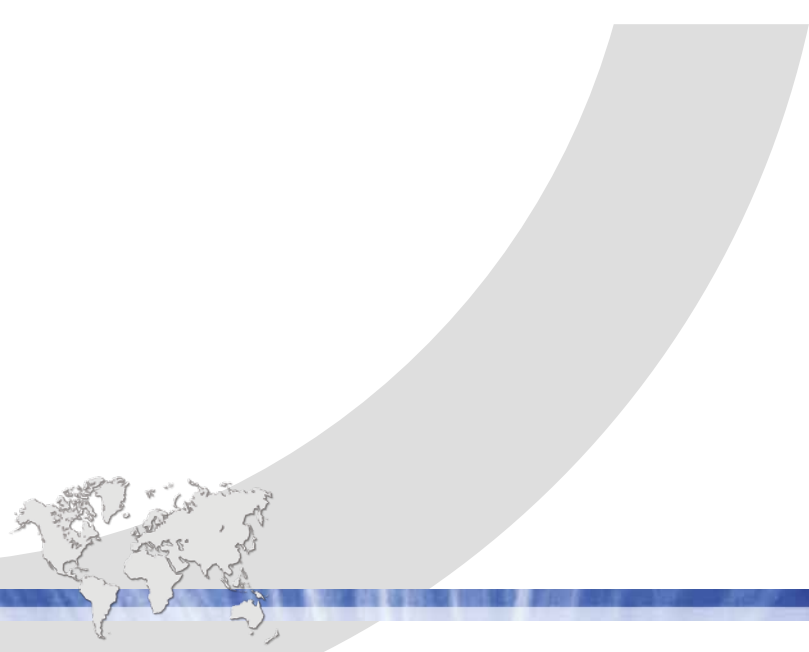


THE INNOVATORS OF THE ELECTRON BEAM



LÖSUNGEN FÜR DIE  
AUTOMOTIVE-INDUSTRIE



# ES GEHT UM PRÄZISE UND ZUVERLÄSSIGE VERBINDUNGEN



Firmensitz in Langenselbold bei Frankfurt

## GBT-GROUP – THE INNOVATORS OF THE ELECTRON BEAM

Als weltweit operierende mittelständische Unternehmen sind wir die führenden Entwickler und Hersteller von Elektronenstrahlmaschinen und -anlagen zum Schweißen, Perforieren und Oberflächenbehandeln.

Von der Automobilbranche über die Luft- und Raumfahrtindustrie, den Maschinenbau, die Turbinenherstellung zur Energiegewinnung, die Elektrotechnik bis hin zu Sonderanwendungen – weltweit profitieren Kunden von unserem Know-how, der zuverlässigen, innovativen Technologie und unserer langjährigen Erfahrung als Elektronenstrahl-Spezialisten.

## DER SPEZIALIST FÜR DIE AUTOMOTIVE-INDUSTRIE

**PTR Strahltechnik GmbH** entwickelt und fertigt Maschinen und Anlagen speziell für die Automotive-Industrie. Im Einzelnen sind das modulare Produktionsmaschinen der Baureihen EBOMAT PP (Taktmaschinen), PS (Schleusentaktmaschinen) und RE (Hochleistungsmaschinen) sowie vollautomatisierte Fertigungsanlagen (Linien- und Inzellösungen) für die Massenfertigung. Darüber hinaus liefert die PTR Strahltechnik GmbH EB-Generatoren der Baureihe EBOGEN in der Niederspannungstechnik bis 60 kV.

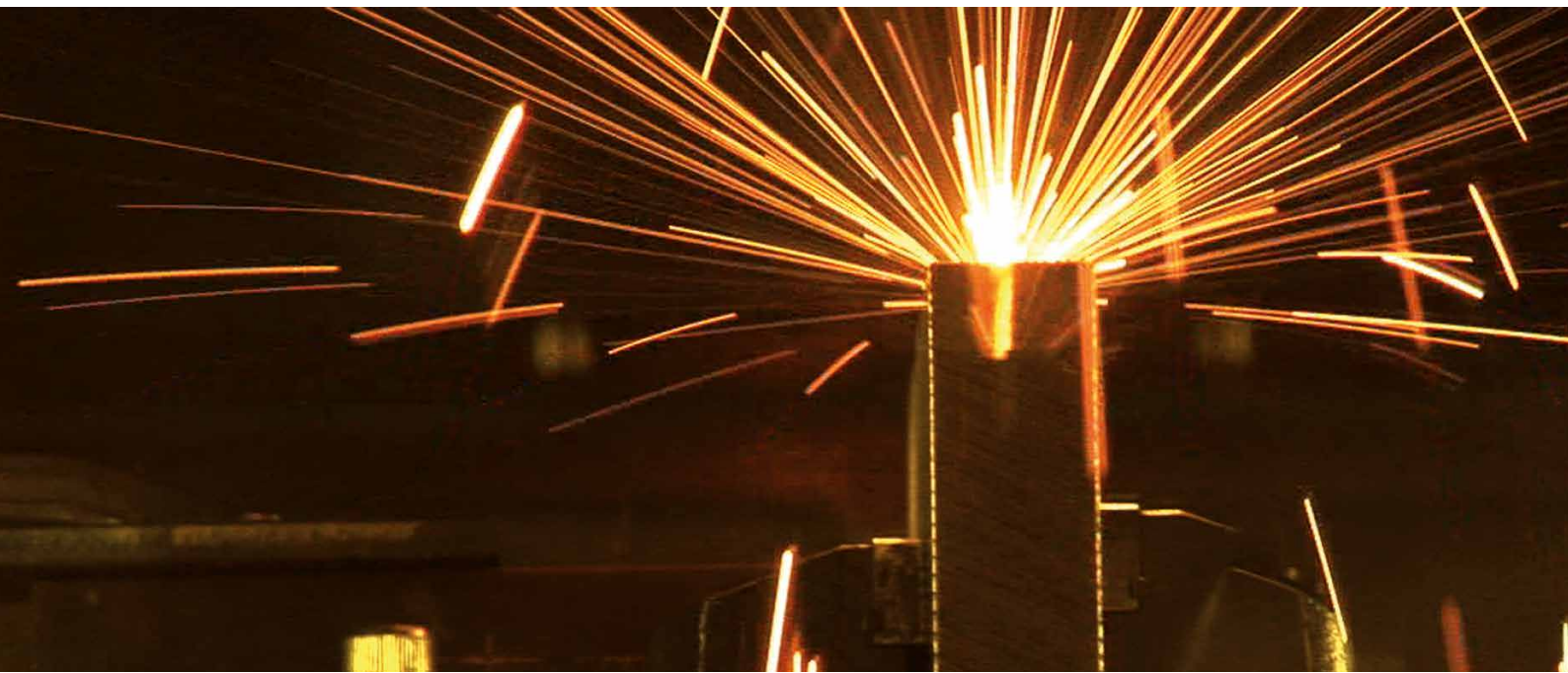




## INHALT

WELTWEITE VERBINDUNGEN	02
VORTEILE DES EB-SCHWEISSVERFAHRENS	04
DIE VERFAHRENSVARIANTEN	05
HIGHTECH-SYSTEME FÜR DIE FERTIGUNG	06
INNOVATION IN PERFEKTION	08
JOB-SHOP – WIR PRODUZIEREN FÜR SIE	09
REFERENZ VW UND BORGWARNER	10
REFERENZ ZF	11
WELTWEITER VERTRIEB	12

# HIGHTECH MIT DEM ELEKTRONENSTRAHL



Verglichen mit allen anderen Schmelzschweißverfahren benötigt das EB-Schweißen die niedrigste Streckenenergie zur Erzeugung einer bestimmten Schweißverbindung. **Der entscheidende Vorteil für industrielle Fertigungsabläufe** ist der minimale Schweißverzug, welcher es erlaubt, fertig bearbeitete und gefügte Einzelteile einbaufertig zu verschweißen.



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), die nahezu keinen Verzug bewirken.

## DIE VORTEILE DES EB-SCHWEISSVERFAHRENS

### 1. HOHE LEISTUNGSDICHTE

Die extrem hohe Leistungsdichte des Elektronenstrahls ermöglicht den sogenannten Tiefschweiß-Effekt – so können auch große Materialquerschnitte in einer einzigen Lage verbunden werden. Ebenso können auch Mikroschweißungen mit dem Elektronenstrahl problemlos ausgeführt werden.

### 2. WIRTSCHAFTLICH UND KOSTENSPAREND

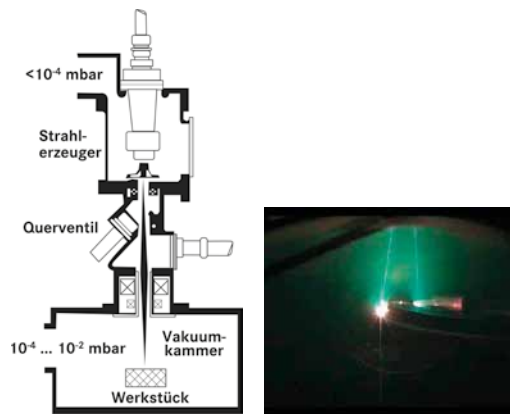
Ein hoher Wirkungsgrad, hohe Arbeitsgeschwindigkeiten und der Verzicht auf Zusatzwerkstoffe begründen die exzellente Wirtschaftlichkeit der EB-Strahltechnik.

### 3. FÜR JEDES BAUTEIL DIE RICHTIGE NAHT

Das Elektronenstrahlschweißen wird zum Verbinden metallischer Werkstoffe bei allen benötigten Schweißnahttiefen eingesetzt. Die sehr schlanke Nahtform mit ihren schmalen Wärmeeinflusszonen minimiert den Energieeintrag und Verzug im Gesamtbauteil drastisch. Verzugempfindliche Teile oder Baugruppen mit hohem mechanischem Anarbeitungsgrad können deshalb mit diesem Verfahren besonders gut und schonend verbunden werden.



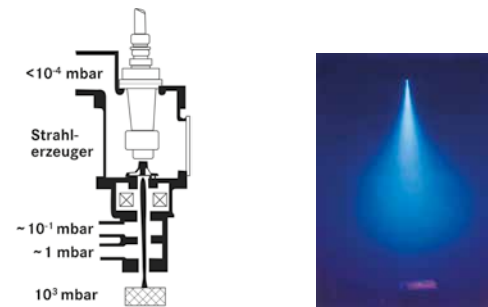
## ■ DIE VERFAHRENSVARIANTEN



EB-Verfahren im Vakuum

### DER EB-STRAHL IM VAKUUM:

Das Werkstück wird in die Vakuumkammer eingebracht, diese wird auf Arbeitsvakuum evakuiert und danach geschweißt. Durch die innovative Technik der „schnellen Strahlablenkung“ wird der Elektronenstrahl zum Multitalent und ist in der Lage, mehrere Prozesse gleichzeitig auszuführen.



EB-Verfahren an der Atmosphäre

### DER EB-STRAHL AN FREIER ATMOSPHÄRE

#### (NONVAC):

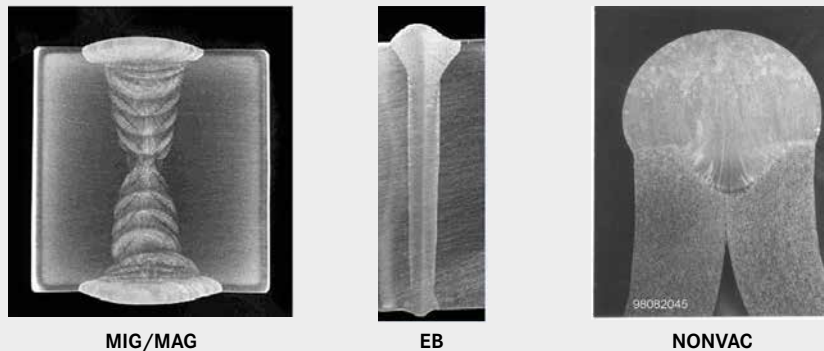
Durch feine Druckstufen wird der Strahl aus dem Vakuum des Generators „herausgefädelt“. So kann ohne Kammerevakui-erung geschweißt werden, wobei Nahttiefen von bis zu 20 mm in Stahl erreicht werden. Vorteile für große Bauteile sind:

- Hohe Schweißnahtgeschwindigkeit
- Gute Toleranzverträglichkeit
- Minimaler Bauteilverzug
- Kein Bedarf an Schutzgas

## ■ DIE TECHNOLOGIEN

### SCHWEISSEN:

Hauptanwendungsgebiet des Elektronenstrahls zur Materialbearbeitung ist das Schweißen aller schweißgeeigneten Metalle und viele Kombinationen zwischen ihnen. EB-Schweißnähte sind einlagig auch bei großer Blechdicke – schlank im Vakuum, breiter an Atmosphäre (NONVAC).

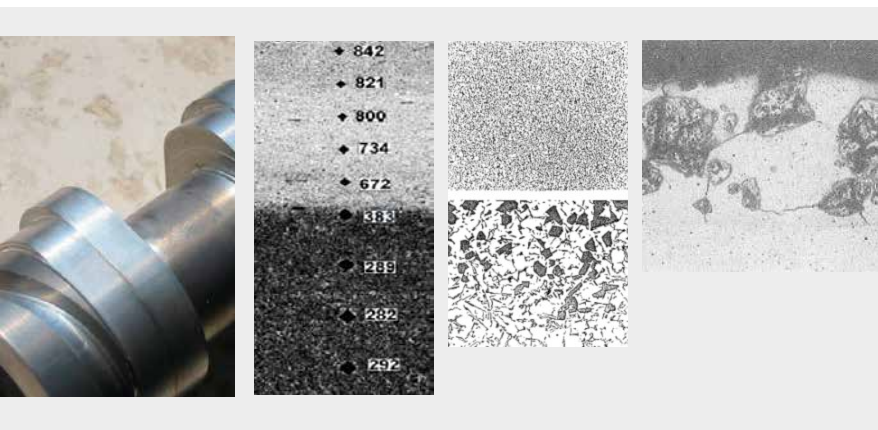


### ÖBERFLÄCHENMODIFIKATION:

Dank der schnellen Strahlablenkung kann die Oberfläche eines Werkstücks extrem genau thermisch beeinflusst werden. Die Struktur und seine Eigenschaften ändern sich genau so, wie es der Anwender benötigt, z.B.:

- Härten
- Umschmelzveredeln
- Strukturieren

Die Modifikation am Bauteil findet jeweils nur genau dort statt, wo sie erforderlich ist.



# DIE HIGHTECH-SYSTEME FÜR DIE FERTIGUNG

Weltweit bearbeitet, schweißt oder oberflächenbehandelt der Elektronenstrahl Bauteile für Getriebe, Motoren, Turbolader, Fahrwerke und Karosserien in höchster Qualität und Effizienz. Die Anwendung der EB-Verfahren erfolgt an Stählen, Leichtmetallen und Superlegierungen – auch in Kombination dieser Werkstoffe.

**Die hohe Präzision der EB-Bearbeitung liefert in der Regel einbaufertige Komponenten ohne Nachbearbeitung.**

## ■ PRODUKTIONSMASCHINEN BAUREIHE EBOMAT



Da im Automobilbau die zu schweißenden Komponenten meist von geringer Größe sind, wird in der Regel eine eher kleine Vakuumkammer benötigt. PTR-Produktionsmaschinen der Baureihe EBOMAT sind kompakt und modular aufgebaut, sie enthalten auf einer gemeinsamen Plattform alle technisch notwendigen Ausrüstungen und können manuell oder automatisiert bedient werden.

Neben der Präzision zeichnen sich die Maschinen durch Evakuierungszeiten von wenigen Sekunden aus und erreichen damit bei fast allen Anwendungsformen durch die Vielfalt der modularen Kombinationsmöglichkeiten höchste Produktivität.



**PTR ist zertifiziert nach  
ISO 9001:2008**  
und geprüfter Hersteller  
und Schweißbetrieb gemäß  
AD 2000-Merkblatt HP 0  
und DIN EN ISO 3834-2

- TAKTMASCHINEN
- SCHLEUSENTAKTMASCHINEN
- HOCHLEISTUNGSMASCHINEN
- EINZWECK- UND SONDERMASCHINEN
- KLEINKAMMERMASCHINEN
- NONVAC-MASCHINEN
- AUTOMATISIERTE FERTIGUNGSLINIEN
- TAKTMASCHINEN MIT LASER IM UNTERDRUCK



## ■ MASSENPRODUKTION

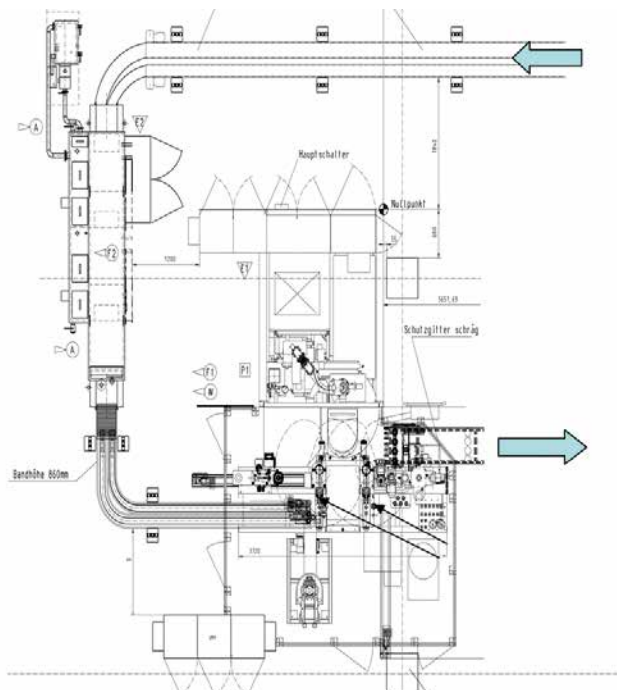
Die Massenfertigung im Automobilbau ist gekennzeichnet von meist kompliziert gestalteten Komponenten, die oft aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzt sind.

Die PTR-Produktionsmaschinen können – bei gleichbleibendem Grundkonzept – für jede Anwendung kundenspezifisch ausgeführt werden. Das besondere Design der Bauteilspannvorrichtung und eine optimierte Schweißtechnologie garantieren den Erfolg auch bei Produktion in Millionenstückzahl.



## ■ FERTIGUNGSLINIEN

Im Gesamtdurchlauf einer Fertigung werden Bauteile z.B. aus der Zerspanung zum Schweißen und danach direkt in die Montage verbracht. Aus diesem Grund liefert PTR schlüsselfertige, vollautomatisierte Fertigungslinien oder Insellösungen, die die einlaufenden Teile sortieren, reinigen, montieren/fügen, gegebenenfalls vorwärmen, EB-schweißen und prüfen, um sie dann geordnet weiterzuleiten. Das erforderliche Handling können je nach Kundenwunsch Bandsysteme, Roboter oder Portale aus dem modularen Baukastensystem übernehmen.



# INNOVATION IN PERFEKTION

## ■ PRODUKTIONSANLAGEN

Im Gegensatz zu Labor- oder Job-Shop-Maschinen müssen Anlagen für die Serienproduktion ganz bestimmte Bedingungen erfüllen, z.B. Einbindung in die Fertigungsumgebung, zusätzliche Sicherheitseinrichtungen, Robustheit, Bedien- und Servicefreundlichkeit und Effizienz.



## ■ TAKTMASCHINEN

Wechseltaktbetrieb ist die häufigste Verfahrensweise bei der Fertigung von Teilen in hohen Stückzahlen. In dieser Weise produzieren auch die PTR-Produktionsmaschinen der Baureihe EBOMAT PP (Taktmaschine), PS (Schleusentaktmaschine) und RE (Hochleistungsmaschine) – während an einer Position im Vakuum geschweißt wird, erfolgt gleichzeitig an einer anderen Position der Bauteilwechsel.



## ■ TAKTMASCHINEN TYP LASVAC (PL / RL)

Laserschweißen im Unterdruck:

Unsere Produktionsanlagen können wir bei Bedarf auch mit einem Laser zum Schweißen im Unterdruck ausrüsten.

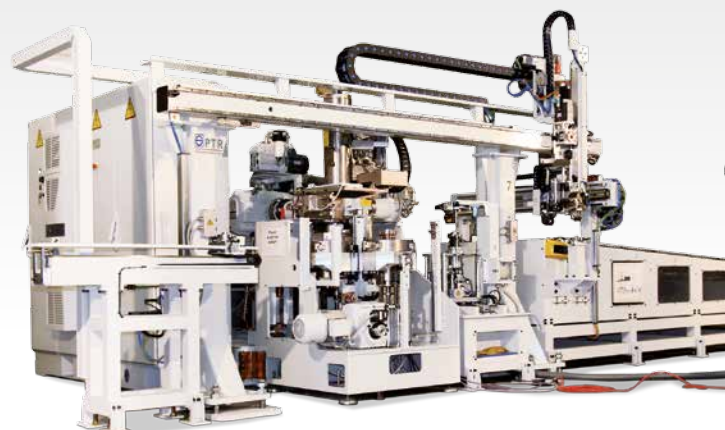


## ■ SONDERSCHWEISSMASCHINEN

Spezielle Anforderungen benötigen besonders konzipierte und ausgerüstete EB-Maschinen. Die PTR-Sonderschweißmaschinen sind deshalb in Konstruktion und Fertigung besonders auf die jeweiligen Kunden- und Produktionsanforderungen zugeschnitten und genügen allerhöchsten Anforderungen.

## ■ AUTOMATISIERTE FERTIGUNGSLINIEN

Da die Bearbeitung in der EB-Maschine vollautomatisch abläuft, ist es naheliegend, auch die Be- und Entladung sowie vor- und nachgelagerte Fertigungsstufen in Produktionslinien einzubinden. Solche verketteten PTR-Schweißlinien werden als Fertigungslinien und Insellösungen kundenspezifisch ausgelegt und an die konkrete Aufgabe angepasst.





# LOHNFERTIGUNG WIR PRODUZIEREN FÜR SIE

Oft ist es für Unternehmen sinnvoller, Produktionen temporär oder sogar ganz auszulagern. Mit unseren hochwertigen Maschinen und kompetenten Bedienpersonal führen wir für Sie im Lohnauftrag EB-Schweißaufgaben qualitätsgerecht und termintreu aus. 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. Zusammen mit unseren Spezialisten vom PTR-Maschinenbau planen und entwickeln wir mit Ihnen ebenso komplette EB-Anlagen, die speziell auf Ihre Anforderungen zugeschnitten sind.

- **Einzelteilaufträge und Massenfertigung**
- **Von der Reinigung bis zur Prüfung**
- **Alle schweißgeeigneten Werkstoffe**
- **Alle Nahttiefen**
- **Große und kleine Bauteile**



# INTELLIGENT VERKETTETE PRODUKTION

Weltweit werden im VW-Konzern Getriebe gefertigt, deren Schalträder und Planetenträger mit der EB-Technologie geschweißt werden. Das konkrete Produkt und die jeweilige betriebliche Fertigungsstrategie bestimmen dabei die Auslegung der verketteten PTR-Schweißlinien. In den meisten Fällen sind diese Linien in der Lage, auch unterschiedliche Getriebeteile zu fertigen.



Ein gehärtetes und fertig geschliffenes Schaltrad wird vom Elektronenstrahl mit dem aufgepressten Kupplungskörper einbaufertig verschweißt.

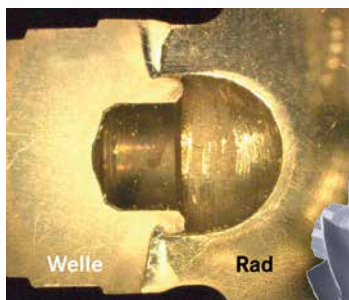
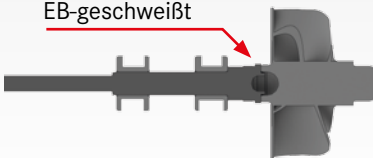


## MAXIMALE UMDREHUNGEN HÖCHSTE BELASTUNGEN



Herzstück eines jeden Turboladers ist der Läufer. Er wird vom heißen Abgas angetrieben und verdichtet die Ladeluft. Das Turbinenrad aus einer Nickel-Superlegierung und die Läuferwelle aus Stahl werden vom Elektronenstrahl so verschweißt, dass sie höchsten Belastungen standhalten.

EB-geschweißt



**BorgWarner**  
Turbo & Emissions Systems



# HIGHTECH-GETRIEBE MIT DEM ELEKTRONENSTRAHL



ZF ist ein Weltkonzern mit vielen Standorten.  
Bei ZF vertraut man seit Jahren auf die  
Präzisionstechnik von PTR.

Premiumfahrzeuge der renommiertesten Hersteller genauso wie Rennwagen sind mit höchstentwickelten Getrieben von ZF ausgestattet. Die Hauptkomponenten dieser Getriebe werden mit dem Elektronenstrahl in Maschinen von PTR geschweißt. Die Präzision und die gleichbleibende Qualität haben ZF veranlasst, im Laufe der Jahre insgesamt mehr als 60 PTR-Maschinen zu installieren.



Die Taktmaschinen von PTR sind in vollautomatische Fertigungslinien integriert. Bei Produktänderungen werden auch die EB-Maschinen flexibel und intelligent angepasst.



# WELTWEITER VERTRIEB



**PTR STRAHLTECHNIK GMBH**  
Am Erlenbruch 9 · 63505 Langenselbold · Germany  
Tel: +49 6184 2055-0 · Fax: +49 6184 2055-300  
zentrale@ptr-ebeam.com · www.ptr-ebeam.com



**STEIGERWALD STRAHLTECHNIK GMBH**  
Emmy-Noether-Str. 2 · 82216 Maisach · Germany  
Tel: +49 8141 3535-0 · Fax: +49 8141 3535-215  
info@sst-ebeam.com · www.sst-ebeam.com



**PTR-PRESION TECHNOLOGIES, INC.**  
120 Post Road Enfield · CT 06082-5625 · USA  
Tel: +1 860 741-2281 · Fax: +1 860 745-7932  
sales@ptreb.com · www.ptreb.com



**BEIJING AIJIEMO 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  
office@igm-china.com · www.aijiemo-eb.com