

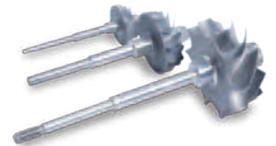
THE INNOVATORS OF **THE ELECTRON BEAM**



SCHWEISSEN · BOHREN · OBERFLÄCHENBEHANDELN

ELEKTRONENSTRAHLSCHWEISSEN

ALS LOHNFERTIGUNG & DIENSTLEISTUNG



Members of Global Beam Technologies AG

ES GEHT UM WELTWEITE VERBINDUNGEN



Als weltweit operierende mittelständische Unternehmensgruppe sind wir die führenden Entwickler und Hersteller von Elektronenstrahlanlagen zum Schweißen, Bohren und Härten.

Als Teil der Global Beam Technologies AG steht der Name PTR Strahltechnik GmbH jedoch nicht nur für die Entwicklung und Fertigung von qualitativ hochwertigen und zuverlässigen EB-Anlagen.

Der Name PTR steht auch für eine leistungsfähige Lohnfertigung. Hierfür greift PTR auf die Kombination der langjährigen Erfahrung der Mitarbeiter und den Möglichkeiten moderner EB-Anlagen zurück.

PTR JOB-SHOP: EB-SCHWEISSEN ALS DIENSTLEISTUNG

Eine Voraussetzung für unseren Erfolg ist sicherlich das vorhandene Know-how und die langjährige Expertise als EB-Spezialist. Heutzutage genauso wichtig sind jedoch unsere zahlreichen Zulassungen, Befähigungsnachweise und Verfahrensprüfungen.





INHALT

WELTWEITE VERBINDUNGEN	02
BRANCHEN	04 - 05
JOB-SHOP: EB-SCHWEISSEN	06 - 08
JOB-SHOP: EB-OBERFLÄCHENBEHANDLUNG	10
JOB-SHOP: EB-BOHREN	11
ZERTIFIZIERTE QUALITÄT	12
VORTEILE DES JOB-SHOP	13

AUCH FÜR IHRE BRANCHE EB-STRAHLSCHWEISSEN ALS DIENSTLEISTUNG



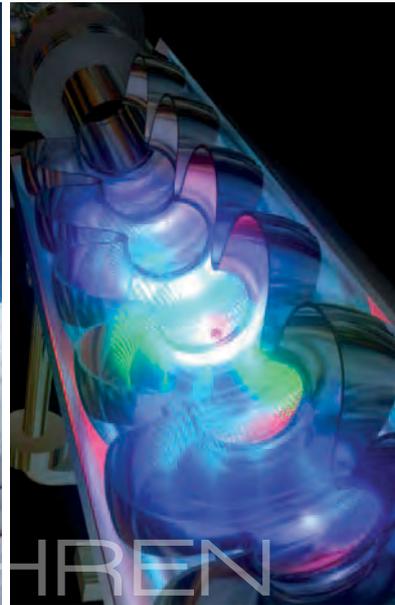
ERNEUERBARE ENERGIEN



AUTOMOTIVE-INDUSTRIE



LUFT- UND RAUMFAHRT



FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

PTR JOB-SHOP: EB-SCHWEISSEN ALS DIENSTLEISTUNG

Lohnfertigung ist nicht gleich Lohnfertigung – das gilt besonders beim Einsatz der EB-Technik, denn hier geht es meistens um hochfeste Verbindungen, die später enormen Belastungen ausgesetzt sind. Egal ob Automotive-Industrie, Anlagenbau, die Luft- und Raumfahrt oder die Wehrtechnik – seit vielen Jahren verfügen wir über das notwendige spezifische Know-how. Unser Produktspektrum reicht von Bauteilen im Wert weniger Euro bis hin zu Bauteilen, die im Kampffjet „Tornado“ verbaut werden und allerhöchsten Anforderungen genügen müssen. Losgrößen reichen vom einzelnen Prototyp bis hin zu über 100.000 Teilen pro Jahr.

Oft ist es für Unternehmen sinnvoller, Produktionen temporär oder sogar ganz auszulagern. Mit unseren hochwertigen Maschinen und unserem kompetenten Bedienpersonal führen wir Ihren Lohnauftrag qualitätsgerecht und termintreu aus – sei es EB-Schweißen, EB-Bohren oder EB-Härten.

Selbstverständlich übernehmen wir auch Leistungen, wenn Engpässe in Ihrer eigenen Produktion auftreten sollten. Unser Job-Shop berät und begleitet Sie bei Ihrer Produktentwicklung und bei der Fertigung von Prototypen.

Ihr Partner für

- EB-Schweißen
- EB-Bohren
- EB-Härten
- Einzelteilaufträge und Massenfertigung
von der Reinigung bis zur Prüfung
- alle schweißgeeigneten Werkstoffe
- alle Nahttiefen
- große und kleine Bauteile





OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

NUTZFAHRZEUG-INDUSTRIE

WEHRTECHNIK

MEDIZINTECHNIK

SCHIFFBAU

GEMEINSAM ZUM ZIEL

Um das Potential des Elektronenstrahls voll auszunutzen, sollten bereits in der Konstruktionsphase möglichst frühzeitig die Möglichkeiten des Elektronenstrahls berücksichtigt werden. Das reicht von der Auswahl geeigneter Werkstoffe über die Festlegung der Fügstellen bis hin zur Berücksichtigung der Prüfbarkeit. Gerne unterstützen wir Sie hierbei von der ersten Idee bis zur fertigen Konstruktion.

Durch unsere intensiven Kontakte zu Universitäten und Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten (SLV) lassen sich auch ganz besondere Herausforderungen meistern!



GUT INVESTIERT IN EB

Wenn Sie die Umstellung auf die Elektronenstrahltechnik und die Investition in eine eigene EB-Anlage planen, entwickeln unsere Projekt Ingenieure technische Lösungen, die Ihren Schweißaufgaben und der vorhandenen Fertigungslinie angepasst sind.

So entstehen für Sie effektive und kosteneinsparende Produktionsbedingungen.

Gehen Sie auf Nummer sicher – unser Dienstleistungszentrum bietet Ihnen die Möglichkeit,

- **den Qualitätsvorteil schon vor der Investition durch von uns gefertigte Muster zu überprüfen**
- **und die Wirtschaftlichkeitsrechnung mit gesicherten Daten durchzuführen.**



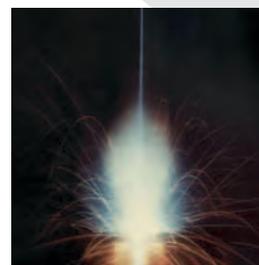
EB-SCHWEISSEN

DIE VORTEILE BEIM SCHWEISSEN

Ein wesentliches Merkmal des Elektronenstrahls ist die extreme Konzentration der Leistung des EB-Strahls auf den geringen Querschnitt des Strahls. Hiermit können auch große Materialquerschnitte in einer einzigen „Lage“ verbunden werden, bei einer gleichzeitig extrem parallelflankigen Nahtform. Diese Eigenschaft ermöglicht es, dass in aller Regel die Fugestelle spaltfrei und ohne besondere Nahtvorbereitung als I-Stoß ausgeführt und ohne Zusatzwerkstoff geschweißt wird. Da der Schweißprozess im Vakuum ausgeführt wird, ist ein optimaler Schutz des Werkstoffs sichergestellt – einen besseren Schutz der Schweißmetallurgie gibt es nicht! Das Vakuum ist die optimale Voraussetzung für porenfreie und qualitativ kaum zu übertreffende Nahtqualitäten und gewährleistet, dass auch sogenannte reaktive Werkstoffe wie Titan prozesssicher geschweißt werden können.

Last but not least: Resultierend aus der Tatsache, dass der Elektronenstrahl aus elektrisch geladenen Teilchen besteht, kann mit Magnetfeldern der Strahl mit extremen Frequenzen von bis zu 1 MHz abgelenkt werden. Hiermit eröffnen sich vollkommen neue Möglichkeiten wie das simultane Schweißen an verschiedenen Orten, das Schweißen und gleichzeitige Vorwärmen und Glätten mit zwei weiteren Strahlen etc.

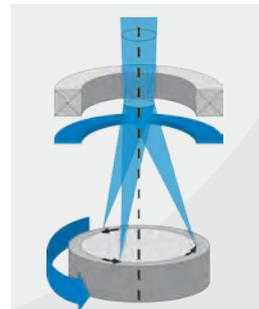
- **Schweißtiefen von < 1 mm bis 100 mm und mehr können als einlagige Naht ausgeführt werden**
- **Hochgenau einstellbare elektrische Prozessparameter gewährleisten höchste Reproduzierbarkeit der Schweißnaht**
- **Vollautomatisiertes Schweißverfahren**
- **Schmale, parallelflankige Naht und Wärmeeinflusszone**
- **Schweißverfahren mit geringster Streckenenergie, geringster Materialbeeinflussung und geringstem Verzug des Werkstücks**
- **Vakuum unterstützt porenfreie und qualitativ einwandfreie Schweißnähte**



Erzeugung und Anwendung des Elektronenstrahls erfolgen im Vakuum – es gibt keinen besseren Schutz der Schweißmetallurgie.



Dank höchster Leistungsdichte erzeugt der Elektronenstrahl sehr schlanke Nähte (Tiefe/Breite bis 40:1).



Verzugsarmes Schweißen von Schalträdern: An drei Positionen wird simultan geschweißt. Hierdurch kompensiert sich der Schweißverzug und die Fügepartner verschieben sich nicht zueinander.

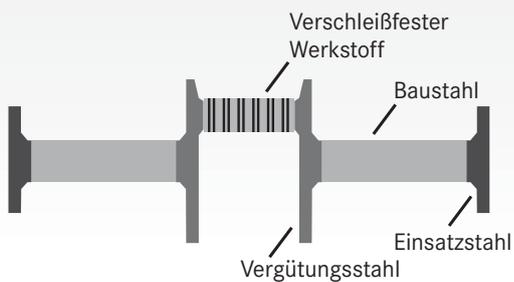




EB SCHWEISSEN

OPTIMIERTE KONSTRUKTION DER WERKSTÜCKE

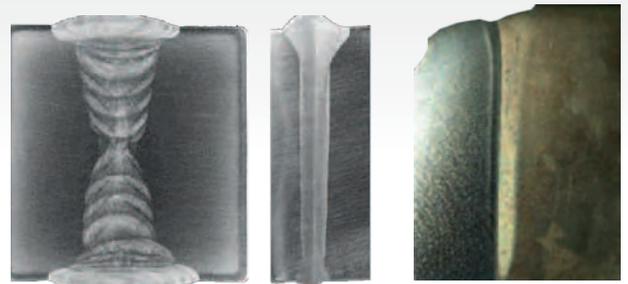
Abhängig von der konkreten Anforderung an die mechanischen Eigenschaften der jeweiligen Zone des Werkstücks werden diejenigen Werkstoffe eingesetzt, die optimal geeignet sind. Durch das EB-Schweißen endbearbeiteter Komponenten ist der Werkstoff- und Fertigungsaufwand oft geringer, als wenn das Bauteil aus dem Vollen gefertigt wird.



Bei Schneckenrädern kann beispielsweise die Nabe aus einem günstigen Stahl gefertigt werden, während für die Verzahnung aufgrund der günstigeren Gleiteigenschaften Bronze gewählt wird.

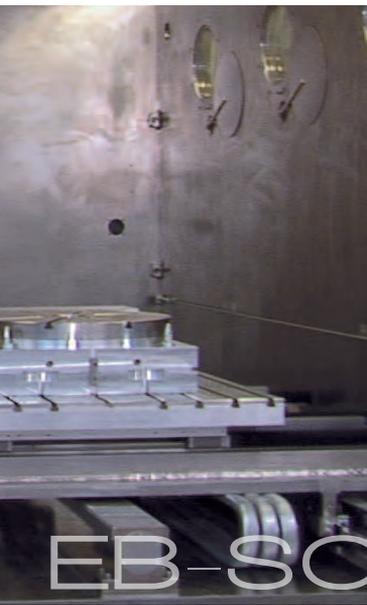


Schneckenrad



Vergleich:
mehrlagig Lichtbogen, einlagig EB



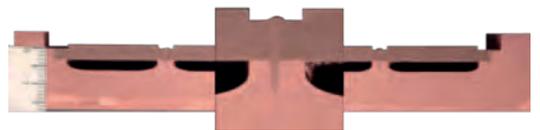


EB-SCHWEISSEN

Die hohe verfügbare Strahlleistung des EB erlaubt neue Konstruktionsmöglichkeiten: Werkstoffe hoher Wärmeleitfähigkeit wie Aluminium oder Kupfer können problemlos geschweißt werden. Unten wird ein Dieselgroßkolben aus einer Aluminiumlegierung gezeigt mit einer extremen Nahttiefe von 80 mm bei einer Breite von ca. 1 mm!



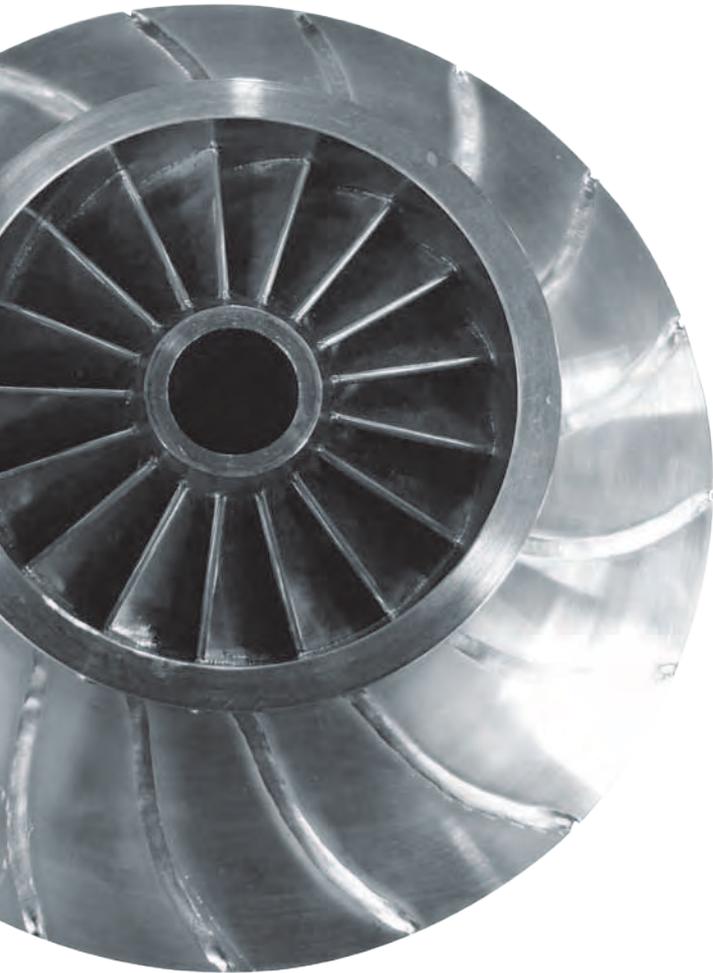
Oft werden Kühlkanäle durch exakt formte und mechanisch aufwendig gefertigte Einlegeteile gebildet. Wirtschaftlicher ist die Abdeckung mit einem „Deckel“. Mit dem EB werden anschließend Stichnähte durch die Abdeckung in die darunterliegende Stege gesetzt. Diese gewährleisten die geforderte Dichtigkeit und sind in hohem Maße prozesssicher und reproduzierbar.



PTR verfügt über unterschiedlichste Anlagen. Kleine Bauteile können effektiv in schnell laufenden Taktmaschinen geschweißt werden. In Kammeranlagen, ausgestattet mit einem X-Y-Tisch, können Bauteile mit einer Kantenlänge von mehreren Metern aufgenommen werden.



JOB-SHOP: PRÄZISION UND VIELFALT

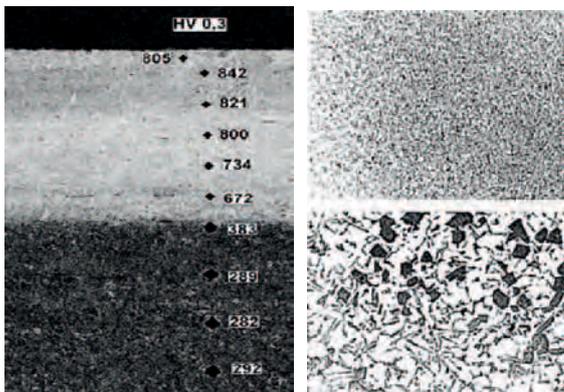
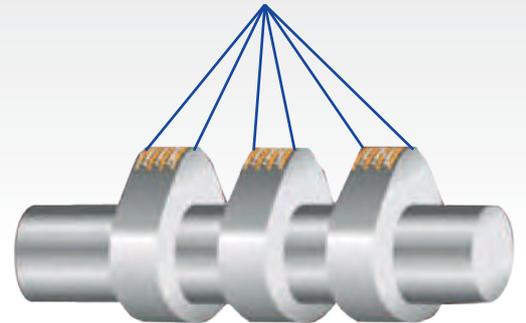


JOB-SHOP: OBERFLÄCHENBEHANDLUNG



DIE VORTEILE AM BEISPIEL HÄRTEN

Mit dem Elektronenstrahl ist es möglich, exakt definierte Bereiche des Werkstücks zu härten. Hierbei bildet sich die Härte nur dort, wo sie gefordert ist – an der Oberfläche. Der Werkstoff unter der Oberfläche wird nicht beeinflusst und behält seine ursprünglichen Eigenschaften wie Zähigkeit und Duktilität. Da nur die Randschicht und nur an den gewünschten Stellen erwärmt wird, werden die Werkstücke nur minimal erwärmt. Deshalb ist auch der mechanische Verzug minimal. Somit wird das Verfahren vorzugsweise als letzter Arbeitsschritt an endbearbeiteten Werkstücken eingesetzt.



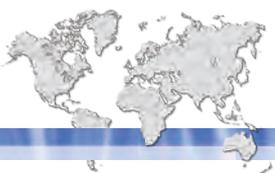
Gefüge der veredelten Randschicht auf unbeeinflusstem Grundwerkstoff



Blick in eine flexible Kammeranlage mit allen technischen Möglichkeiten der schnellen Strahlableitung



Millionenfach werden mit dem Elektronenstrahl Pkw-Nockenwellenstücke partiell gehärtet: die einzelnen Nockenlaufbahnen, die Flanken und teilweise die Innenverzahnung. Aufgrund des minimalen Bauteilverzugs werden geschliffene und endbearbeitete Werkstücke gehärtet.



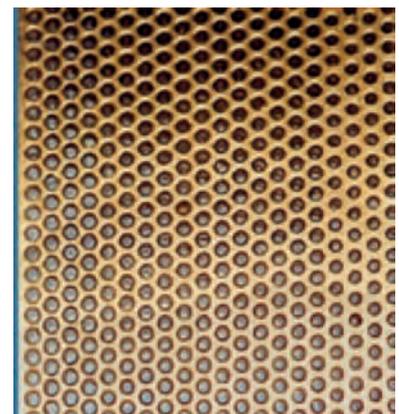


DIE VORTEILE AM BEISPIEL BOHREN

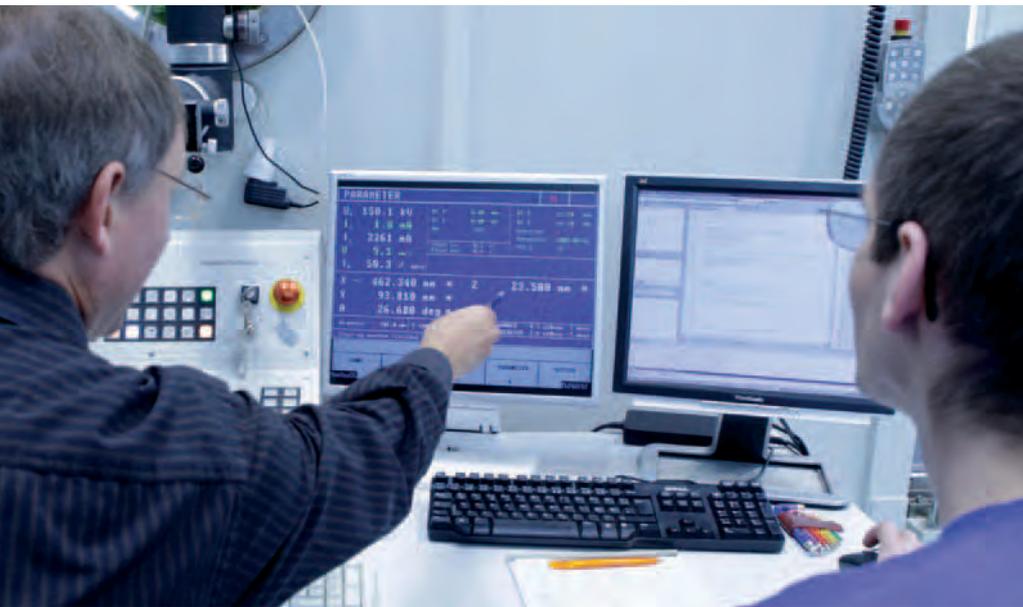
Werden Löcher in hoher Anzahl und mit hoher Präzision benötigt, oftmals in hoch- oder warmfesten Werkstoffen, scheidet mechanische oder erodierende Verfahren oft aus. Mit dem Elektronenstrahl können nahezu alle metallischen Werkstoffe gebohrt werden, unabhängig von Härte oder Reflexionsverhalten. Und das mehrere hundert Mal pro Sekunde! Nicht ohne Grund werden mit diesem Verfahren Spinnköpfe zur Mineralfaserherstellung, Filter und Düsen für Brennkammern gebohrt.



Mit dem EB gebohrter Spinnkopf zur Herstellung von Mineralfasern

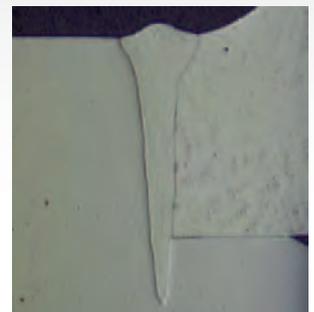


ZERTIFIZIERTE QUALITÄT VON ANFANG AN



DOKUMENTIERTE QUALITÄT

Geschulte und kompetente EB-Schweißer sowie leistungsfähige und zuverlässige Maschinen machen die Qualität der Schweißnaht planbar. Um die Qualität zu dokumentieren, verfügt PTR über verschiedene Möglichkeiten. Hierfür steht ein eigenes, qualifiziertes und zertifiziertes Prüfpersonal zur Verfügung. Bei Bedarf kann auch ein externes Prüflabor mit der Durchführung beauftragt werden.



Im hauseigenen metallographischen Labor werden Schlitze angefertigt und ausgewertet

ZULASSUNGEN UND VERFAHRENSPRÜFUNGEN

Um Werkstücke aus den verschiedenen geregelten Bereichen zu schweißen, werden die entsprechenden Zulassungen benötigt. Die PTR Präzisionstechnik GmbH verfügt über folgende Zertifikate:

- **DIN EN ISO 9001**
- **DIN EN ISO 3834**
- **DIN EN ISO 14732**
- **AD 2000 – Merkblatt HP0 (Druckbehälter)**
- **DIN EN 15085-2 (Bahnzulassung)**
- **Marinezulassung nach dem Germanischen Lloyd und American Bureau of Shipping (ABS)**

Sollte Ihre Branche eine weitere Zulassung erfordern, schaffen wir im Bedarfsfall gerne die Voraussetzungen, um diese zu erwerben. Sprechen Sie uns an!



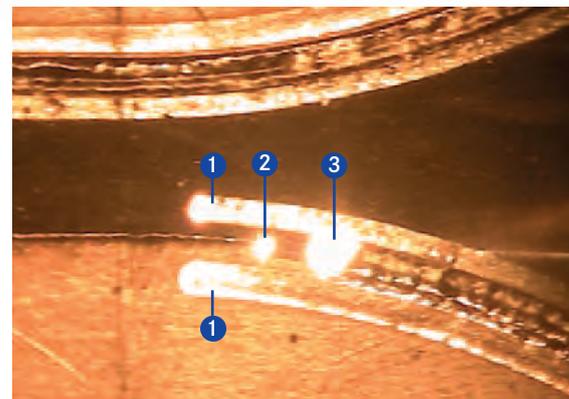


UNSER JOB-SHOP MASCHINENPARK

Der Job-Shop verfügt über unterschiedlichste und bewährte EB-Maschinen aus dem eigenen Haus. Hiermit ist sichergestellt, dass für Ihre Aufgabe die optimale Anlage gewählt werden kann. Teilweise sind diese nach EN ISO 14744 zertifiziert bzw. können auf Anforderung zertifiziert werden. Eine kurze Übersicht illustriert das vorhandene Anlagenspektrum:

- **Taktmaschinen mit kurzen Evakuierungszeiten**
- **Universelle Kammermaschinen mit x-y-Tisch für beliebige Werkstücke**
- **Großkammeranlagen für Bauteile mehreren Metern Kantenlänge**
- **Anlagen mit schneller Strahlableitung zum Härten und Mehrbadschweißen**
- **Anlagen mit Leistungen bis 30 kW für Schweißnähte bis 150 mm Tiefe**
- **Anlage zum Elektronenstrahlbohren**

Teilweise sind die Anlagen ausgestattet mit einer Drahtzuführung für Zusatzwerkstoff und der Möglichkeit, während des Schweißprozesses die aktuellen Maschinendaten zu erfassen und zu dokumentieren. Darüber hinaus stehen verschiedene Öfen zur Verfügung, um Bauteile vorzuwärmen, definiert abzukühlen oder für allgemeine Wärmebehandlungen.



Neueste Anlagentechnik, wie z.B. die schnelle Mehrstrahltechnik EBO Jump, kann simultan zur eigentlichen Tiefschweißung eine zusätzliche Glättnaht und weitere Wärmefelder erzeugen.

- 1 **Vorwärmen des Werkstücks**
- 2 **Schweißen**
- 3 **Kosmetiknaht**



www.ptr-gmbh.de



MEMBER OF

DIE JOB-SHOP STANDORTKARTE

JOBSHOP_2015_06_DE



Das Job-Shop Innovationscenter
in Langenselbold bei Frankfurt



Job-Shop Standort
Beijing 102202 · China

Job-Shop Standort
Enfield



Job-Shop Standort
Maisach bei München



STEIGERWALD STRAHLTECHNIK GMBH

Steigerwald Strahltechnik GmbH

Emmy-Noether-Str. 2 · 82216 Maisach · Germany

Tel: +49 8141 3535-0 · Fax: +49 8141 3535-215

info@steigerwald-eb.de · www.steigerwald-eb.de



STR A H L T E C H N I K

PTR Strahltechnik GmbH

Am Erlenbruch 9 · 63505 Langenselbold · Germany

Tel: +49 6184 2055-0 · Fax: +49 6184 2055-300

zentrale@ptr-gmbh.de · www.ptr-gmbh.de



PRECISION TECHNOLOGIES, INC.

PTR-Precision Technologies, Inc.

120 Post Road Enfield · CT 06082 · USA

Tel: +1 860 741-2281 · Fax: +1 860 745-7932

sales@ptreb.com · www.ptreb.com



ROBOTIC SYSTEM CO., LTD.

AJM Robotic System Co., Ltd.

Building 40 · No. 4 Dongdajie · Nankou Town · Changping District · Beijing 102202 · China

Tel: +86 (10) 6977 8000-10 · Fax: +86 (10) 6977 8005-10

eb@igm-china.com · www.aijiemo-eb.com