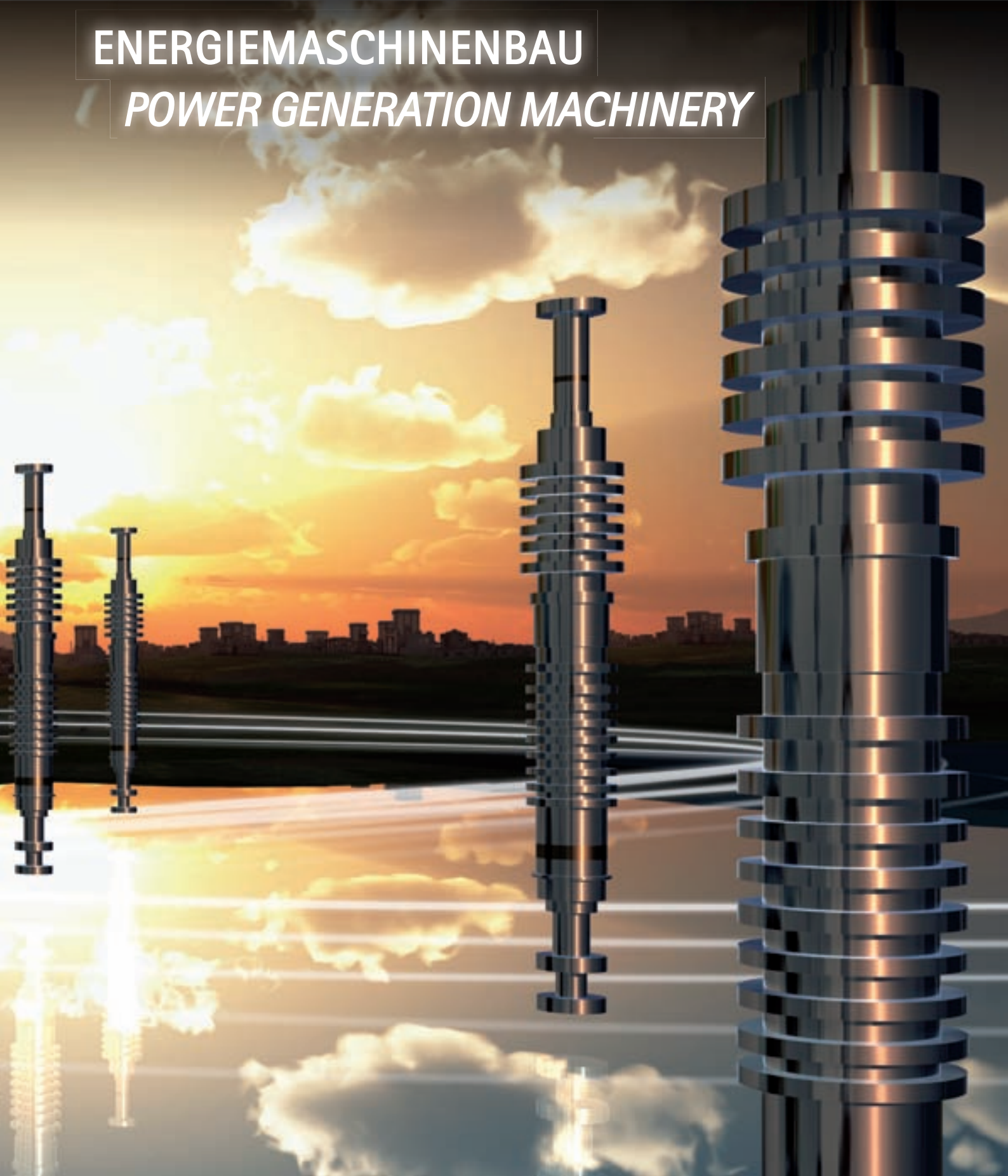


**ENERGIEMASCHINENBAU**

***POWER GENERATION MACHINERY***



# INHALT | *CONTENT*

- 3    Anspruchsvolle Produkte für anspruchsvollen Einsatz | *Exacting Products for Exacting Applications*
- 4    Spezielles Know-how für spezielle Lösungen | *Special Expertise for Special Solutions*  
      125 t UHP-Lichtbogenofen | *125 t UHP Electric Arc Furnace (EAF)*  
      ESU-Anlagen | *ESR Facilities*
- 6    Schmelzverfahren | *Melting Processes*
- 7    Optimale Voraussetzungen für optimale Ergebnisse | *Optimum Conditions for Optimum Results*  
      40 MN-, 85 MN- und 120 MN-Freiformschmiedepresse | *40 MN, 85 MN and 120 MN Open Die Forging Press*
- 8    Außerordentlicher Einsatz für außerordentliche Anforderungen | *Extraordinary Commitment for Extraordinary Requirements*  
      Wärmebehandlung | *Heat Treatment*  
      Mechanische Bearbeitung | *Mechanical Processing*
- 10    Stete Kontrolle für stete Qualität | *Constant Monitoring for Constant Quality*  
      Qualitätsmanagement | *Quality Management*  
      Zertifizierung | *Certification*  
      Prüfeinrichtungen | *Testing Facilities*
- 12    Anspruchsvolle Schmiedestücke für anspruchsvolle Kunden | *Exacting Forgings for Exacting Clients*
- 14    Geschäftsfelder | *Business Portfolio*
- 15    Forschung und Entwicklung | *Research and Development*
- 17    Stähle für den Energiemaschinenbau | *Steel for Power Generation Machinery*

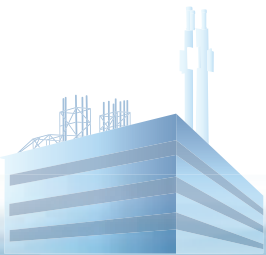


# ANSPRUCHSVOLLE PRODUKTE FÜR ANSPRUCHSVOLLEN EINSATZ *EXACTING PRODUCTS FOR EXACTING APPLICATIONS*

**Gut zu wissen** Wir erzeugen qualitativ anspruchsvolle Stähle für den Energiemaschinenbau, die wir bei Saarschmiede erschmelzen, schmieden, wärmebehandeln und mechanisch weiterbearbeiten. Weltweit zählen wir zu den Top-Anbietern von FB2-, Cost-E- und Cost-F-Werkstoffen. Als Hauptlieferant fast aller großen Energiemaschinenbau-Unternehmen decken wir einen Großteil des gesamten Weltmarktbedarfs an schweren Schmiedestücken für fossil befeuerte Dampfkraftwerke, Kernkraftwerke, moderne Gas-Dampf-Kraftwerke und industrielle Kraftwerksanwendungen. Wir beliefern auch den Bereich der Erneuerbaren Energien (z.B. Windkraft, Geo- und Solarthermie). Die verschiedenen Werkstoffe werden aus Blockgewichten von bis zu 200 t Gewicht zu Generatorwellen, Kappenringen, Dampfturbinenwellen und zu Gasturbinenscheiben verarbeitet. Unangefochtener Marktführer sind wir in den anspruchsvollen Segmenten der kombinierten Hochdruck-/Niederdruckwellen und der Dampfturbinen für superkritische Anwendungen.

*Good to know* We manufacture steels of the highest quality for power generation machinery. The steels are melted, forged, heat-treated and mechanically processed at Saarschmiede.

*We are among the global leaders as suppliers of FB2, Cost-E and Cost-F steel. As the main supplier to almost all major power generation companies, we fulfil a significant part of the total world demand for heavy forgings for steam power stations fired with fossil fuels, atomic power plants, modern gas-steam power plants and industrial power plant applications. We are also suppliers in the field of renewable energy (such as wind power, geothermal and solar thermal power). The various materials are processed from ingot weights of up to 200 t to make generator shafts, retaining rings, gas turbine shafts and gas turbine discs. We are the undisputed leader in the demanding sectors of combined high-pressure/low-pressure shafts and steam turbines for supercritical applications.*





125 t UHP-Lichtbogenofen (LBO) | 125 t UHP Electric Arc Furnace (EAF)

## SPEZIELLES KNOW-HOW FÜR SPEZIELLE LÖSUNGEN SPECIAL EXPERTISE FOR SPECIAL SOLUTIONS

125 t UHP-Lichtbogenofen Der 125 t UHP-Lichtbogenofen im Elektrostahlwerk verfügt über eine Leistung von 85 MVA und einen exzentrischen Bodenabstich. Der 20 MVA-Pfannenofen und die Vakuumstand-Entgasungsanlage mit der Möglichkeit des VOD bilden die Grundlage für die qualitätsverbessernde Pfannenmetallurgie. Das Gießen der Blöcke erfolgt im Ober- oder Unterguss bzw. unter Vakuum.

*125 t UHP electric arc furnace The 125 t UHP electric arc furnace in the electric steel plant has an output of 85 MVA and an eccentric bottom tap. The 20 MVA ladle furnace and vacuum degassing plant with the option of VOD form the basis for ladle metallurgy to improve quality. The ingots are cast by top and bottom pouring or in a vacuum.*





ESU-Anlage | ESR Facility

**ESU-Anlagen** Die Elektro-Schlacke-Umschmelzanlagen verfügen über mehrere Schmelzstände, wo Blöcke von 3 t bis 200 t erzeugt werden. Blöcke mit ausgezeichneten sulfidischen und oxydischen Reinheitsgraden, geringen Steigerungen von Legierungselementen, tief abgesenktem Schwefelgehalt bei homogenem Gefüge sowie exzellenten Eigenschaften. Durch besondere Schutzmaßnahmen und spezielle Schlackenzusammensetzungen sind tiefste Wasserstoffgehalte garantiert.

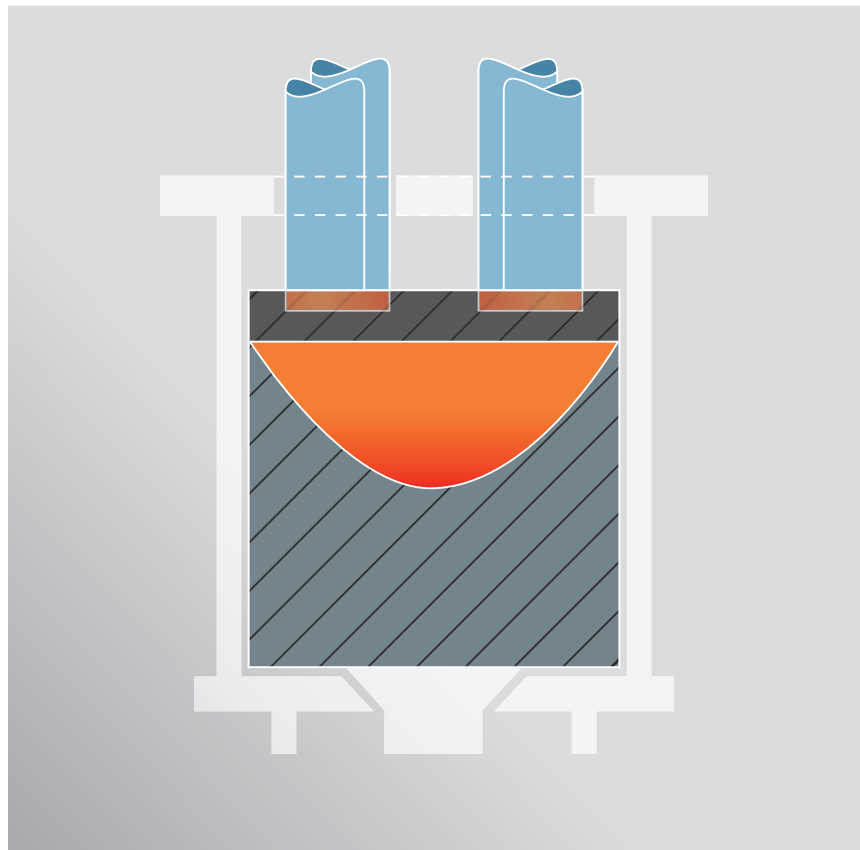
Blockabmessungen:

ø 465 mm, bis L 2.300 mm, 3 t	ø 1.300 mm, bis L 6.000 mm, 60 t
ø 750 mm, bis L 2.400 mm, 8 t	ø 1.600 mm, bis L 6.400 mm, 105 t
ø 1.000 mm, bis L 5.200 mm, 32 t	ø 2.300 mm, bis L 6.400 mm, 200 t

*ESR facilities* The electro-slag remelting facilities have several melting stands on which ingots of between 3 t and 200 t are produced. Ingots with excellent degrees of sulphidic and oxydic cleanliness, low segregation of alloy elements, a large decrease in the amount of sulphur with a homogeneous microstructure and excellent properties. Special protective measures and special slag compositions guarantee the lowest hydrogen content.

*Ingot dimensions:*

ø 465 mm, to L 2,300 mm, 3 t
ø 750 mm, to L 2,400 mm, 8 t
ø 1,000 mm, to L 5,200 mm, 32 t
ø 1,300 mm, to L 6,000 mm, 60 t
ø 1,600 mm, to L 6,400 mm, 105 t
ø 2,300 mm, to L 6,400 mm, 200 t



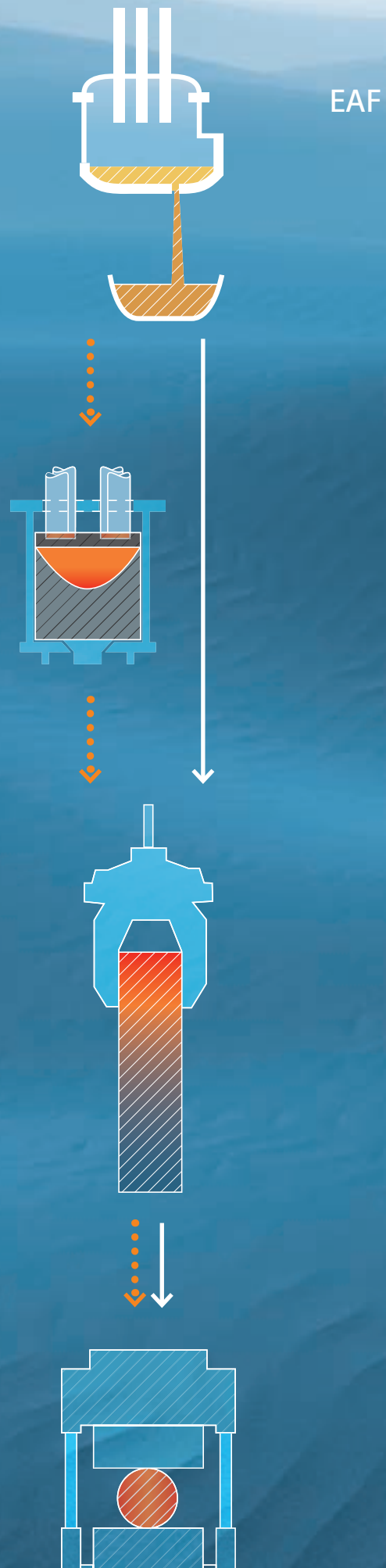
# SCHMELZVERFAHREN MELTING PROCESSES

Schmelzen | *Melting*

Umschmelzen | *Remelting*

Block | *Ingot*

Pressen | *Forging*



EAF  
→

EAF + ESR  
⋯→

# OPTIMALE VORAUSSETZUNGEN FÜR OPTIMALE ERGEBNISSE OPTIMUM CONDITIONS FOR OPTIMUM RESULTS

40 MN-, 85 MN- und 120 MN-Freiformschmiedepresse Je nach Konturen und Größen werden die Schmiedestücke an kleineren oder größeren Pressen bearbeitet. Die Pressen arbeiten sehr schnell und äußerst genau; die Wärmeöfen befinden sich in ihrer unmittelbaren Nähe – beides Faktoren, die das Verschmieden von höher legierten Materialien optimieren. Des Weiteren sind in unserer Produktion Schmiedemanipulatoren in einer Bandbreite zwischen 25 t und 200 t im Einsatz.

Sorgfältige Auswahl der Werkzeuge, präzise Temperaturführung und der gezielte Einsatz der Umformkräfte – so sichern wir beste Produktqualität.

*40 MN, 85 MN and 120 MN Open Die Forging Press The forgings are processed in smaller or larger presses depending on the contours and size. The presses work very quickly and extremely precisely; the reheating furnaces are located directly beside them – both factors lead to optimum forging of high-alloy materials. Furthermore, we have several forging manipulators between 25 t and 200 t at our disposal.*

*Careful selection of tools, precise temperature guidance and selective use of forming forces – this is how we ensure the best product quality.*

40 MN-Freiformschmiedepresse  
40 MN Open Die Forging Press



85 MN-Freiformschmiedepresse  
85 MN Open Die Forging Press







Rohblock bereit zum Schmieden | *Ingot ready for Forging*



ND-Welle beim Härten | *Low Pressure Turbine Shaft during Hardening*

**Wärmebehandlung** Mit Kombinationen aus ganz speziellen Wärmebehandlungen erzielen wir Eigenschaften für extreme Beanspruchungen. So werden z.B. Teile lösungsgeglüht, gehärtet, angelassen, ausgelagert und entspannt. Mit simulierender Wärmebehandlung und Finite-Element-Analyse werden permanent weitergehende gebrauchsbestimmende Eigenschaften untersucht und praxisgerecht aufgearbeitet.

Wir verfügen über Horizontal- sowie Vertikal- und Rundöfen für die Wärmebehandlungsprozesse. Die Überwachung, Steuerung und Rechnerprotokollierung erfolgt über Leitzentralen. Die Reproduzierbarkeit wird durch regelmäßige Kontrollen sichergestellt. Die Wärmebehandlungsöfen entsprechen dem neuesten Stand der Technik und haben u. a. Zulassung nach AMS 2750 D.

*Heat Treatment* Using a combination of very special heat treatments, we achieve the properties required to meet extreme demands. Components are, for example, solution annealed, hardened, annealed, aged and stress-relieved. With simulating heat treatment and finite element analysis, properties that are significantly defined by the application are constantly examined and processed to suit the practical application.

*We have horizontal, vertical and circular furnaces at our disposal for carrying out heat treatment processes. Monitoring, control and computer logging is carried out via control centres. Regular checking ensures the reproducibility. The heat treatment furnaces comply with the latest technical standards and are certified in accordance with, among others, AMS 2750 D.*

AUSSERORDENTLICHER EINSATZ  
FÜR AUSSERORDENTLICHE ANFORDERUNGEN  
*EXTRAORDINARY COMMITMENT  
FOR EXTRAORDINARY REQUIREMENTS*





Große Vertikaldrehmaschine  
*Large Vertical Lathe*



Vertikaldrehmaschine mit Wechselplanscheibe für geringste Rüstzeiten  
*Vertical Lathe with Exchangeable Face Plate to Allow very fast Tooling*

**Mechanische Bearbeitung** In der mechanischen Bearbeitungs-Werkstatt können alle erforderlichen Zerspanungsarbeiten wie Fräsen, Drehen, Bohren, Sägen etc. gemäß den speziellen Kundenanforderungen durchgeführt werden.

Durch programmgesteuerte Verfahrensabläufe wird eine hohe Fertigungsqualität und -sicherheit erreicht. Es können kleine Werkstücke und auch solche bis zu 25 m Länge, 3,3 m Durchmesser sowie 120 t Fertiggewicht bearbeitet werden.

***Mechanical Processing** All the required machining processes such as milling, lathe-machining, drilling, sawing etc. can be carried out according to the customer's specific requirements in the mechanical processing shop.*

*Program-controlled processes ensure a high degree of manufacturing quality and reliability.*

*Small workpieces as well as pieces of up to 25 m in length, 3.3 m in diameter and a finished weight of 120 t can be processed.*

Vertikaldrehmaschine mit Wechselplanscheibe  
*Vertical Lathe with Exchangeable Face Plate*



**Qualitätsmanagement** Den außerordentlichen Anforderungen an die Sicherheit und Belastbarkeit unserer Schmiedeprodukte begegnen wir mit einem lückenlosen und konsequent verbesserten System zur vorbeugenden und kontrollierenden Gütesicherung.

Die Saarschmiede ist zertifiziert nach ISO 9001, EN 9100 sowie ISO 14001. Zur eigenen Qualitätskontroll-sicherung nutzen wir ebenfalls zertifizierte und akkreditierte Einrichtungen unserer Muttergesellschaft Saarstahl AG.

*Quality Management* The extremely high demands of our forged products with regard to safety and toughness are met by our complete and consistently improved system of preventive measures and controls for quality assurance.

*Saarschmiede is certified in compliance with ISO 9001, EN 9100 and ISO 14001. For our own quality assurance, we also use the certified and accredited facilities of our parent company Saarstahl AG.*

## STETE KONTROLLE FÜR STETE QUALITÄT CONSTANT MONITORING FOR CONSTANT QUALITY

DIN EN ISO 14001



EN 9100



DIN ISO 9001



KTA 1401



Lloyd's Register of Shipping





Prüfeinrichtungen Wir sind mit einer Vielzahl von automatisierten Ultraschall-Prüfanlagen für wellen- und scheibenähnliche Werkstücke ausgestattet. Je nach Kundenspezifikation sind auch US-Prüfungen in Tauchttechnikanlagen möglich.

Für die Oberflächenkontrolle nutzen wir unsere Anlagen zur Magnetpulverprüfung sowie Farbeindringprüfung. Der Rundlauftest bei Betriebstemperatur von Turbinenwellen erfolgt auf unterschiedlich großen Warmrundlaufprüfmaschinen.

*Testing Facilities We have numerous automated ultrasonic testing facilities for shaft-like and disc-like components. Depending on the customer specifications, ultrasonic testing using immersion systems can also be carried out. For surface inspection, we use our equipment for magnetic particle testing and dye penetration testing. Rotating testing of turbine shafts at operating temperature is carried out in hot rotating testing equipment of various sizes.*



Automatisierte Ultraschallprüfung für langgeometrische Teile  
*Automated Ultrasonic Testing for Long-Shaped Parts*



Ultraschall-Scheibenprüfanlage  
*Ultrasonic Testing Facility for Discs*





# ANSPRUCHSVOLLE SCHMIEDESTÜCKE FÜR ANSPRUCHSVOLLE KUNDEN EXACTING FORGINGS FOR EXACTING CLIENTS

## Anwendungen im Energiesektor | Applications in the Energy Sector

### Nuklear *Nuclear*

Kernkraftwerke  
*Nuclear Power Stations*

### Fossil *Fossil*

Kohlekraftwerke  
*Power Stations*

Gaskraftwerke  
*Gas Power Stations*

### Industrie *Industry*

Müllverbrennungsanlagen  
*Waste Incineration Plants*

Raffinerien  
*Refineries*

Papierfabriken  
*Paper Mills*

### Erneuerbare Energie *Renewables*

Geothermisch  
*Geothermal*

Solarthermisch  
*Solarthermal*

Windkraft > 3,5 Megawatt  
*Wind Power > 3.5 MW*

Unsere Produkte Höchst speziell. Höchst belastbar.

Höchst individuell. Immer mit dem Blick für den Bedarf der Zukunft. Deutlich über die Anforderungen der Gegenwart hinaus.

#### Schmiedeformstücke

- Generatoren (Generatorwellen, Kappenringe)
- Dampfturbinen für den
  - nuklearen Einsatz (Monoblockwellen, mehrteilige Wellensätze zum Schweißen etc.)
  - fossilen Einsatz (z. B. 10% Chrom-Wellen für superkritische Kraftwerke etc.)
  - industriellen Einsatz (z. B. 2% Chrom-Stahl für Kombiwellen etc.)
  - den Einsatz im Bereich Erneuerbare Energien (geothermisch, solarthermisch etc.)
- Gasturbinen & Zubehör

*Our Products Highly specialised. Highly durable.*

*Highly individual. Always with a view to meeting the requirements of the future. Significantly exceeding the requirements of the present.*

#### *Forgings*

- *Generators (Generator shafts, retaining rings)*
- *Steam turbines for use in*
  - *nuclear applications (monoblock shafts, multiple-part shaft sets for welding etc.)*
  - *fossil applications (e.g. 10% chromium shafts for supercritical power plants etc.)*
  - *industrial applications (e.g. 2% chromium steel for combi-shafts etc.)*
  - *applications in the field of renewable energy (geothermal, solar thermal etc.)*
- *Gas turbines & accessories*

Generator- und Turbinenwellen  
Generator and Turbine Shafts



COST-E-Welle  
COST-E Shaft

Radscheibe nuklear | Rotor Disc, Nuclear



Kappenring  
Retaining Ring



HP-Rotor | HP Rotor



MD-Turbinenwelle  
MP Turbine Shaft



Kompressor- und  
Gasturbinenscheiben  
Compressor and Gas  
Turbine Discs

Radscheiben  
Rotor Discs



Dampfturbine | Steam Turbine





Geothermisches Kraftwerk in Island | A Geothermal Power Plant in Iceland

**Energie** Wir blicken auf eine jahrzehntelange Erfahrung mit der Herstellung von Produkten für den Energiemaschinenbau zurück. Dieses Know-how bildet die Grundlage für deren Einsatz im Bereich Energiemaschinenbau, der aufgrund des weltweit steigenden Energiebedarfs das Kerngeschäft der Saarschmiede darstellt.

Die Saarschmiede ist an der Entwicklung von superkritischen Bauteilen beteiligt, deren Einsatz den Wirkungsgrad von Kraftwerken erhöhen, um die Ressourcen unserer Umwelt nachhaltiger zu bewahren und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. So liefern wir Pilotrotoren und -teile in FB2, Cost-E und Cost-F, die Anwendungstemperaturen bis zu 700 Grad Celsius-Grenze standhalten. Dies ist mit herkömmlichen Stählen nicht mehr zu bewerkstelligen.



**Industrie** Für Spezialanwendungen im Industriesektor fertigen wir Turbinen für den Einsatz in Raffinerien, zur Gasförderung, in Papierfabriken, in Stadtwerken etc. Besonderes und langjähriges Know-how besitzen wir für kombinierte HD-/MD-/ND-Wellen.

*Industry For special applications in the industrial sector, we manufacture turbines for use in refineries, for gas extraction, in paper mills, in public utility companies etc. We have long years of special experience in combined HP/MP/LP shafts.*



*Energy We can look back on decades of experience in the manufacture of products for power generation. This know-how forms the basis for using these materials in energy engineering. As a consequence of the growing global demand for energy, energy engineering is the core business at Saarschmiede. Saarschmiede is involved in the development of supercritical components for increasing the efficiency of power stations in order to manage the resources of our environment sustainably and to reduce CO<sub>2</sub> emissions. We supply pilot rotors and pilot parts, for example, in FB2, Cost-E und Cost-F, which are able to withstand temperatures up to 700 degrees Celsius. This can no longer be achieved using conventional steels.*

## GESCHÄFTSFELDER BUSINESS PORTFOLIO





# 600° | 650° | 725°C

Unsere Werkstoffe werden immer belastbarer  
*Our materials can take more and more*



## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG RESEARCH AND DEVELOPMENT

Potenzial. National. International. Potenziert.  
 Die Saarschmiede ist an einer Vielzahl nationaler und internationaler Entwicklungsvorhaben beteiligt.

**Aktuelle Projekte:**

MARCKO-DT 3

COORETEC DE4

COMTES 700

Leuchtturmprojekt WIN 700 Plus

AVIF-Forschungsvorhaben

**Abgeschlossene Projekte:**

COST 536 (ACCEPT) – Folgeprojekt ist beantragt

Weitere Infos erhalten Sie unter:

[energy@saarschmiede.com](mailto:energy@saarschmiede.com)

*Potential. National. International. Exponentiated.*

*Saarschmiede is involved in numerous development projects at national and international level.*

**Current projects:**

MARCKO-DT 3

COORETEC DE4

COMTES 700

Leuchtturmprojekt WIN 700 Plus

AVIF-Research project

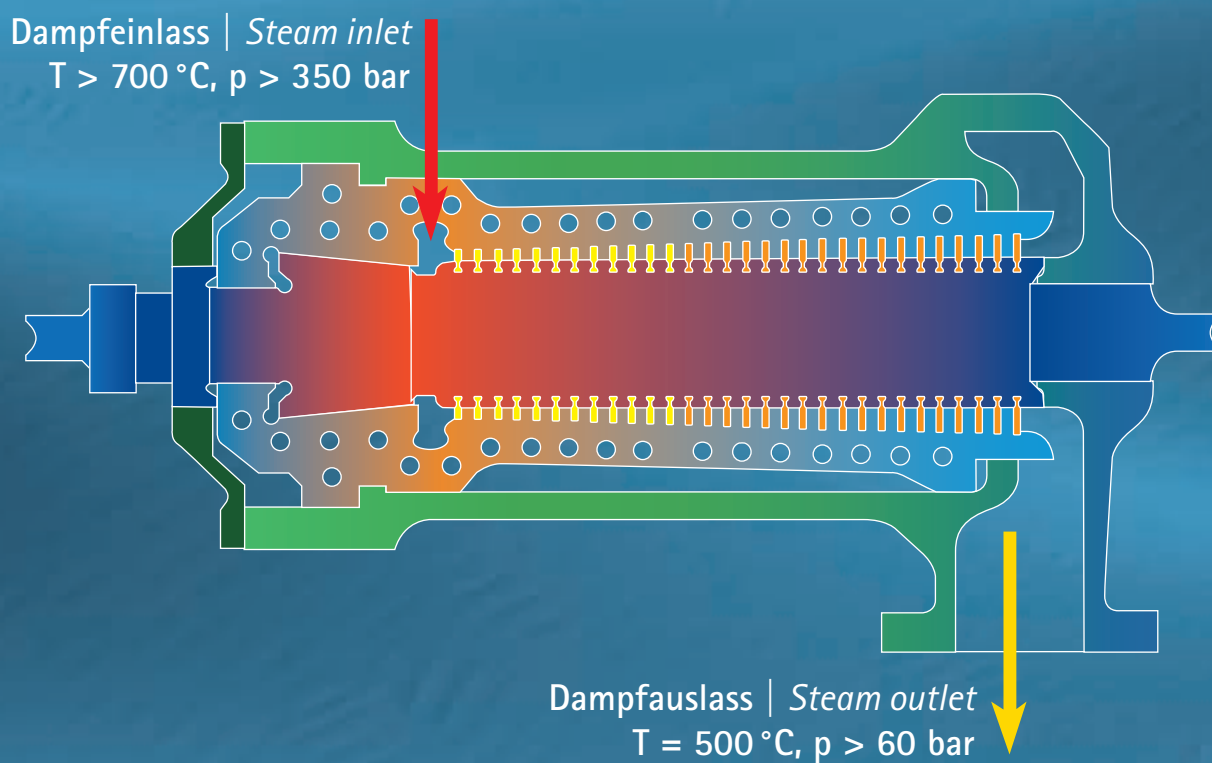
**Completed projects:**

COST 536 (ACCEPT) – Follow-up project has already been submitted for approval.

You can obtain further information at:

[energy@saarschmiede.com](mailto:energy@saarschmiede.com)

## Ultrasuperkritische Kraftwerksanwendungen *Ultrasupercritical Power Station Applications*



Werkstoffinnovationen für die Kraftwerke von übermorgen. Im Rahmen der Hightec-Strategie der Bundesregierung und des Klimaforschungsgipfels. Deutlich höherer Wirkungsgrad. Reduzierte Schadstoffemissionen.

*Material innovations for the power stations of the future within the framework of the government's high tech strategy and of the summit meeting on climate research. Significantly higher degree of efficiency. Reduced pollutant emissions.*

## STÄHLE FÜR DEN ENERGIEMASCHINENBAU

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Anwendung
1.1191	C45E(CK45)	Wasserturbinen
1.3816	X8CrMnN18-18	Kappenringe
1.4902	X14CrMoVnBn10X1 (COST-F)	Dampfturbinen
1.4906	X12CrMoWVNbN10-1-1 (COST-E)	Gasturbinenteile, Dampfturbinenwellen (hochwarmfest)
1.4926	X21CrMoV12-1	Hochwarmfeste Turbinenwellen
1.4926.07	X13CrMoCoVnBnB921 (FB2)	Dampfturbinen
1.4939	X12CrNiMo12	Gasturbinenteile (hochwarmfest)
1.6749	23CrNiMo7-4-7	Geschweißte Turbinenwellen
1.6931	26 NiCrMoV 8 5 X6	Dampfturbinen
1.6945	22 CrNiMoWV 8-8	HD-/MD-/ND-Kombiwellen
1.6946	30CrMoNiV5-11	Turbinenwellen
1.6948	27NiCrMoV11-6	Turbinenwellen, Generatorwellen, Zwischenwellen, Hohlwellen, Verdichterscheiben
1.6957	27NiCrMoV15-6	ND-Turbinenwellen, ND-Turbinenscheiben, Generatorwellen
1.6961	24NiCrMoV10-10	Turbinenwellen
1.6962	25NiCrMoV12-7 Superclean	Turbinenscheiben, Wellenenden, Hohlwellenteile
1.6963	27NiCrMoV16-7 Superclean	Gasturbinenverdichterscheiben, Gasturbinenhohlwellen, LP-Wellen
1.6985	28CrMoNiV4-9	Turbinenwellen

**Weitere Güten auf Anfrage!** Weitere Infos erhalten Sie unter: [energy@saarschmiede.com](mailto:energy@saarschmiede.com)

## STEEL FOR POWER GENERATION MACHINERY

Material number	DIN-identification	Application
1.1191	C45E(CK45)	Hydro turbines
1.3816	X8CrMnN18-18	Retaining rings
1.4902	X14CrMoVnBn10X1 (COST-F)	Steam turbines
1.4906	X12CrMoWVNbN10-1-1 (COST-E)	Gas turbine components, steam turbine shafts (high temperature)
1.4926	X21CrMoV12-1	High temperature turbine shafts
1.4926.07	X13CrMoCoVnBnB921 (FB2)	Steam turbines
1.4939	X12CrNiMo12	Gas turbine components (high temperature)
1.6749	23CrNiMo7-4-7	Welded turbine shafts
1.6931	26 NiCrMoV 8 5 X6	Steam turbines
1.6945	22 CrNiMoWV 8-8	HD/MD/ND combi-shafts
1.6946	30CrMoNiV5-11	Turbine shafts
1.6948	27NiCrMoV11-6	Turbine shafts, generator shafts, intermediate shafts, hollow shafts, compressor discs
1.6957	27NiCrMoV15-6	LP turbine shafts, LP turbine discs, generator shafts
1.6961	24NiCrMoV10-10	Turbine shafts
1.6962	25NiCrMoV12-7 Superclean	Superclean turbine discs, shaft ends, hollow shaft parts
1.6963	27NiCrMoV16-7 Superclean	Superclean gas turbine compressor discs, gas turbine hollow shafts, LP shafts
1.6985	28CrMoNiV4-9	Turbine shafts

Other grades available on request! You can obtain further information at: [energy@saarschmiede.com](mailto:energy@saarschmiede.com)



Kontaktieren Sie uns:

Finden Sie Ihre Branche oder Ihren Industriesektor nicht in der vorliegenden Broschüre?

Sind Ihre Anwendungen nicht abgebildet?

Haben Sie Fragen oder möchten Sie Ihre Anforderungen mit uns besprechen?

Dann wenden Sie sich bitte direkt an uns:

[energy@saarschmiede.com](mailto:energy@saarschmiede.com)

Weitere Informationen finden Sie unter

<http://www.saarschmiede.com>

*Contact us:*

*You cannot find your branch or industry sector in this brochure?*

*Your applications are not shown?*

*You have some questions or would you like to discuss your requirements with us?*

*Please get in touch with us directly:*

*[energy@saarschmiede.com](mailto:energy@saarschmiede.com)*

*You can obtain further information at*

*<http://www.saarschmiede.com>*