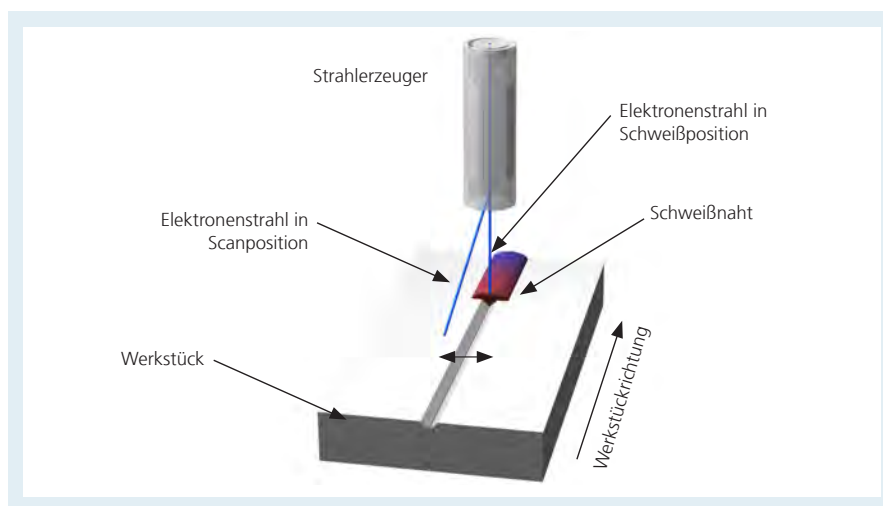
- Geringer Energieeintrag durch Tiefschweißeffekt
- Schmale Schweißnähte (Tiefe-zu-Breite-Verhältnis bis 20:1)
- Hohe Reproduzierbarkeit durch CNC-gesteuerte Prozessführung
- Kein Zusatzwerkstoff erforderlich
- Automatische Nahtverfolgung
- Keine Oxydation, da Vakuumprozess
- Vakuum- und flüssigkeitsdichte Nähte
- Schweißen verschiedenster Werkstoffe (neben allen konventionell schweißbaren Werkstoffen u. a. auch härtbare Stähle, Aluminium, Kupfer, Titan, Wolfram, Platin – auch als Mischverbindungen)

### Unser Angebot

- Fachkundige Beratung zu Schweiß-eignung und Fügestellengestaltung
- Machbarkeitsstudien
- Entwicklung neuartiger, unkonventioneller Lösungen
- Technologieentwicklung für Kundenteile
- Pilotfertigung und Einführung in die Produktion
- Bearbeitung spezieller Kundenteile
- Einzelteifertigung
- Feinschweißen für Anwendungen z. B. in der Medizintechnik oder Sensorfertigung
- Ultraschallprüfung
- Herstellung von Schlifren zur Dokumentation der Nahtausführung

### Technische Daten

Strahlerzeuger	10 kW/60 kV
NC-Achsen	2 orthogonale Linearachsen, 1 Drehachse
Vorschubgeschwindigkeit	≤ 6 m/min
Schweißtiefe	0,1 ... 25,0 mm
Strahldurchmesser	0,1 ... 0,5 mm
Teilegröße	max. 1000 mm × 500 mm × 450 mm
Zusatzeinrichtung	Drahtzuführung zum Schweißen Mehrachsvorrichtungen für Axial- und Radialnähte



Automatische Nahtverfolgung durch Abtastung mit dem Elektronenstrahl



Management System  
ISO 9001:2015  
ISO 50001:2018  
www.tuv.com  
ID 9106060079

Wir setzen auf  
Qualität und  
die ISO 9001.



Druckprodukt mit finanziellem  
**Klimabeitrag**  
ClimatePartner.com/11151-2410-2906