

DIE PRO-BEAM GRUPPE

E-Beam and Coating Technologies



AUFTRAGSFERTIGUNG

Wir schweißen, härten, perforieren und beschichten für Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

ANLAGENBAU

Kundenspezifische Anlagen mit intelligenten Automatisierungslösungen.

CUSTOMER SERVICE

Vom Ersatzteilemanagement bis hin zum Retrofit.

IMPRESSUM

Herausgeber

pro-beam GmbH & Co. KGaA
Zeppelinstraße 26
82205 Gilching
Deutschland
Telefon: +49 89 899 233-0
Telefax: +49 89 899 233-11
info@pro-beam.com
www.pro-beam.com

Redaktion

Marketing
pro-beam GmbH & Co. KGaA

Konzept & Gestaltung

Im Neuland GmbH

Bildnachweise

pro-beam GmbH & Co. KGaA

Fotografien: Bertram Bölkow,
Ines Escherich, Andreas Hackl

M.Style/fotolia.com (S. 09)
m.mphoto/Shutterstock (S. 22/23)
ESA/ATG medialab (S. 26/27)
ESA - D. Ducros (S. 29 oben)
ESO/H.H.Heyer (S. 29 mittig)
ITER Organization (S. 29 unten)
Anton Violin/Shutterstock.com (S. 30/31)
thka/Shutterstock.com (S. 34/35)
Marco photo/Shutterstock.com (S. 38/39)
asharkyu/Shutterstock.com (S. 56/57)
elektronik-zeit/fotolia.com (S. 64)

E-Beam and Coating for Excellence.

Wir von pro-beam sind Marktführer im Bereich der Elektronenstrahltechnologie und global bekannt für unser Dünnschichtverfahren. Mit mehr als 45 Jahren Erfahrung und unserem Know-how in den Bereichen Schweißen, Perforieren, Härten und Beschichten verstehen wir uns als Entwicklungspartner für die Automobil- und Halbleiterindustrie, die Luft- und Raumfahrt sowie für Großforschungsprojekte.

Unser Anspruch ist es, mithilfe von High-Tech-Verfahren aktiv an der erfolgreichen Zukunft unserer Kunden mitzuwirken. Um dies zu erreichen, haben wir uns dem Leitgedanken *Creating the future together* verschrieben. Darunter verstehen wir zum einen, unseren Mitarbeitern – vom Auszubildenden bis zum Profi – beste Entwicklungsmöglichkeiten und ein modernes Arbeitsumfeld zu bieten. Zum anderen umfasst dieser Ansatz das Ziel, Unternehmen und Instituten hochmoderne Produkte und Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen und Innovationen für die großen Themen von Morgen zu entwickeln.

**UNSER ANSPRUCH IST ES,
MITHILFE VON HIGH-TECH-
VERFAHREN AKTIV AN DER
ERFOLGREICHEN ZUKUNFT
UNSERER KUNDEN MITZU-
WIRKEN.**

Am Hauptsitz in Gilching, unserem Entwicklungs- und Innovationszentrum, arbeiten wir aus diesem Grund an Zukunftsthemen wie der Elektromobilität. Darüber hinaus forschen wir auf dem Gebiet der additiven Fertigung, wo wir die Möglichkeit sehen, den Elektronenstrahl in einem vollkommen neuen Umfeld positionieren zu können.

Wir sind davon überzeugt, unsere Technologie bietet einen wirtschaftlichen Vorteil. Wir freuen uns deshalb darauf, auch Ihre Zukunft mitgestalten zu dürfen, sei es im Rahmen einer Auftragsfertigung, bei Entwicklung und Bau einer Anlage oder durch unseren Customer Service.

Wir sind davon überzeugt, unsere Technologie bietet einen wirtschaftlichen Vorteil. Wir freuen uns deshalb darauf, auch Ihre Zukunft mitgestalten zu dürfen, sei es im Rahmen einer Auftragsfertigung, bei Entwicklung und Bau einer Anlage oder durch unseren Customer Service.

Nicolas Frhr. von Wolff
Dipl.-Wirt.-Ing.
CEO, pro-beam Gruppe

Dr. Thorsten Löwer
CTO, pro-beam Gruppe



Inhalt



7 Über pro-beam

- 8 pro-beam auf einen Blick
- 10 Die pro-beam Gruppe
- 12 Meilensteine der Unternehmensgeschichte
- 14 Unser Leistungsportfolio
- 15 Warum pro-beam?
- 16 Die Technologie des Elektronenstrahls

19 Auftragsfertigung

- 20 pro-beam Auftragsfertigung
- 22 Schweißen Industry
- 26 Schweißen Big Science
- 30 Härten
- 34 Perforieren
- 38 Beschichten



43

Anlagenbau

- 46 pro-beam Anlagenbau
- 48 Unsere Anlagen auf einen Blick
- 50 Anlagen-Module
- 52 Digitalisierung und Automatisierung

55

Customer Service

63

Neue Technologie





Über pro-beam

- 8 PRO-BEAM AUF EINEN BLICK
- 10 DIE PRO-BEAM GRUPPE
- 12 MEILENSTEINE DER
UNTERNEHMENSGESCHICHTE
- 14 UNSER LEISTUNGSPORTFOLIO
- 15 WARUM PRO-BEAM?
- 16 DIE TECHNOLOGIE DES
ELEKTRONENSTRAHLS

wir

IN ZAHLEN



pro-beam auf einen Blick

Die pro-beam Gruppe ist ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich der Elektronenstrahl- und Lasertechnologie. Wir bieten ganzheitliche Lösungen rund um das Schweißen, Perforieren und Härten mit dem Elektronenstrahl sowie das Veredeln von Oberflächen. Unsere Produkte und Dienstleistungen sind weltweit im Einsatz und ermöglichen sichere Flüge in den Weltraum, statten Millionen von Autos aus oder sind Teil spektakulärer Großforschungsprojekte.

Darüber hinaus arbeiten wir an Zukunftsthemen wie E-Mobility. Ein hoher Anspruch an uns selbst, Präzision und Genauigkeit prägen unser Denken und Handeln. Außerdem entscheidend für unseren Erfolg: Bei pro-beam steht der Mitarbeiter im Mittelpunkt. Wir fordern und fördern jeden einzelnen Kollegen und unterstützen die individuelle Weiterentwicklung. So gestalten wir gemeinsam Zukunft.



430+

Mitarbeiter



5

Standorte weltweit



45+

Jahre Erfahrung



36

Patente



60+

Mio. Umsatz (in €)



40

Länder weltweit

Die pro-beam Gruppe

Pro-beam ist ein international agierendes Unternehmen mit Standorten in Europa, Asien und Nordamerika. Über die Unternehmenszentrale in Gilching bei München werden die Aktivitäten der Gruppe gesteuert. Diese fungiert auch als Entwicklungs- und Innovationszentrum für bestehende und neue Technologien. Die Betreuung der Kunden in über 40 Ländern findet über ein globales Vertriebs- und Servicenetzwerk sowie eine Vielzahl von Handelsvertretern in unterschiedlichsten Ländern statt.



10

Die pro-beam Gruppe
Über pro-beam

DEUTSCHLAND



Hauptsitz Gilching

VERWALTUNG
AUFTRAGSFERTIGUNG
BESCHICHTUNGSZENTRUM
PERFORATIONSZENTRUM
INNOVATION UND ENTWICKLUNG
CUSTOMER SERVICE



Neukirchen*

ANLAGENBAU
CUSTOMER SERVICE



Burg

AUFTRAGSFERTIGUNG

*ab 2020 Stollberg



USA



Aurora

AUFTRAGSFERTIGUNG
VERTRIEB ANLAGENBAU
CUSTOMER SERVICE

CHINA



Suzhou

AUFTRAGSFERTIGUNG
VERTRIEB ANLAGENBAU
CUSTOMER SERVICE

Meilensteine der Unternehmensgeschichte



1974

Dr. h. c. Dietrich Freiherr von Dobeneck gründet 1974 die Firma pro-beam in München

1995

Gründung des Bereichs Beschichtung

2001

Beteiligung am Großforschungsprojekt ITER



1986

Bau der ersten pro-beam Maschinen für den Eigenbedarf

1999

Einstieg in das Anlagengeschäft durch die Gründung der pro-beam systems in Neukirchen



2003

Gründung Werk
Burg (Auftrags-
fertigung)

2005

Gründung
pro-beam China

2004

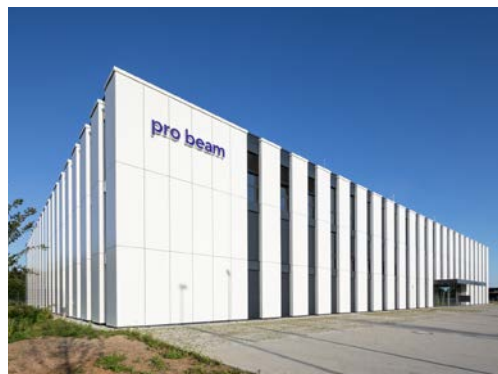
Inbetriebnahme
der größten
zivilen Schweiß-
anlage weltweit

2016

Gründung
pro-beam
USA

2018

Umzug des Firmensitzes
von Planegg nach Gilching



2020

Fertigstellung des neuen
Firmengebäudes der pro-beam
systems in Stollberg

2019

pro-beam beschäftigt erstmals
über 400 Mitarbeiter



Unser Leistungsportfolio

Wir bieten Lösungen rund um das Schweißen, Bohren und Härten mit dem Elektronenstrahl sowie das Beschichten von Oberflächen. Unsere Kunden können sich je nach Bedarf für eine Auftragsfertigung bei pro-beam oder für eine

eigene kundenspezifische Anlage von pro-beam entscheiden – wir verstehen uns dabei als Entwicklungspartner für effiziente Fertigungsprozesse. Darüber hinaus bieten wir einen schnellen und flexiblen Customer Service.

Auftragsfertigung

Ein moderner Maschinenpark und breitgefächertes Know-how aus der Verfahrenstechnik sind die Basis für unsere Auftragsfertigung. Kunden profitieren von folgenden Verfahren:

- **Elektronenstrahlschweißen**
- **Elektronenstrahlperforieren**
- **Elektronenstrahlhärten**
- **Beschichten mit diadur®DLC**

Anlagenbau

Wir entwickeln und fertigen kundenspezifische Anlagen, intelligente Automatisierungslösungen und Turn-Key-Solutions:

- **Anlagen zum Elektronenstrahlschweißen**
- **Anlagen zum Elektronenstrahlperforieren**
- **Anlagen zum Elektronenstrahlhärten**
- **UMH-Erwärmungsanlagen**
- **Anlagen zum Laserschweißen im Unterdruck**

Customer Service

Unser Ziel ist, dass unsere Kunden uneingeschränkt von der Effizienz und Präzision der Elektronenstrahltechnologie profitieren. Deshalb haben wir unseren Leistungsumfang erweitert:

- **Maintenance**
- **Update**
- **Retrofit Core**
- **Training und Consulting**
- **Repair**
- **Upgrade**
- **Retrofit Extended**

Warum pro-beam?

Dienstleistungen und Anlagen von pro-beam verbessern Produkte und vereinfachen Herstellungsprozesse – überall auf der Welt und in vielen verschiedenen Branchen.



UNSERE ERFAHRUNG – IHR MEHRWERT

- ✓ Als kompetenter Partner an Ihrer Seite: von der Entwicklung über die Auftragsfertigung, den Anlagenbau bis hin zum Customer Service
- ✓ Über 45 Jahre Erfahrung für Ihren Geschäftserfolg
- ✓ Leistungsstarke High-Performance-Anlagentechnik auf Sie zugeschnitten
- ✓ Mit einer agilen und effizienten Infrastruktur richten wir uns flexibel nach Ihren Bedürfnissen
- ✓ Know-how bei Einzel- und Serienprozessen: nachweisbar und verlässlich
- ✓ Zertifikate und Zulassungen für Ihre Branche
- ✓ Immer am Puls der Zeit, da weltweit gut vernetzt mit Verbänden, Forschungsinstituten und Universitäten
- ✓ In Ihrer Nähe, da international vertreten (Europa, Asien, Amerika)



Die Technologie des Elektronenstrahls

16

Elektronen sind elementare Bausteine der Materie. In Festkörpern sind sie zuständig für den Transport elektrischer Ladungen und damit für das Fließen von Strom. Beim Elektronenstrahlschweißen, -perforieren oder -härten erzeugt eine geheizte Kathode zunächst eine Wolke aus freien Elektronen. In der Regel sind Elektronen fest an Atome gebunden, sie lassen sich aber unter Energiezufuhr aus dem Gitterverbund des Festkörpers lösen. Die Elektronen werden dann durch ein elektrisches Feld zur Anode beschleunigt. Elektromagnetische Linsen formen aus den freien Elektronen einen fokussierten Strahl. Dabei erreichen diese eine Geschwindigkeit zwischen einem und zwei Dritteln der Lichtgeschwindigkeit. Da sich der Elektronenstrahl magnetisch ablenken lässt, ist er präzise steuerbar und in der Lage, selbst komplexe Aufgaben zu realisieren. Das gesamte Verfahren findet im Vakuum statt.

Treffen beim Elektronenstrahlschweißen die Elektronen auf der Materie auf, geben sie punktgenau Wärme ab; das umgebende Material bleibt weitestgehend kalt. Bei Energiedichten von über 10^7 W/cm² verdampft die geschmolzene Substanz im Zentrum schließlich. Dabei entsteht eine Kapillare, welche von verdampfendem Material offengehalten wird, von flüssigem Material

umgeben ist und sich über die gesamte Materialdicke erstrecken kann. Durch die Bewegung dieser Dampfkapillare durch das Werkstück, kann die Schmelze hinter der Kapillare zusammenfließen, erstarren und so zur Verbindung im Werkstück führen.

Perforieren mit dem Elektronenstrahl funktioniert nach dem gleichen Prinzip. Doch werden verdampfungsfähige Unterlagen eingesetzt, die die Schmelze explosionsartig aus der Kapillare austreiben, so dass Löcher oder Schlitze entstehen.

Beim Härten wird die zonenweise zu bearbeitende Oberfläche mit dem Elektronenstrahl kurzzeitig erhitzt. Der kalt verbleibende Teil des Bauteils führt anschließend zur Selbstabschreckung.

Generell ermöglicht die Arbeit im Vakuum saubere und qualitativ hochwertige Werkstücke. Es entstehen keine Bearbeitungsrückstände und die Bauteile können sofort ohne Nachbearbeitung eingesetzt werden. Die Verwendung von Schleusen-Shuttle-Modulen bei Schweiß- oder Härtearbeiten ermöglicht ein Be- und Entladen während des laufenden Bearbeitungsprozesses – für ein effektives und wirtschaftliches Arbeiten.

Herzstück einer Elektronenstrahlanlage ist der Generator.



VORTEILE DER E-BEAM TECHNOLOGIE FÜR ANSPRUCHSVOLLE SCHWEISS-, PERFORATIONS- ODER HÄRTEARBEITEN



Einfache Automatisierung

Der Elektronenstrahl arbeitet zu einhundert Prozent digital. Damit lassen sich Prozesse einfach automatisieren und Ergebnisse jederzeit reproduzieren. Zusätzlich profitieren Anwender von einer lückenlosen Prozessüberwachung und Qualitätskontrolle, die jederzeit rückverfolgbar sind.



Vielseitigkeit

Mit der Elektronenstrahltechnologie lassen sich fast alle metallischen Werkstoffe bearbeiten, von Einsatzstählen über Aluminium und Aluminiumlegierungen bis hin zu Titan. Das Schweißen mit dem Elektronenstrahl sichert zuverlässige und beständige Metallverbindungen für hochbelastbare Bauteile.



Hohe Einschweißiefen

Die Elektronenstrahltechnologie zeichnet sich durch Einschweißiefen von über 150mm aus. Der Tief-schweißeffekt führt gleichzeitig zu schmalen sowie parallelen Schweißnähten. Damit ist der Elektronenstrahl konventionellen Schweißverfahren deutlich überlegen und bietet auch mehr Vorteile als der Laser.



Maximale Präzision bei minimalem Stress

Dank einem fokussierten Wärmeeintrag ins Material kann mit dem Elektronenstrahl nahezu verzugsfrei gearbeitet werden – es handelt sich auch um eines der verzugsärmsten Schweißverfahren. Mechanische und technologische Gütewerte des Materials bleiben nahezu unverändert.



Hohe Flexibilität bereits im Prozessdesign

Der Elektronenstrahl lässt sich über Magnetfelder intelligent formen und beeinflussen. Aus diesem Grund besteht schon während der Konstruktion die Möglichkeit, Bauteile mit fast beliebigen Geometrien zu realisieren. Dies erhöht die Flexibilität im Prozessdesign und spart Kosten ein.



Ideal geeignet für große Stückzahlen

Durch die einfache Arbeitsvorbereitung, die hohe Geschwindigkeit und das Bearbeiten in nur einem Durchgang, bietet sich die Elektronenstrahl-Technologie perfekt für die High-Volume-Fertigung an. Auch die Mehrstrahltechnologie, bei welcher beispielsweise an drei Stellen gleichzeitig geschweißt wird, sorgt für eine maximale Produktivität.



Niedrige Betriebskosten

Die Arbeit mit dem Elektronenstrahl findet im Vakuum statt. Keine Hilfs- und Betriebsstoffe, wie beispielsweise Prozessgase oder Zusatzmaterialien erforderlich.





Auftrags- fertigung

20 PRO-BEAM AUFTRAGSFERTIGUNG

22 SCHWEISSEN INDUSTRY

26 SCHWEISSEN BIG SCIENCE

30 HÄRTEN

34 PERFORIEREN

38 BESCHICHTEN

pro-beam Auftragsfertigung

In unserer Niederlassung in Burg steht die größte zivile Schweißanlage der Welt.





Im Rahmen unserer Auftragsfertigung schweißen, perforieren und härten wir mit dem Elektronenstrahl – von mehreren Meter großen Bauteilen mit hundert Tonnen bis zu Komponenten mit nur wenigen Gramm. Darüber hinaus beschichten wir Werkzeuge und Komponenten mit Hilfe der eigens entwickelten diadur®DLC-Beschichtung und schützen diese somit vor Verschleiß.

Pro-beam erfüllt dabei die hohen Anforderungen vielfältiger Branchennormen und Standards. Zudem profitieren Unternehmen und Kunden aus Wissenschaft und Forschung von modernen Maschinenparks mit einer agilen und effizienten Infrastruktur. Die Anlagen sind hochverfügbar und eignen sich für Groß- und Kleinserien als auch für Einzelanfertigungen, wie beispielsweise die größte zivile Schweißanlage der Welt am Standort Burg mit einem Kammer volumen von 600 m³.

Für optimale Ergebnisse braucht es jedoch mehr als eine moderne Verfahrenstechnik. Wir verstehen uns deshalb als Entwicklungspartner, der Kunden von Beginn an mit qualifizierten Mitarbeitern und erfahrenen Projektmanagern betreut. Zudem beraten wir bereits bei der Konstruktion von Bauteilen, der Materialauswahl sowie bei einer wirtschaftlichen Produktion. Auf diese Weise erreichen wir eine Qualität, die überzeugt.

**FÜR OPTIMALE ERGEBNISSE
BRAUCHT ES MEHR ALS EINE
MODERNE VERFAHRENS-
TECHNIK.**

Um unseren Kunden auch morgen zu einem Wettbewerbsvorteil verhelfen zu können, entwickeln wir unsere Fertigungsprozesse stetig weiter, testen Limits der Technologie und schaffen neue Verfahren.



WEITERE VORTEILE DER AUFTRAGSFERTIGUNG

- + Flexibilität bei Stückzahlen und Bauteilgröße
- + Teure Maschineninvestitionen entfallen
- + Nahtlose Verzahnung mit Ihrem Produktionsfluss
- + Experten-Know-how
- + Supply Chain Management
- + Einfache Bewältigung von Auftragsspitzen



Schweißen Industry

22

Schweißen Industry
Auftragsfertigung

HOHE
PRODUKTIVITÄT

FLEXIBILITÄT

Branchen

- + Luft- und Raumfahrt
- + Automotive
- + E-Mobility
- + Maschinen- und Anlagenbau
- + Energietechnik
- + Halbleiterindustrie
- + Medizintechnik
- + Sensortechnik
- + Forschung



● INTERIEUR

● TURBINENGEHÄUSE

HOHER
WIRKUNGSGRAD

Schweißen im industriellen Umfeld

Standardmetalle, anspruchsvolle mechanische Werkstoffe, schwer schweißbare Metalle: wo andere Schweißverfahren an ihre Grenzen stoßen, sorgt der Elektronenstrahl für optimale Ergebnisse – selbst bei komplexen Strukturen oder hochbelastbaren Bauteilen. Darüber hinaus können Wanddicken von mehr als 150 mm

und Bauteile mit empfindlichem Innenleben, wie Sensoren, gefügt werden. Das Schweißverfahren im Vakuum ist sowohl für Branchen mit einem hohen Präzisionsanspruch, als auch für hochautomatisierte Branchen mit kurzen Taktzeiten eine effiziente und wirtschaftliche Lösung.

WEITERE VORTEILE



Einfache Automatisierung

Da der Elektronenstrahl zu einhundert Prozent digital arbeitet, lassen sich Fügeprozesse einfach automatisieren und überwachen, Schweißergebnisse jederzeit reproduzieren und mechanische Güterwerte zuverlässig erhalten.



Flexibilität

Der Elektronenstrahl ist über Magnetfelder beliebig formbar und ermöglicht das Schweißen geometrisch komplexer Bauteile. So erhalten Konstrukteure bereits beim Prozessdesign und der Konstruktion mehr Freiheit.



Hoher Wirkungsgrad

Das Verfahren liefert tiefe, schmale und parallele Nähte. Mit einer einfachen Nahtvorbereitung und einer Einschweißtiefe von über 150 mm ist das Fügen mit dem Elektronenstrahl anderen thermischen Verfahren weit überlegen. Mehrlagenschweißen ist genauso wenig notwendig wie Zusatzmaterial. Durch endkonturnahes Arbeiten lässt sich ein Aufmaß signifikant reduzieren.



Maximale Präzision

Elektronenstrahlschweißen erzielt präzise Ergebnisse bei minimalem Stress und Verzug der Werkstücke.



Niedrige Betriebskosten

Elektronenstrahlschweißen findet im Vakuum statt. Keine Hilfs- und Betriebsstoffe, wie beispielsweise Prozessgase oder Zusatzmaterialien erforderlich.



Ideal geeignet für große Stückzahlen

Durch die präzise Nahtvorbereitung und hohe Schweißgeschwindigkeit bietet sich die Elektronenstrahl-Technologie für die Fertigung großer Stückzahlen an.



Saubere Werkstücke

Das Arbeiten im Vakuum führt zu einer hohen Qualität der Schweißnaht und zu sauberen Werkstücken.

Anwendungen

BRANCHE: Automotive
BAUTEIL: Zahnrad auf Planetenträger
VERARBEITUNG: Schweißen, Massenproduktion von sehr schwer schweißbarem Material



BRANCHE: Automotive
BAUTEIL: Klappenteller Turbolader
WERKSTOFF: Inconel 713
VERARBEITUNG: Schweißen, Massenproduktion von sehr schwer schweißbarem Material



BRANCHE: Automotive
BAUTEIL: Kolbenstange
VERARBEITUNG: Nahtsuche, Vorwärmen und Heften mit dem Elektronenstrahl, Schweißen, Kosmetiknaht, Gravieren mit dem Elektronenstrahl (Bauteilnummer)

Schweißen Big Science

26

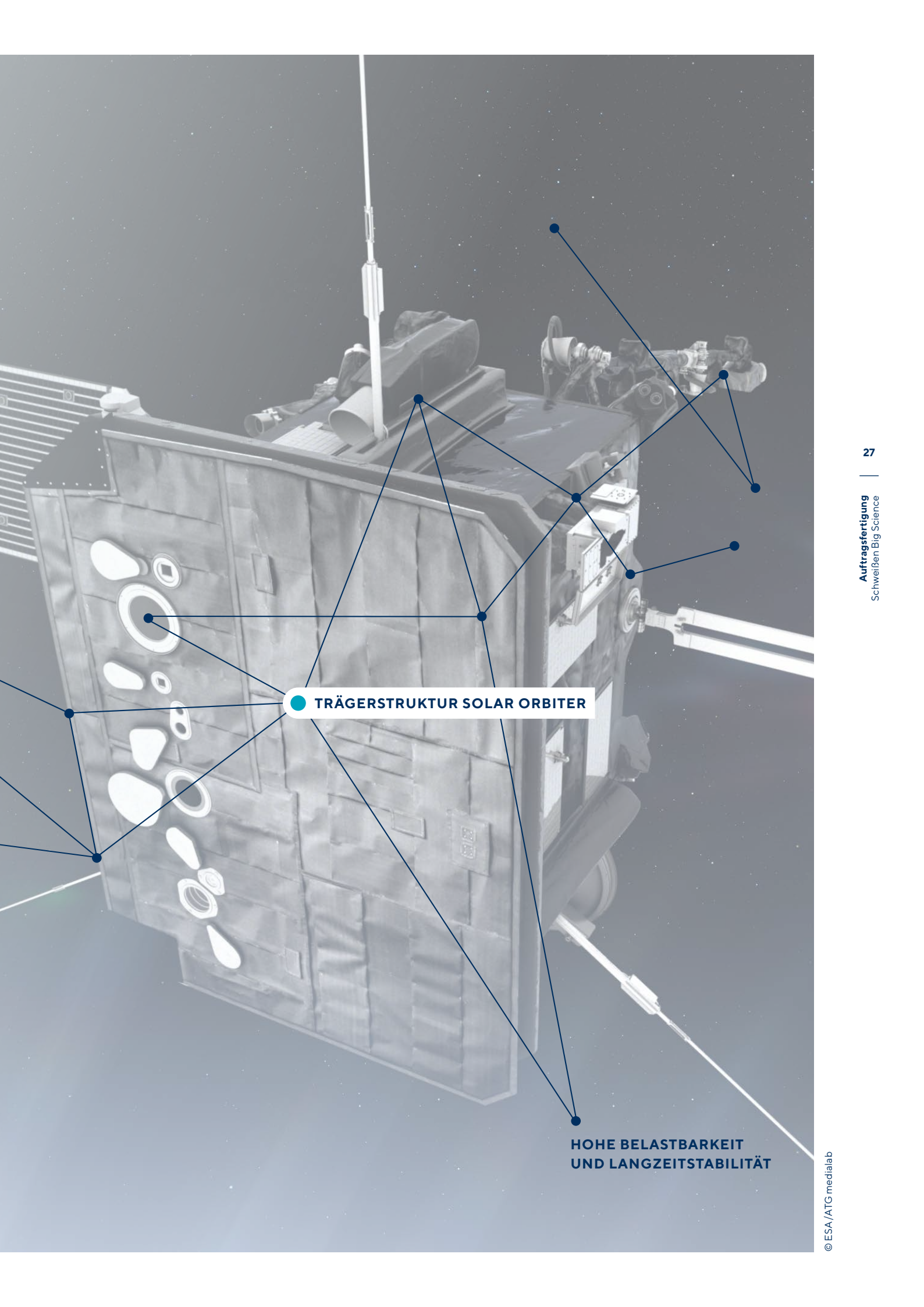
Schweißen Big Science
Auftragsfertigung

Projekte

- + Xenon
- + Dresdyn
- + Solar Orbiter
- + Very Large Telescope
- + ITER

MAXIMALE PRÄZISION

EFFIZIENTE FERTIGUNG



TRÄGERSTRUKTUR SOLAR ORBITER

**HOHE BELASTBARKEIT
UND LANGZEITSTABILITÄT**

Jahrzehntelange Erfahrung bei Großforschungsprojekten

Wissenschaft und Forschung stellen bei Großprojekten hinsichtlich Leistung, Präzision und Geschwindigkeit hohe Anforderungen an Entwicklungspartner. Beim Thema Fügen spielen außerdem die Themen Maßhaltigkeit und Langzeitstabilität eine entscheidende Rolle.

Mit der Technologie des Elektronenstrahlschweißens ist pro-beam in der Lage, genau diesen Anforderungen gerecht zu werden. Das Verfahren fügt Nähte in einem Durchgang und mit höchster Präzision und Genauigkeit. Die Energie, die in das Bauteil eingebracht wird, ist vergleichsweise gering und ermöglicht ein nahezu verzugsarmes Schweißen – enge Toleranzen können dadurch eingehalten werden und die gefertigten Bauteile halten höchsten Belastungsstand.

Darüber hinaus verfügt pro-beam über einen modernen, prozessorientierten und hochverfügbaren Maschinenpark sowie ein eigenes Entwicklungsteam, das sich ausschließlich mit Großforschungsprojekten befasst. Aufgrund eines ganzheitlichen Verständnisses, der im Rahmen eines Projekts ablaufenden Prozesse und Umweltbedingungen, erkennt unser Team unvorhergesehene Herausforderungen frühzeitig und kann diesen gezielt begegnen. Zudem sind wir dank robuster Organisationsstrukturen in der Lage, auf mehrere Monate angelegte Zeitpläne einzuhalten.

Die Qualitätssicherung erfolgt nach verschiedenen Standards – pro-beam arbeitet unter anderem für die Luftfahrt, Raumfahrt und die Energietechnik.

28



WEITERE VORTEILE

- + Hohe Maßhaltigkeit und Langzeitstabilität
- + Organisationsstrukturen für komplexe Projekte
- + Einhaltung höchster Qualitätsstandards
- + Keine Kontamination der Bauteile durch Atmosphärgase wie Sauerstoff



Bauteil des
ITER Vakuumkessels

Anwendungen



© ESA - D. Ducros

SOLAR ORBITER

Die Mission rund um die Raumsonde Solar Orbiter verfolgt das Ziel, das sogenannte Weltraumwetter zu untersuchen. Die Hauptkommunikationsantenne der Sonde, über die später sämtliche Daten zur Erde übermittelt werden sollen, wurde an einer komplexen Titan-Trägerstruktur befestigt. Diese Struktur ist für die Mission deshalb höchst kritisch, muss absolut schockresistent sein und Temperaturen von $+500^{\circ}\text{C}$ bis hin zu -270°C aushalten können.

Bei dem zu schweißenden Material der Trägerstruktur handelte es sich um 2mm dünne Titanbleche. Auf diesen durfte nach dem Fügen kein Spalt zurückbleiben, da sonst Risse entstehen könnten. Zudem konnte nach dem Schweißvorgang aufgrund der Komplexität der Struktur keine Nahtkorrektur stattfinden und auch eine Reinigung des Bauteils war nicht mehr möglich.

Der Träger wurde deshalb mit der Elektronenstrahltechnologie von pro-beam gefügt. Mit Hilfe des Verfahrens konnten die Nähte genau, präzise und sorgsam geschweißt, die geforderten Qualitätsansprüche erfüllt und der Liefertermin eingehalten werden.

VLT (VERY LARGE TELESCOPE)

Das VLT des European Southern Observatory (ESO) ist eines der höchstentwickelten optischen Instrumente der Welt. Es besteht aus mehreren Einzelteleskopen, die zu einem gigantischen Interferometer – dem VLT-Interferometer – zusammengeschaltet werden können.

Eine Aufgabe des VLT ist es, Inhalte und Prozesse des sehr frühen Universums zu untersuchen. Hierfür wurde der MUSE (Multi Unit Spectroscopic Explorer) entwickelt, ein integraler Feldspektrograph, der im sichtbaren Wellenlängenbereich arbeitet.

Gefügt wurde der Rahmen für die Optik von MUSE mit Hilfe der Elektronenstrahltechnologie von pro-beam. Insgesamt 24 einzelne Rohre sollten in zwei Platten eingeschweißt werden, so dass diese anschließend über die Rohre miteinander verbunden sind. Nachdem schließlich die Detektoren in den Rahmen montiert und angeschlossen wurden, konnte das Instrument mit seiner Aufgabe starten: Objekte auffinden, die mit normalen bildgebenden Untersuchungen nicht gefunden werden können.



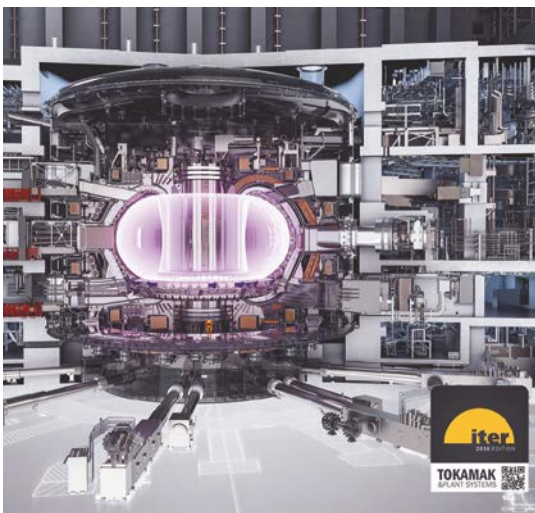
© ESO/H.H.Heyer

ITER (INTERNATIONAL THERMONUCLEAR EXPERIMENTAL REACTOR)

Pro-beam ist außerdem am weltweit größten Forschungsprojekt ITER beteiligt. Der gleichnamige Fusionsreaktor soll den Weg für eine neue klimafreundliche, effiziente und ungefährliche Energiequelle ebnen.

Mithilfe der Elektronenstrahltechnologie fügt pro-beam das Herzstück des Fusionsreaktors, einen riesigen ringförmigen Vakuumkessel. In Zukunft hält darin ein starkes Magnetfeld ein Gramm Deuterium-Tritium-Gas auf engen Schraubenbahnen. Dieses Gas wird auf viele Millionen Grad erhitzt und so in den Plasmazustand gebracht. Nach dem Vorbild der Sonne wird auf diese Weise Energie erzeugt.

Nach Abschluss des Projekts wird pro-beam etwa 470 Komponenten geschweißt und dabei mehr als 2400 Nahtmeter sowie über 1800 Schweißnähte hinterlassen haben.



© ITER Organization

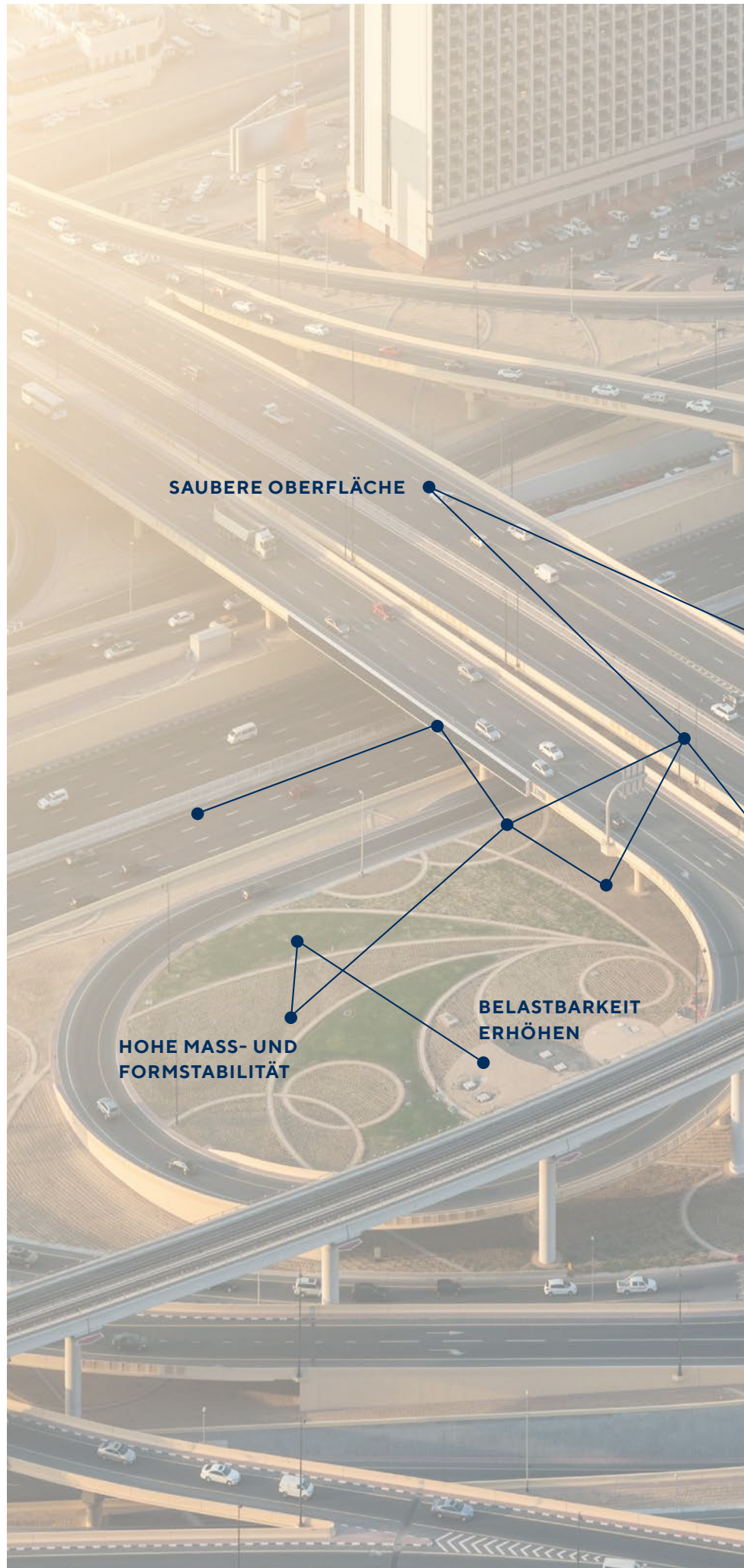
Härten

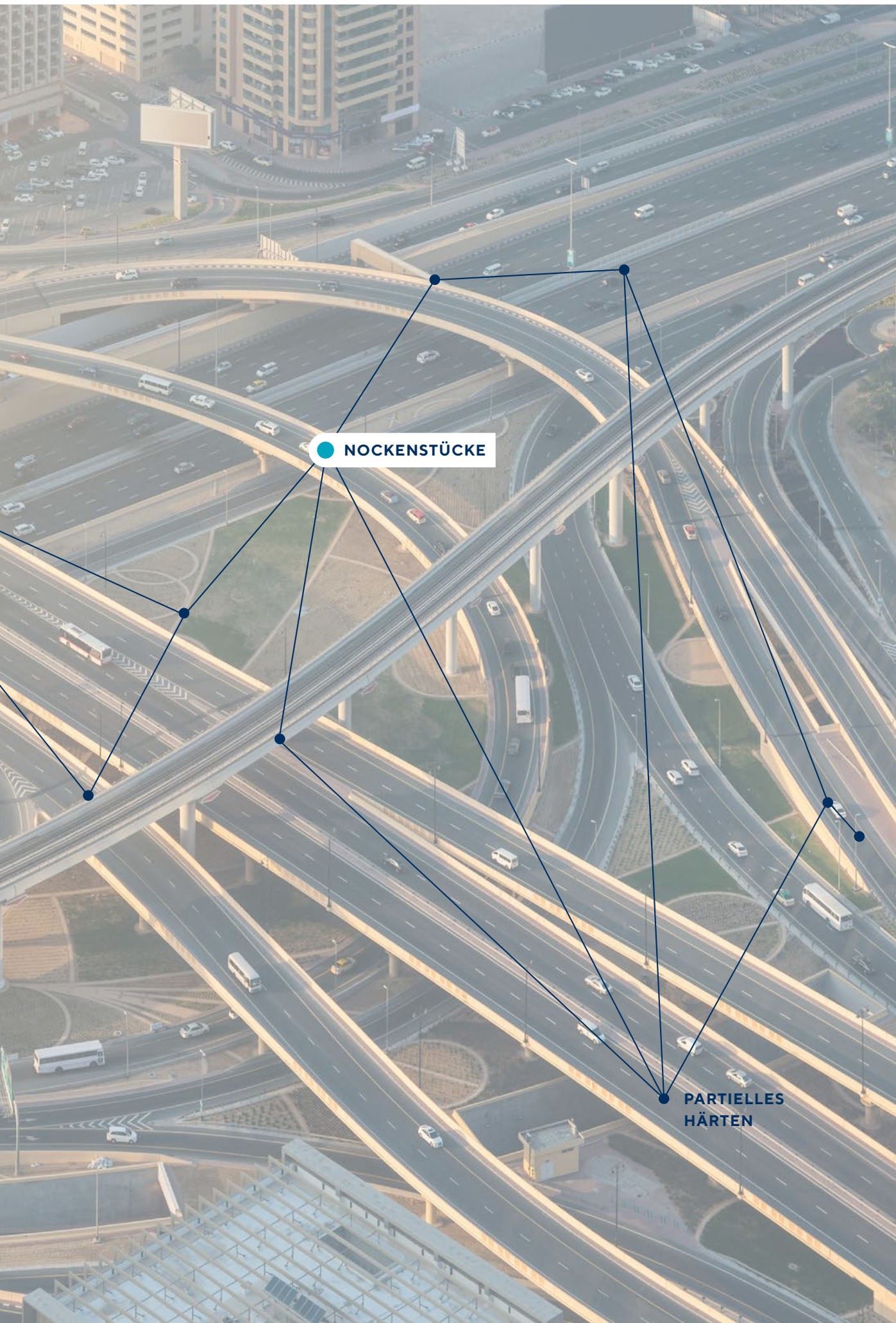
30

Härten
Auftragsfertigung

Branchen

- + Automotive
- + Maschinen- und Anlagenbau





NOCKENSTÜCKE

PARTIELLES
HÄRTEN

Mit dem Elektronenstrahl die Belastbarkeit von Werkstücken erhöhen

Elektronenstrahlhärten eignet sich hervorragend für örtlich begrenztes Randschichthärten von metallischen Bauteilen. Flächen, die Verschleiß ausgesetzt sind sowie stark beanspruchte Bereiche von Bauteilen, erreichen nach der Bearbeitung mit dem Elektronenstrahl eine zum Teil erheblich längere Lebensdauer.

Das Besondere am Elektronenstrahlhärten: Selbst komplexe Konturen können partiell gehärtet werden, bei minimalem Verzug. Hierfür wird kurzzeitig und geometrisch genau definiert Energie zugeführt und das Gefüge in der Randschicht verändert. Der Rest des Bauteils bleibt zäh und weich.

Elektronenstrahlhärten ist bei pro-beam komplett digital steuerbar, wodurch sich alle Vorgänge einfach automatisieren und hervorragend reproduzieren lassen. Außerdem ist das Härten so weit optimiert, dass häufig keine aufwendige Nachbearbeitung durch Schleif- oder Finish-Prozesse notwendig ist. Das Verfahren kann sowohl bei kohlenstoffhaltigen Stählen als auch bei vielen Gusseisensorten eingesetzt werden.

32



WEITERE VORTEILE

- + Höchste Maß- und Formstabilität
- + Minimale thermische Belastung des Bauteils
- + Hohe Produktivität dank kurzer Behandlungszyklen
- + Keine Nachbearbeitung gehärteter Oberflächen notwendig
- + Keine Verzunderung
- + Härten von nitrierten Flächen möglich

Anwendungen



< **BRANCHE:** Automotive
BAUTEIL: Nockenstück
VERARBEITUNG: Partielles
Härten, > 0,4 mm, > 650 HV

BRANCHE: Automotive
BAUTEIL: Nockenstück
VERARBEITUNG: Partielles
Härten oder Umschmelzen



Perforieren

34

Perforieren
Auftragsfertigung

Branchen

- + Lebensmittelindustrie
- + Dämmstoffindustrie
- + Papierindustrie
- + Kunststoffindustrie
- + Recycling
- + Maschinen- und Anlagenbau
- + Sonderanfertigungen für verschiedenste Branchen

VERSCHIEDENE
LOCHKOMBINATIONEN

EFFIZIENT UND
KOSTENGÜNSTIG





**LANGE
LEBENSDAUER**

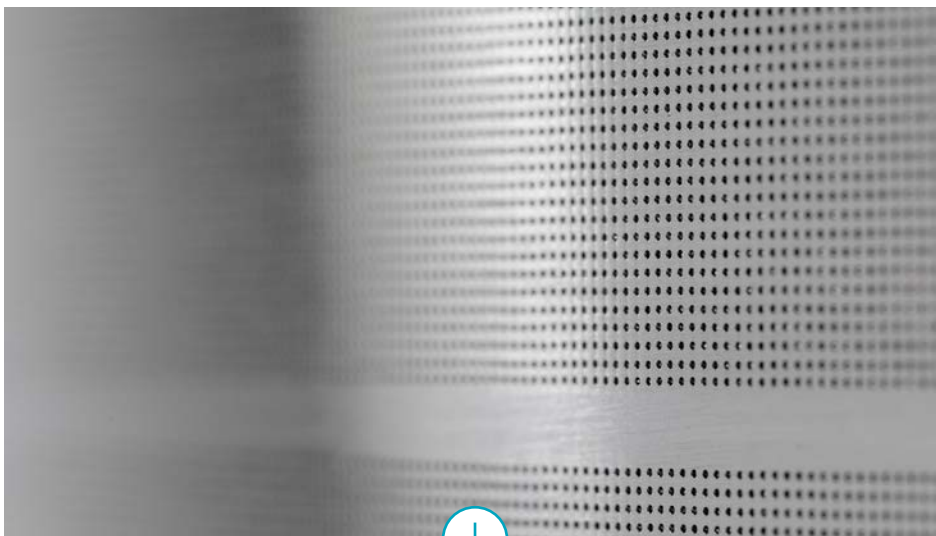
FRUCHTSAFTFILTRATION

Bohren mit dem Elektronenstrahl

Elektronenstrahlbohren ist eine effiziente und kostengünstige Technologie zur Herstellung von Industriefiltern, -sieben und Schleuderscheiben. Denn aufgrund der hohen Energiedichte der Elektronen werden Bleche oder zylindrische Werkstücke an einer definierten Stelle zum Aufschmelzen gebracht, ohne angrenzende Bereiche zu beeinträchtigen. Die Löcher können außerdem in regelmäßigen Abständen auf die Fläche aufgetragen werden – bis zu 25 Prozent offene Flächen sind dabei möglich. Auf diese Weise entstehen Löcher mit zylindrischen bis konischen Formen und einem Durchmesser von 0,06 bis 1,1 mm.

Die Perforationsanlagen von pro-beam arbeiten darüber hinaus höchst präzise bei der Erzeugung der Lochdurchmesser und bringen aufgrund ihrer Schnelligkeit bis zu 3.000 Löcher pro Sekunde in das Werkstück ein. Sie eignen sich für alle metallischen Werkstoffe mit einer Dicke von bis zu 6 mm, einschließlich Titan, Kupfer, Aluminium sowie thermisch hochbelastbare Legierungen und weitere schwer bearbeitbare Metalle.

Das Perforieren mit dem Elektronenstrahl trägt zu einer langen Lebensdauer von Bauteilen bei. So sind gebohrte Filter deutlich länger haltbar als Drahtgeflechte oder Produkte aus Fasergewebe.

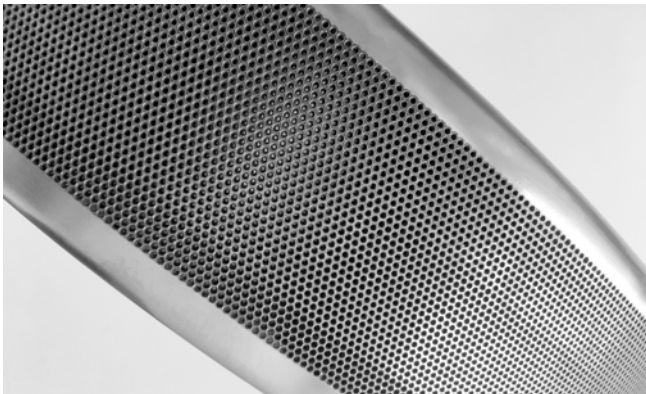


WEITERE VORTEILE

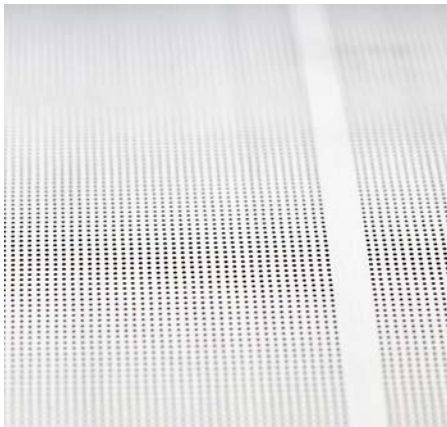
- + Effiziente und kostengünstige Technik
- + Vollständige Reproduzierbarkeit dank digitaler Prozesssteuerung
- + Maximale Präzision bei geringem Wärmeeintrag und Verzug
- + Verschiedene Lochkombinationen oder Schlitz realisierbar

Anwendungen

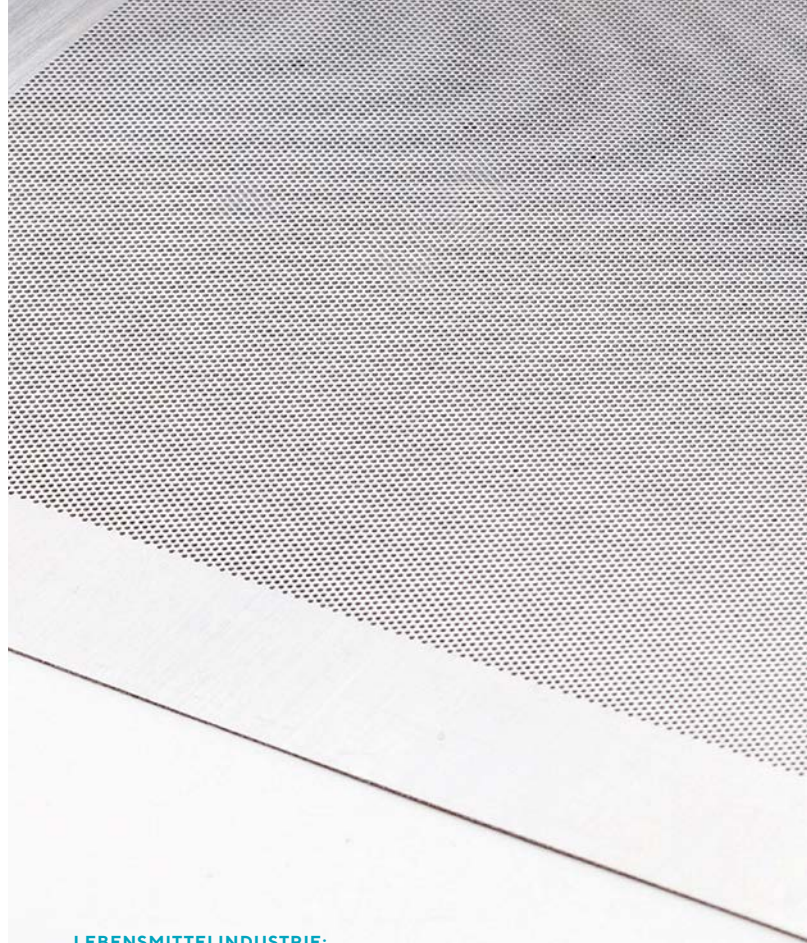
PAPIERINDUSTRIE:
Schmutzwasseraufbereitung >
Ø 300 µm



< **DÄMMSTOFFINDUSTRIE:**
Schleuderscheiben für die Glaswollproduktion



^ **MASCHINENBAU:**
Filter für Dispersionsfarbe Ø 110 µm
Einsätze für Wirbelschichttrockner Ø 500 µm



LEBENSMITTELINDUSTRIE:
Zucker- und Stärkeproduktion Ø 500 µm
Fruchtsaftfiltration Ø 150 µm
Tofu-Siebe Ø 110 µm

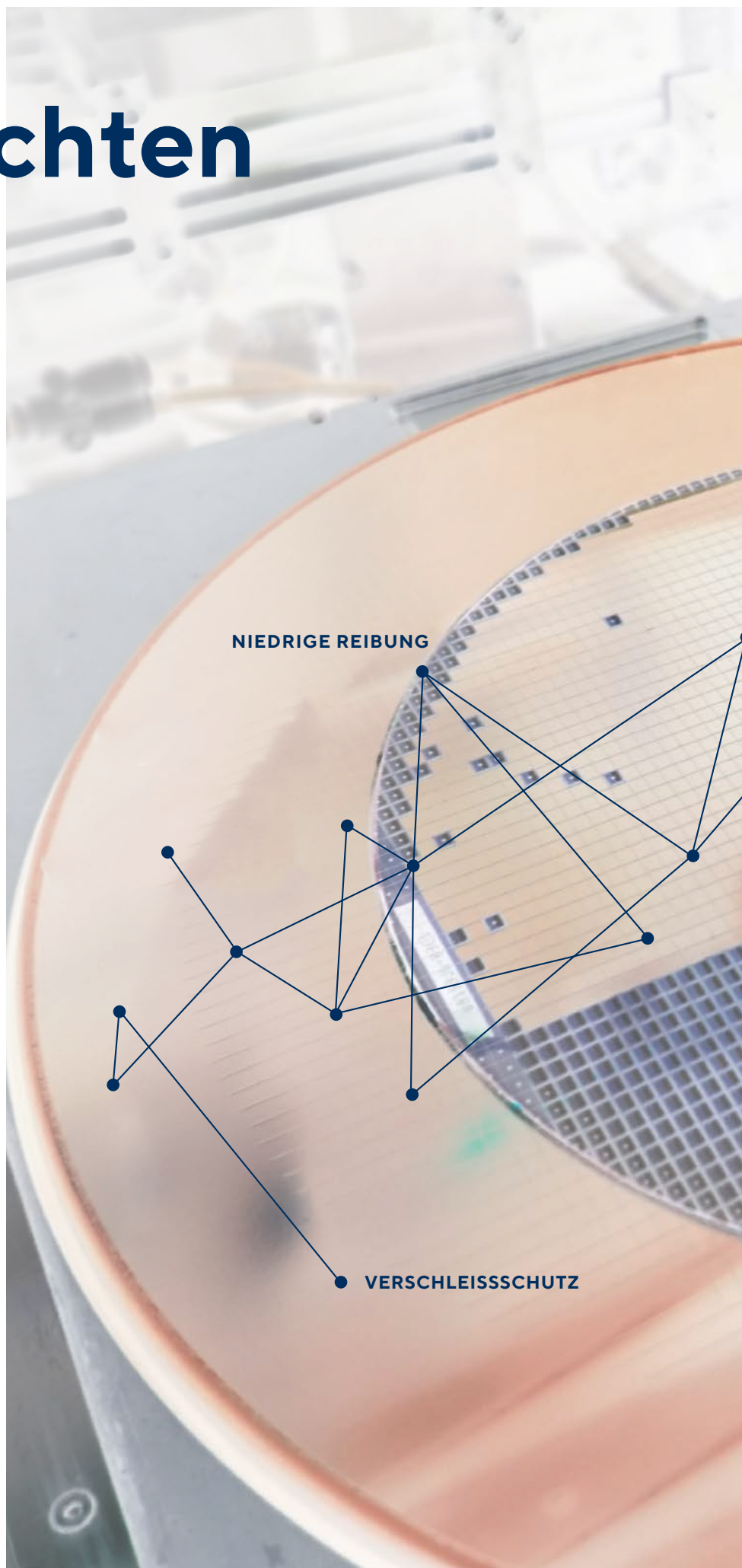
Beschichten

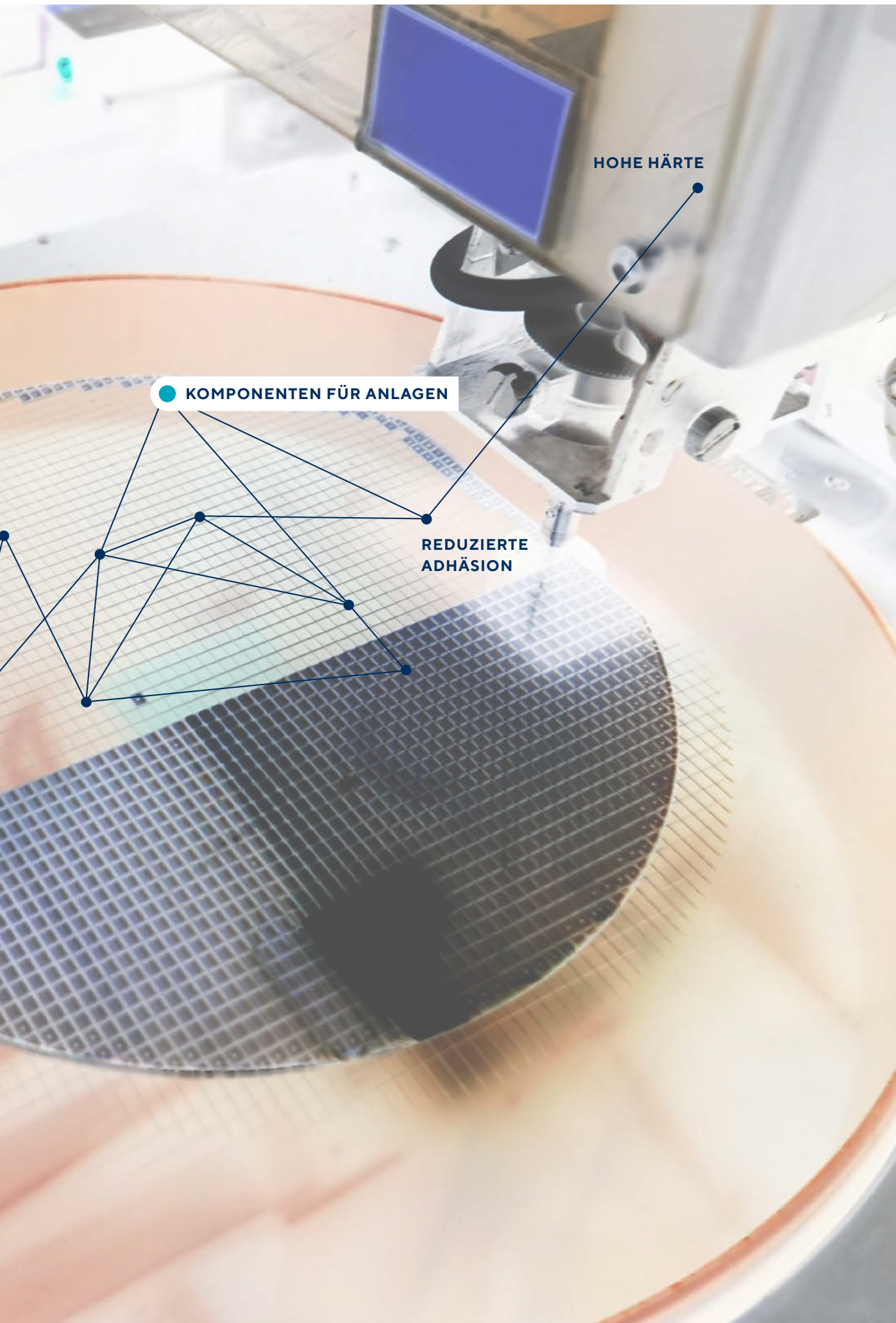
38

Beschichten
Auftragsfertigung

Branchen

- + Halbleiterindustrie
- + Öl und Gas
- + Medizintechnik
- + Lebensmittelindustrie
- + Maschinen- und Anlagenbau





KOMponenten für Anlagen

HOHE HÄRTE

**REDUZIERTE
ADHÄSION**

Optimaler Oberflächenschutz durch diadur®DLC

Eine DLC-Beschichtung (Diamond-Like Carbon) schützt Komponenten und Werkzeuge mit diamantähnlichem Kohlenstoff vor Verschleiß. Besonders dort, wo sich Oberflächen gegeneinander bewegen und Reibung entsteht, sorgt sie für Beständigkeit und verringert Leistungsverluste. Die von pro-beam entwickelte und seit Jahrzehnten bewährte diadur®DLC-Beschichtung

basiert auf einem modernen und umweltverträglichen Plasmaverfahren. Die thermische Belastung liegt unterhalb von 150 °C, wodurch die Bauteile vor Härteverlusten und Verzug geschützt sind. Das besondere Verfahren ermöglicht es, Metalle und auch nichtleitende Materialien wie zum Beispiel Keramiken zu beschichten.

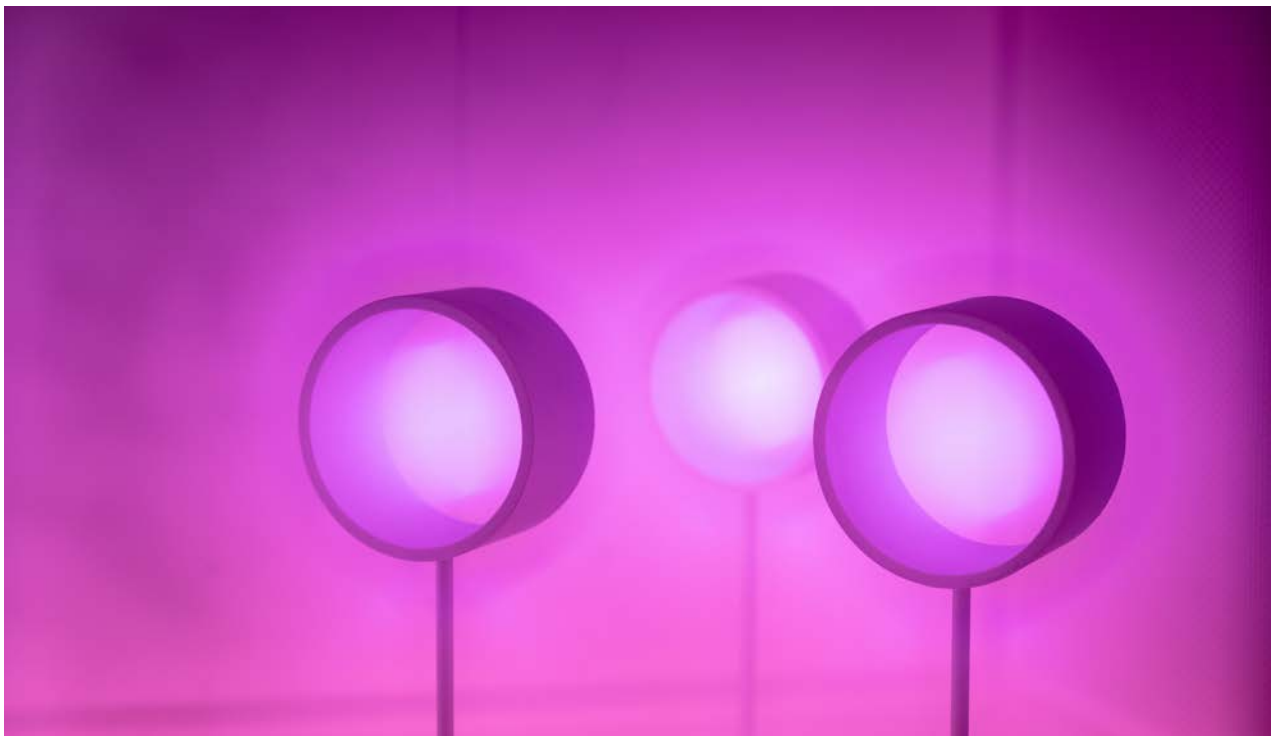
Härte und Gleitfähigkeit

MATERIALHÄRTEN IM VERGLEICH:

Material	Härte (HV)
Stahl gehärtet	450
100Cr6	800-850
Diamant	10000
diadur®DLC	2500

REIBUNGSKOEFFIZIENTEN IM VERGLEICH:

Material	Reibungskoeffizient
Stahl	0,7
diadur®DLC	0,12





UNSERE LEISTUNGEN

- ✓ **Kompetente Beratung**
von der Konstruktion bis zur Serienreife:
Erfahrung seit 1995
- ✓ **Muster- und Prototypen-
beschichtung**
- ✓ **Lohnbeschichtung**
Einzelteile, Mittel- und Großserien
- ✓ **Große Bauteile**
Beschichtung von Bauteilen mit einer Länge
bis 1300 mm möglich
- ✓ **Beschichtung verschiedenster
Materialien**
Dielektrische Werkstoffe: SiC, Al₂O₃, etc.
Leicht-, Buntmetalle: Aluminium, Titan, etc.
Alle Stähle
- ✓ **Reproduzierbare Qualität**
durch vollautomatische Prozesssteuerung
- ✓ **24-h-Beschichtungsservice**
- ✓ **Mess- und Prüftechnik**
für dünne Schichten – auch im Service



VORTEILE VON DIADUR®DLC

- + **Hohe Härte**
Optimaler Verschleißschutz von
Bauteilen und Werkzeugen
- + **Niedrige Reibung**
Reduziert den Schmierstoffeinsatz und
vermindert Leistungsverluste
- + **Reduzierte Adhäsion**
Verzicht auf Trennmittel bei
Umformprozessen
- + **Biokompatibilität**
Neue Einsatzgebiete in Medizin- und
Lebensmitteltechnik
- + **Dekorative Anwendungen**
Brilliant schwarzes Erscheinungsbild
- + **Verschleißschutz**
Präzise Funktion bei hoher Belastbarkeit
- + **Standzeiterhöhung**
Steigerung der Produktivität durch
längere Lebensdauer von Werkzeugen und
Maschinen
- + **Schichtdicke 2 – 3 µm**

Anwendungen

BESCHICHTUNG VERSCHIEDENSTER MATERIALIEN:

Dielektrische Werkstoffe, Leicht- und Buntmetalle,
alle Stähle, Keramiken

ZERTIFIKATE PRO-BEAM GRUPPE:

- EN ISO 9001
- IATF 16949:2016







Anlagen- bau

46 PRO-BEAM ANLAGENBAU

48 UNSERE ANLAGEN AUF EINEN BLICK

50 ANLAGEN-MODULE

52 DIGITALISIERUNG UND
AUTOMATISIERUNG

Anlagenbau

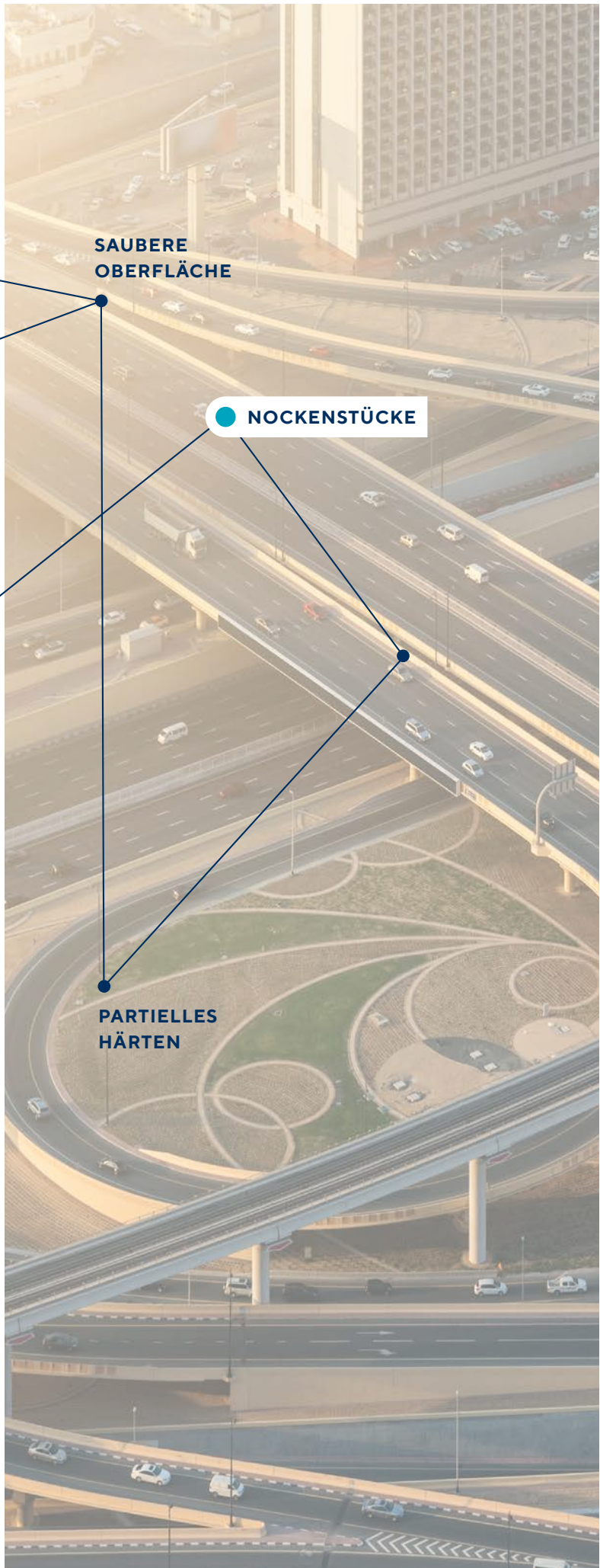
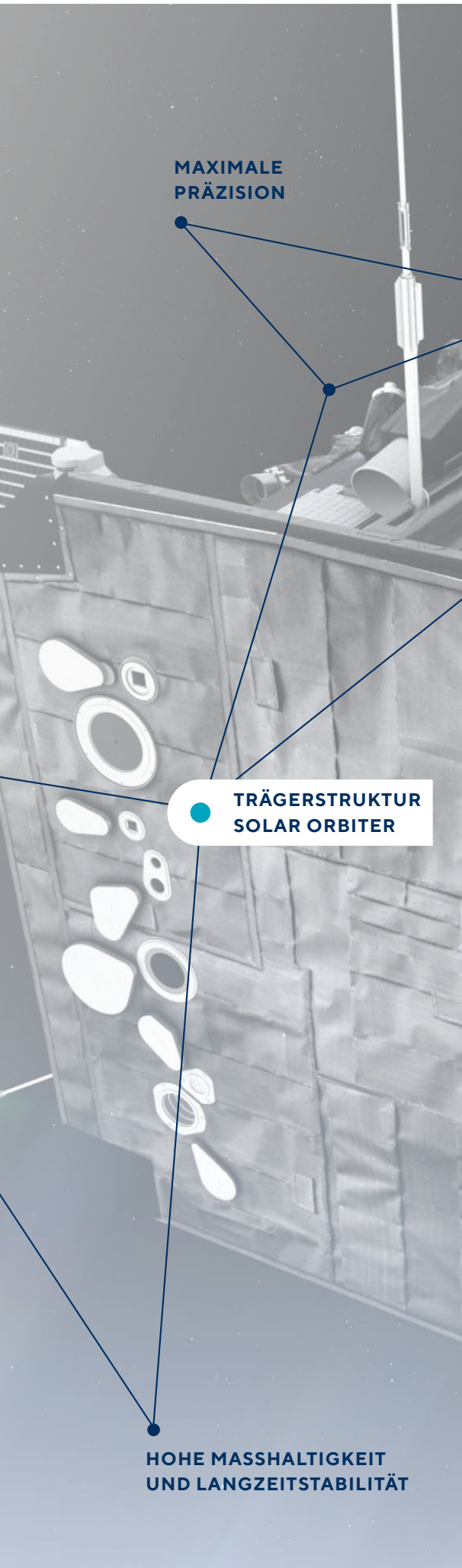
44

Branchen
Anlagenbau

Branchen

- + Luft- und Raumfahrt
- + Wissenschaft und Forschung
- + Automotive
- + E-Mobility
- + Energietechnik



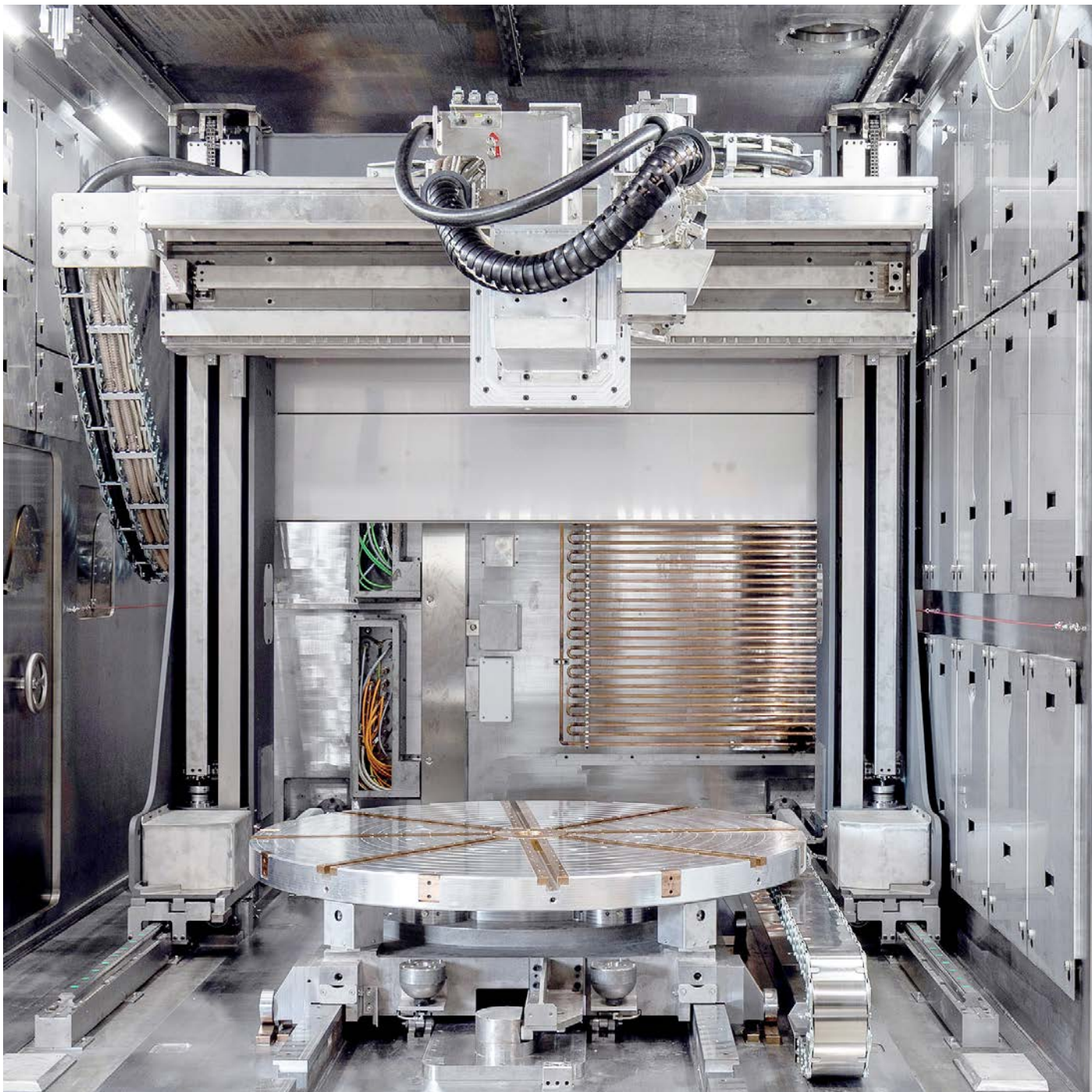


pro-beam Anlagenbau

Blick in Kammeranlage

46

pro-beam Anlagenbau
Anlagenbau



Leistungsstarke, automatisierte und hochdigitalisierte Anlagen sind zentrale Voraussetzungen für eine hohe Produktivität und Qualität innerhalb moderner Fertigungsprozesse. Wir realisieren kundenspezifische Anlagen und Automatisierungslösungen – für Losgröße Eins bis zur High-Volume-Fertigung für die Prozesse Schweißen, Perforieren und Härten. Unsere Anlagentechnik steht für einen hohen Automatisierungsgrad, eine hohe Reproduzierbarkeit und maximale Produktivität. Ein modularer Aufbau ermöglicht es, jede Anlage flexibel an den eigenen Bedarf anzupassen – auch dann, wenn sie bereits im Feld steht. Wir entwickeln alle Komponenten unserer Anlagen und stimmen sie prozess-technisch optimal aufeinander ab.

Dank mehr als 45 Jahren Erfahrung in der Anwendung der Elektronenstrahl-technologie, sind wir bereits während der Konzeption Entwicklungspartner für unsere Kunden.



WEITERE VORTEILE DES ANLAGENBAUS

- + Von Stand-Alone-Anlagen bis hin zu Turn-Key-Solutions
- + Anlagen passend zur Werkstück- und Seriengröße
- + Hochautomatisiert, digital steuerbar und optimiert für Industrie- 4.0-Umgebungen
- + Universelle Steuerungseinheit für eine individuelle Prozesssteuerung
- + EB-Vision Bildverarbeitungssoftware zur Prozessvisualisierung und Automatisierung



Unsere Anlagen auf einen Blick



KATEGORIE

XS

S

M

BRANCHE

Automotive

Maschinen- und
Anlagenbau

Maschinen-
und Anlagenbau,
Forschung

BESCHREIBUNG

- + Hochproduktive Single-Work-Piece-Flow-Anlage mit kurzen Taktzeiten durch automatisches Be- und Entladen parallel zum Bearbeitungsprozess
- + Kleine Stellfläche

- + Schleusen-Anlage
- + Hohe Produktivität durch Parallelisierung von Beladung und Schweißprozess
- + Hohe Flexibilität bei der Umrüstung der Produktion dank modularem Paletten-system

- + Kammeranlage ist ideal für Prototyp- und Kleinserienfertigung geeignet
- + Kompakte Ausführung mit minimaler Stellfläche



L

XL

XXL

KATEGORIE

Maschinen-
und Anlagenbau,
Luft- und Raumfahrt

Luft-und Raumfahrt

Energietechnik,
Schwermaschinenbau

BRANCHE

- + Kammeranlage mit außenliegendem Elektronenstrahlgenerator
- + Für ein großes Spektrum verschiedener Bauteile
- + Mit flexibler Dreh-, Schwenk-, Hubvorrichtung erhältlich

- + Flexibles System zur Fertigung von Großbauteilen durch Einsatz eines innenliegenden, mobilen Elektronenstrahlgenerators
- + Mit flexibler Dreh-, Schwenk-, Hubvorrichtung oder einem Palettensystem erhältlich

- + Großkammeranlage für große und schwere Bauteile
- + Innenliegender, robotergeführter Elektronenstrahlgenerator für das Schweißen komplexer Werkstücke

BESCHREIBUNG



WEITERE ANLAGEN IN UNSEREM PORTFOLIO

- + Perforationsanlagen
- + UMH-Erwärmungsanlagen
- + Anlagen zum Laserschweißen im Unterdruck
- + Turn-Key-Solutions

Anlagen-Module

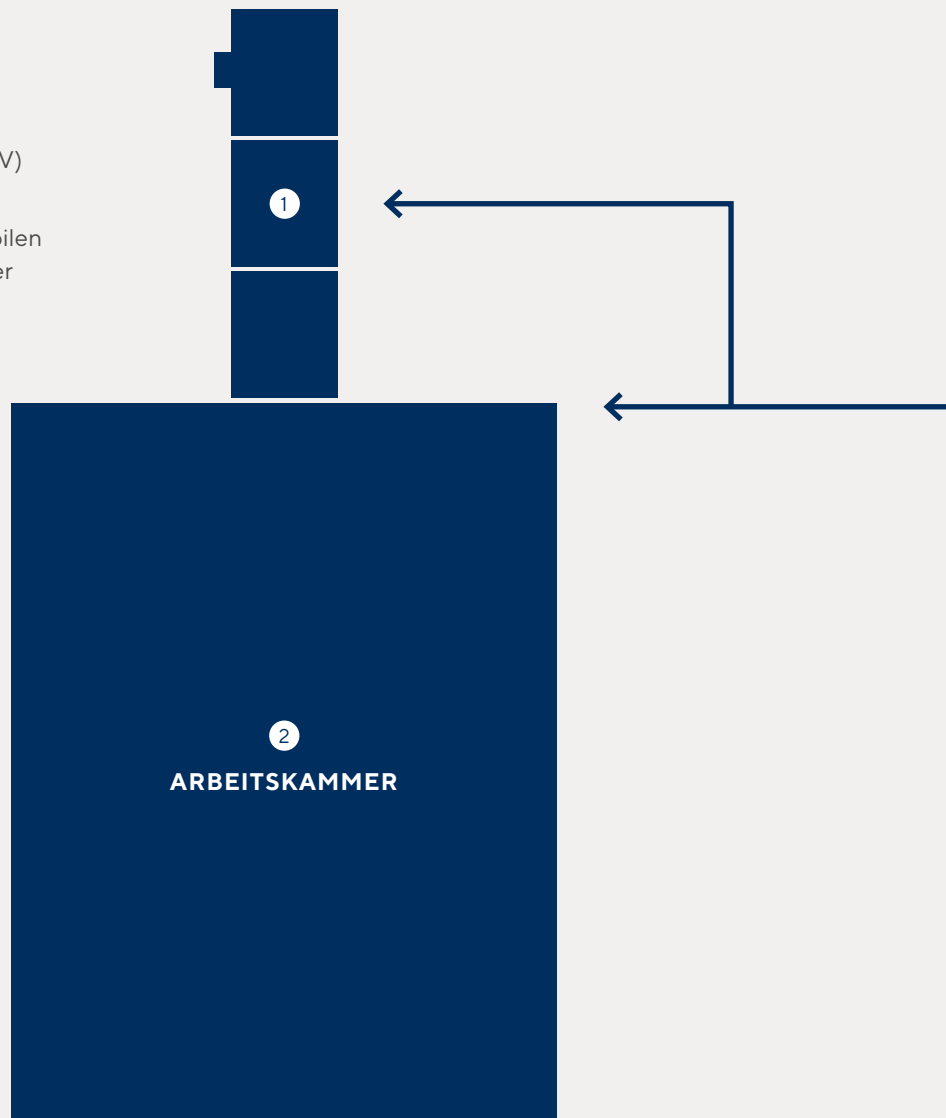
Grundmodule unserer E-Beam Anlagen

50

Anlagen-Module
Anlagenbau

1 VERSCHIEDENE STRAHLGENERATOREN

- + Hochleistungsgenerator (bis 150 kV) für High-End Applikationen
- + Kompakter Generator für den mobilen Einsatz in der Bearbeitungskammer
- + Hohe Energieeffizienz



2 ARBEITSKAMMER

- + Bearbeitungskammer erhältlich in verschiedenen Größen, angepasst auf die Werkstücke (von wenigen Millimetern bis zu mehreren Metern)
- + Spritzerfreie und saubere Bauteile dank Vakuum in der Kammer

PROZESSVISUALISIERUNG

3 EB-Vision

- + Smarte Software zur Prozessvisualisierung und Automatisierung
- + Echtzeiterfassung prozessrelevanter Daten zur Qualitätssicherung

UNIVERSELLE STEUERUNGSEINHEIT

4 MultiMod Controller

- + Intelligente Strahlsteuerung in Echtzeit
- + Frei programmierbare Ablenkfiguren
- + Flexible Strahl-Modulation zur universellen Prozessgestaltung

5 Master CNC-Steuerung Siemens 840 DSL

- + Synchrone Tisch- und Strahlbewegung
- + Mehrachs-Interpolation

3

EB-VISION

4

MULTIMOD

5

CNC

Optionen zur individuellen Anpassung

- + **Verschiedene Handlingsysteme zur Werkstückbearbeitung**
Modulares System mit verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten je nach Bearbeitungsaufgabe (z. B. Palettensysteme, Dreh-, Schwenk-, Hubvorrichtung) nach Bedarf erweiterbar
- + **Verschiedene Lösungen zur Produktivitätssteigerung durch Parallelisierung von: Bestückung, Evakuieren und Bearbeitung**
z. B. verschiedene Schleusen-Shuttle-Systeme und Rundtaktische
- + **Effizientere Ausnutzung des Bearbeitungsraumes der Kammer**
dank Generatorverschiebung als zusätzliche CNC-Achse
- + **Mehrstrahl-Technologie**
Einzelne Strahlen können individuell bzgl. Schweißparameter und Position zueinander angepasst werden z. B. zur Verzugsminimierung und Produktivitätssteigerung
- + **Mehr-Prozess-Technologie**
Simultane Umsetzung mehrerer Prozesse (z. B. Vorwärmen, Schweißen und Nahtglättung) in einem Arbeitsschritt
- + **Schweißen mit Zusatzmaterial für 3D-Konturen**
zum Auftrags- und/oder Reparaturschweißen sowie dem Aufbau von Strukturen an Bauteilen

Digitalisierung und Automatisierung

Software und Controller zur intelligenten Visualisierung und Steuerung des Elektronenstrahls

52

Die Digitalisierung und Automatisierung der Elektronenstrahlprozesse stehen auf unserer Agenda weit oben. Wir möchten unsere Anlagen-Kunden optimal auf das digitale Zeitalter vorbereiten und mit ihnen gemeinsam diesen Weg gehen. Deshalb haben wir unsere Software EB-Vision sowie unseren Controller MultiMod, die beiden wichtigsten Instrumente zur Visualisierung und Steuerung des Elektronenstrahls, weiterentwickelt. Die Tools sind heute mit einer Vielzahl an Funktionen ausgestattet, die den neuen Herausforderungen von Unternehmen gerecht werden: So laufen mit dem Elektronenstrahl durchführbare Prozesse – sei

es Schweißen, Härten oder Perforieren – zu einhundert Prozent digital ab, lassen sich automatisieren und hervorragend reproduzieren. Und auch die Usability wurde enorm verbessert. Dank des hohen Automatisierungsgrades sind selbst ungeschulte Anlagenbediener in der Lage, die Maschine zu betreiben. Zudem können mehrere Fugen gleichzeitig gesucht und anschließend im Rahmen der Mehrstrahltechnologie an mehreren Nähten parallel geschweißt werden. Ein produktives und wirtschaftliches Arbeiten wird unterstützt. Unsere digitalisierten Anlagen sind darüber hinaus für Industrie-4.0-Umgebungen optimiert.

Data Analysis zur Qualitätskontrolle und Rückverfolgbarkeit



Die Module der EB-Vision Software und des MultiMod Controllers im Überblick:

EB-Vision Software

GRUNDMODULE

ELO (Electron-Optical Monitoring):

- + Brillante Darstellung von Details, Kanten und Fugen
- + Zur visuellen Bewertung der Schweißberraupe einsetzbar

Scanning-Like-Welding:

- + Bildaufnahme entlang der gesamten Bearbeitungskontur
- + Erkennung von Positionsabweichungen

Light Optics (abhängig von der Anlagenausstattung):

- + Wiedergabe von HDR-Kamerabildern
- + Manuelle Helligkeitsregelung

Crosshairs:

- + Visuelle Orientierung zur exakten Positionierung des Strahls

OPTIONEN

Data-Tracking: Prozessdatenerfassung in Echtzeit

Customer-specific Seam Tracking: Automatische Fugensuche für komplexe und individuelle Kundenanforderungen

Automatic Seam Tracking: Bedienerunabhängige und reproduzierbare Positionierung des Elektronenstrahls für deutlich höhere Taktzeiten

Automatic Beam Alignment: Schnelle, bedienerunabhängige und reproduzierbare Einrichtung des Elektronenstrahls

Online ELO: Beobachtung des Schweißprozesses in Echtzeit

Data Analysis: Analyse und Visualisierung des Schweißprozesses zur Qualitätskontrolle und Rückverfolgbarkeit

Free Contour Tracking: Automatische Auswertung von Positionsabweichungen bei langen oder komplexen Konturen

MultiMod Controller

GRUNDMODULE

Master CNC-Steuerung Siemens 840 DSL:

- + Standard CNC-Steuerung und CNC-Syntax mit MultiMod-Erweiterung
- + Synchroner Tisch- und Strahlbewegung, Mehrachs-Interpolation

MultiMod Controller:

- + Intelligente Strahlsteuerung in Echtzeit dank FPGA-Technologie
- + Frei programmierbare, flexible Strahl-Modulation zur universellen Prozessgestaltung
- + Basis für die Mehrstrahltechnologie

E-Beam-Syntax:

- + CNC-Syntax zur einfachen Programmierung des Strahls

OPTIONEN

Advanced Multibeam Technology:

- + **Mehrstrahl-Technologie:** Individuelle Anpassung einzelner Mehrstrahlprozesse
- + **Mehr-Prozess-Technologie:** Simultane Umsetzung mehrerer Prozesse

Teach-in: Manuelle Generierung einer Bearbeitungskontur

EB-Print: Gravur/Beschriftung von Bauteilen, z. B. Bauteilnummer





Customer Service



Customer Service

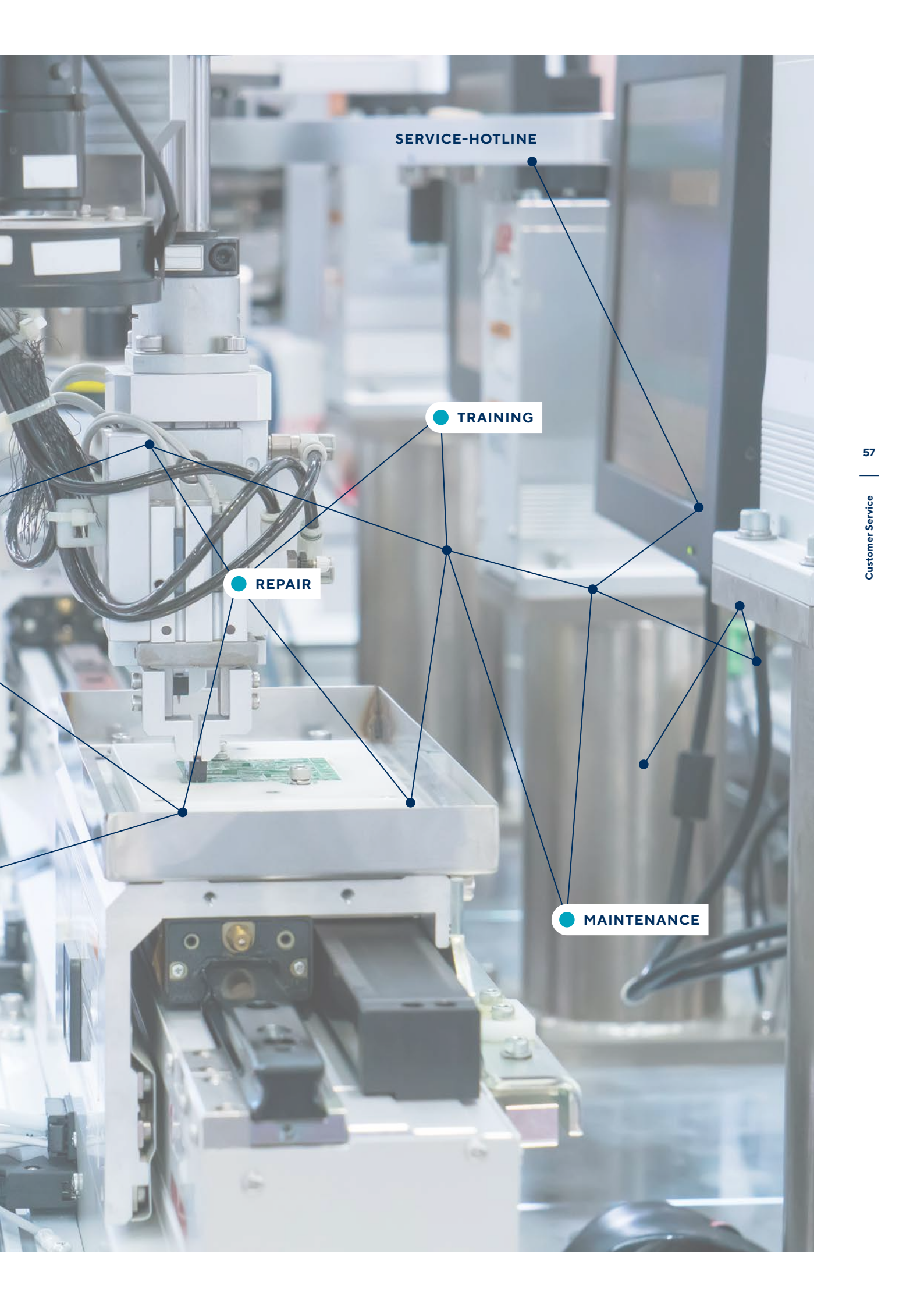


**REMOTE-SERVICE UND
ONLINE-SUPPORT**

**SCHNELL, ZUVERLÄSSIG,
LÖSUNGSORIENTIERT**

Branchen

- + Maschinen- und Anlagenbau
- + Luft- und Raumfahrt
- + Automotive
- + E-Mobility
- + Energietechnik
- + Wissenschaft und Forschung



SERVICE-HOTLINE

TRAINING

REPAIR

MAINTENANCE

Schnell, zuverlässig, lösungsorientiert

Unser Ziel ist, dass unsere Kunden uneingeschränkt von der Effizienz und Präzision der Elektronenstrahltechnologie profitieren. Wir möchten schnell, professionell und rundum zufriedenstellend arbeiten und unsere Kunden als Partner bei der Weiterentwicklung ihrer Technologie unterstützen. Um dies zukünftig leisten zu können, haben wir uns dazu entschlossen, unseren Customer Service unter dem Dach der pro-beam Service GmbH zusammenzufassen und unseren Leistungsumfang zu erweitern – von der Wartung und Reparatur über die Möglichkeit eines Updates oder Upgrades bis hin zu verschiedenen Dienstleistungen im Bereich Retrofit.

58

Customer Service

Unsere Leistungen im Überblick

MAINTENANCE

- + Verschiedene Wartungspakete
- + Service-Verträge für regelmäßige Wartungsintervalle (ermöglichen höhere Planungssicherheit und Priorisierung von Kundenaufträgen)
- + Maschinenabnahmen nach DIN 14744
- + Wartung und Reparatur von Anlagen und Komponenten anderer Hersteller (gemäß Herstellervorgaben, z. B. Vakuumpumpen)
- + Modernste Vakuumtechnik und minimale Evakuierungszeit
- + Flexibel und individuell umsetzbar

REPAIR

- + Hohe Verfügbarkeit von Ersatzteilen weltweit
- + Große Sortimentsvielfalt an Ersatzteilen (inkl. Sondertypen), Sonderanfertigungen möglich
- + Kundenspezifische Ersatzteilkonzepte
- + Schneller weltweiter Versand
- + Zertifizierte Qualität
- + Kathoden-Service

TRAINING & CONSULTING

- + Kundenspezifische Schulungen für die Themen Anlagen, CNC-Steuerung, Elektronenstrahltechnologie, Instandhaltung und Vakuumtechnik
- + Auf Bediener, Planer und Ingenieure sowie Wartungs- und Servicepersonal zugeschnittene Schulungen
- + Maßgeschneidert für spezielle Bedürfnisse
- + Vor Ort beim Kunden oder am pro-beam Standort

UPDATE

- + Austausch von Komponenten zur Gewährleistung der Ersatzteilverfügbarkeiten
- + Möglichkeit der Vorbereitung auf ein auf dem Update aufbauendes Upgrade
- + Kundenindividuelle Umsetzung

UPGRADE

- + Erweiterung der technischen Funktionen (z. B. Online ELO, Teach-Funktion, Messung des Strahlprofils)
- + State-of-the-Art Technologie aus dem Hause pro-beam

Retrofit: Bedarfsgerechte Ersatzinvestitionen

Um den Anforderungen unserer Kunden in vollem Maße gerecht zu werden, können sich Kunden beim Retrofit von pro-beam zwischen einem „core“ und einem „extended“ Paket entscheiden. Die Unterscheidung basiert auf dem konstruktiven Aufwand, der mit dem Retrofit der Anlage einhergeht. Um herauszufinden, in welchem Umfang die Anlage überholt werden muss, findet nach dem Erstkontakt eine Bedarfsanalyse statt. Anschließend nehmen unsere Service-Mitarbeiter die Anlage direkt vor Ort auf und überprüfen, welche konkreten Maßnahmen notwendig und durchführbar sind. Die Projekt- und Ressourcenkoordination erfolgt in enger Abstimmung mit unseren Kunden, um kurze Maschinenausfallzeiten sicherzustellen.

Mit dem Retrofit von pro-beam profitieren Unternehmen von einer Reihe an Vorteilen. So wird nicht nur die generelle Nutzungsdauer der Anlagen verlängert, der Kunde ist auch mit einer zukunftsfähigen Maschine ausgestattet, für die eine individuelle Ersatzteileversorgung gewährleistet ist. Zudem werden die Maschinenverfügbarkeit erhöht, Prozesse an den Anlagen durch moderne Technologien vereinfacht und der gesamte Investitionsbedarf, verglichen mit einer Neuinvestition, verringert.

RETROFIT

- + Ersatzinvestition
- + Erhöhung von Verfügbarkeit und Lebensdauer
- + Kostenoptimierte Integration modernster Technologien in bestehende Anlagen
- + Moderne Strahl-, Antriebs- und Steuerungstechnik auf höchstem Niveau
- + Herstellergarantie

RETROFIT CORE

Modernisierungsmaßnahme mit Fokus auf die Kerntechnologie Elektronenstrahl (insbesondere Austausch der Komponenten Hochspannungsversorgung und Strahlerzeuger)

RETROFIT EXTENDED

Modernisierungsmaßnahme, bei der der Austausch der Kernkomponenten des Elektronenstrahls und der Austausch und / oder die Erweiterung von Baugruppen (z. B. Konstruktion und Einbau neuer Vorrichtungen) kombiniert werden



WEITERE VORTEILE DES CUSTOMER SERVICE

- + Schnell, zuverlässig, lösungsorientiert
- + Service-Hotline von Montag bis Freitag 7:00 – 17:00 (GMT+1)
- + Nach Absprache 24/7-Hotline
- + Remote-Service und Online-Support
- + Servicestützpunkte in Deutschland, England, China, USA und Mexiko
- + Qualifizierte Service-Mitarbeiter und praxisorientierte Lösungen
- + Anwenderorientierte TPM-Dokumentation und TPM-Unterstützung



Zukunftsprojekte

Um auch weiterhin für unsere Kunden attraktiv zu bleiben und als Partner agieren zu können, bauen wir unser Produktportfolio kontinuierlich aus. Zukünftig wird es deshalb einen Remote Maintenance Service geben, bei dem Kunden die Möglichkeit erhalten, die Fehlersuche und -behebung an ihrer Anlage mit Hilfe eines Call Channel Access zu beschleunigen. Auch werden unsere Ersatzteilpakete, die modular zusammengestellt und bereits beim Kauf der

Anlage zusätzlich erworben werden können, deutlich erweitert. Nach dem Erwerb können diese auf Abruf bei pro-beam gelagert werden.

Darüber hinaus ist der Aufbau eines pro-beam Schulungszentrums geplant, bei dem Anlagenbediener, Konstrukteure und Ingenieure zur Bedienung der pro-beam Anlagen als auch zur Technologie des Elektronenstrahls geschult werden können.



Technology AMA Xpert Eye

Zukünftig soll der Service via Datenbrille erfolgen. Alternativ ist die Fehlersuche und Behebung auch via Smartphone mit Call Channel Access möglich.



In Real-time unterstützen pro-beam Service-Mitarbeiter via PC bei der Behebung des Fehlers.





Neue Technologie



E-Beam meets E-Mobility

Mit der Technologie des Elektronenstrahls die Elektromobilität erfolgreich vorantreiben

Kurze Taktzeiten, ein hoher Automatisierungsgrad und eine geringe Ausschussquote sind in der Automobilindustrie von zentraler Bedeutung. Bereits seit vielen Jahren begegnen deshalb OEMs und Zulieferer den Herausforderungen beim Fügen von Bauteilen für das Fahrwerk, das Getriebe oder den Motor mit der Technologie des Elektronenstrahls.

Auch für das Zukunftsthema Elektromobilität ist das Verfahren prädestiniert. In mehrjährigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten haben wir deshalb unsere Technologie und Anlagen weiterentwickelt, so dass wir heute in der Lage sind, als erstes Unternehmen mit dem Elektronenstrahl Schweißungen an Komponenten für Elektrofahrzeuge vorzunehmen.

Das Fügen mit dem Elektronenstrahl zählt zu den verzugsärmsten und qualitativ hochwertigsten Schweißverfahren. Es ist damit das ideale Verfahren bei höchsten Ansprüchen an Langzeitstabilität und Dichtigkeit.



Anwendungen

Kupfer-Hairpins

Hairpins aus Kupfer sind Bestandteil der Statoren von Elektroantrieben. Bereits beim Schweißen der Hairpins stehen die Effizienz des Motors und damit die Reichweite des Fahrzeugs an erster Stelle. Mit dem Elektronenstrahl ist es möglich die Bauteile qualitativ hochwertig und sicher zu fügen. Da es bei dem Verfahren zu keinen licht-optischen Effekten, wie Reflexionen, kommt, eignet sich dieses besonders für das Schweißen von Kupferverbindungen. Mit Hilfe der Mehrstrahltechnologie können außerdem mehrere Hairpin-Paare gleichzeitig gefügt werden, für ein effizientes und wirtschaftliches Arbeiten.

Kühlsysteme

Auch das Gewicht von Elektrofahrzeugen ist ein entscheidender Faktor, der Einfluss auf die Reichweite von Batterien nimmt. Hersteller greifen deshalb bei der Produktion einiger Fahrzeugkomponenten auf den leichten und kostengünstigen Aluminium-Druckguss zurück, z. B. bei Kühlsystemen. Um die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Batterie jedoch nicht zu beeinträchtigen, müssen die Systeme präzise verarbeitet sein. Der Elektronenstrahl schweißt Kühlsysteme prozesssicher dicht und gewährleistet eine optimale Stabilität und Haltbarkeit.

Batteriegehäuse

Optimal geschützt werden die Batterien von speziellen Aluminiumgehäusen. Diese tragen dazu bei, dass die Batterie dem Antrieb des Fahrzeugs ohne Komplikationen nachkommen kann. Werden die Gehäuse mit dem Elektronenstrahl geschweißt, kann eine Stabilität erzeugt werden, die die Leistungsfähigkeit der Batterie unterstützt und zu ihrer Langlebigkeit beiträgt.



WEITERE VORTEILE DES E-BEAM FÜR DIE ELEKTROMOBILITÄT

- + **Poren- und Spritzerfreiheit**
Elektronenstrahlschweißen im Vakuum ist ein ebenso unkompliziertes Verfahren, wie die Vakuumtrocknung in der Automobilindustrie. Intelligente Schleusenkonzepte verhindern zudem, dass die Erzeugung des Vakuums zu Lasten der Produktionszeit geht. Das Ergebnis sind saubere sowie poren- und nahezu spritzerfreie Werkstücke.
- + **Lückenlose Prozessdatenerfassung**
Mit dem Elektronenstrahl wird zu einhundert Prozent digital geschweißt. Durch eine automatische Strahljustierung, ein automatisiertes Nahterkennungssystem, automatisiertes Schweißen sowie eine automatisierte Qualitätskontrolle können Prozesse hervorragend reproduziert werden. Der gesamte Prozess lässt sich zudem exakt überwachen und in eine vernetzte Produktionsumgebung integrieren.

KONTAKT FIRMENZENTRALE

pro-beam GmbH & Co. KGaA
Zeppelinstraße 26
82205 Gilching
Deutschland
info@pro-beam.com