



**\*) experts for experts.  
Technologie für individuelle  
Produktlösungen**

**\*) experts for experts:  
Let's talk about technological expertise.**

Jahrzehntelange Erfahrung und technologische  
Kompetenz hat uns zum Spezialisten in  
der Rohrumformung gemacht.

## Die voestalpine Rotec Gruppe

An internationalen Standorten in Nordamerika, Europa und China stellen wir qualitativ hochwertige und technisch anspruchsvolle Rohrkomponenten für unterschiedlichste Industrien (wie Automobil, allg. Maschinenbau, Haushalts- und Bürogeräteindustrie) her. Hierfür setzen wir innovative Technologien ein und entwickeln wirtschaftlich und technisch optimierte Verfahren und Maschinenkonzepte. Unsere technologische Kompetenz resultiert aus der internen Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeiter sowie aus dem in unserem Technologiekompetenzcenter gebündelten Wissen. Die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden und die langjährige Kooperation mit Experten im Sondermaschinenbau und in der Veredelung ermöglichen darüberhinaus den kontinuierlichen Ausbau unseres Produktspektrums.

Unser Wissen und Engagement beginnt bei der technischen Beratung unserer Kunden bereits während der Produktentwicklung und umfasst Werkstoff, Werkzeugauswahl sowie die Anlagenkonzeption. Vom Prototypenbau bis hin zur Serienbelieferung setzen wir die gemeinsam entwickelten Konzepte um.

Technologie, Werkstoffe und auch die eingesetzten Füge- und Oberflächentechniken müssen dabei hohe Anforderungen erfüllen. Hier bietet unsere Gruppe sowohl intern entwickelte als auch hochqualitative Techniken langjähriger Partner an.

Ob Neu- oder Nachfolgeprodukte, durch unsere Flexibilität, unser technisches Wissen und ein breites Anlagenspektrum werden bestehende Prozesse und Maschinenkonzepte



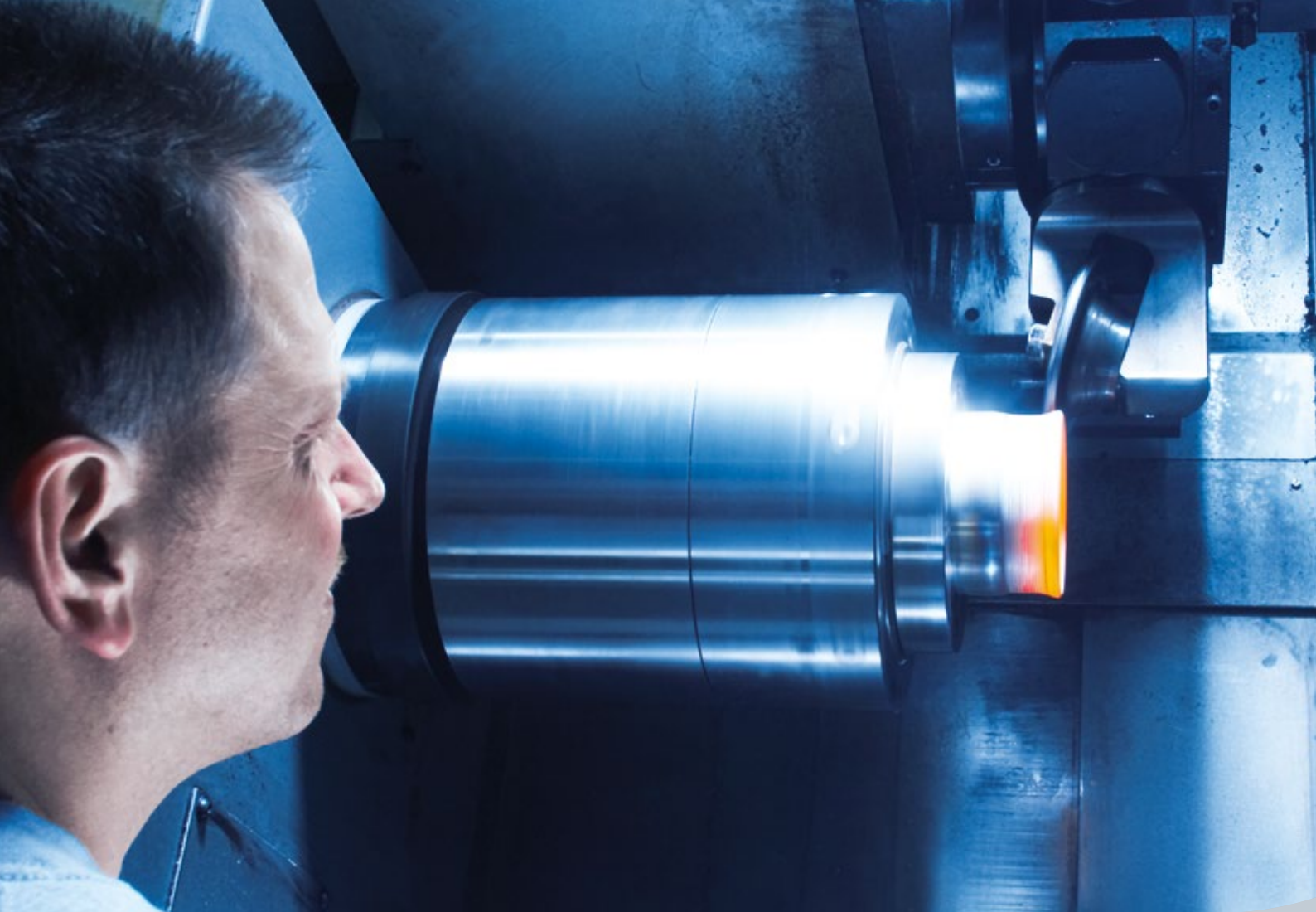
te individuell und effizient auf neue Anforderungen angepasst.

Dabei bieten wir eine Fülle an Fertigungstechnologien, einzeln oder miteinander verknüpft, an:

- **Kaltziehen von Präzisionsstahlrohren**
- **Rohrtrennen und Endenbearbeiten**
- **Biegen, Stanzen, Lochen**
- **Reduzieren und Aufweiten**
- **Gewindedrehen, -formen, -rollen**
- **TIG-, MIG- und Punktschweißen**
- **Schleifen, Drehen, Fräsen**
- **Rotationsumformung**
- **Radialschmieden**
- **Oberflächen- und Fügechnik**

Als technologischer und logistischer Dienstleister bieten wir kundenorientierte Lösungen an - über die gesamte Prozesskette. Unser Netzwerk, unsere technologische Kompetenz und Erfahrung machen uns zu dem was wir sind – **experts for experts.**





## Rotationsumformung

### Die Technologie

Das intern entwickelte Verfahren der Rotationsumformung bietet ein breites Anwendungsspektrum in der rotationssymmetrischen Umformung von Bauteilen. Verarbeitet werden dünn- und dickwandige Rohre und rohrförmige Körper aus nahezu allen Metallen. Die Umformung, das Zerspanen und die Wärmebehandlung erfolgen bei diesem Verfahren in einem Arbeitsgang. Innenliegende Stempel oder Matrizen werden nicht benötigt, da das Bauteil aus einem Rohrabchnitt nur gegen die materialeigenen Kräfte umgeformt wird. Dadurch können auch hinterschnittene Geometrien realisiert werden. Schnelligkeit und Wirtschaftlichkeit des spanlosen Umformprozesses



werden hier mit der Präzision der spanenden Feinbearbeitung kombiniert.

### Vorteile

Aufgrund kurzer Rüstzeiten und niedriger Werkzeugkosten eignet sich das Verfahren hervorragend für Klein-, Mittel- und Großserienfertigungen. Eine optimale Werkstoffausnutzung sowie kurze Taktzeiten erhöhen die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. Der Einsatz von Umformwerkzeugen ist vergleichsweise gering. Dies ermöglicht neue Kosteneinsparpotenziale und eine schnellere Verfügbarkeit von Prototypen. Technische Vorteile ergeben sich zum einen aus der spanlosen und spanenden Fertigung auf CNC-Maschinen in einer Aufspannung, die die Einhaltung enger Form-



und Lagetoleranzen ermöglicht. Zum anderen können durch die prozessintegrierte Wärmebehandlung hochfeste Werkstoffe umformend bearbeitet werden.

Die von uns mit dem Rotationsumformverfahren gefertigte Produktpalette umfasst zurzeit

- Druckbehälter
- hochpräzise Walzenkörper
- Fahrwerkskomponenten für den Automobilbereich
- Airbagkomponenten für Beifahrer- oder Seitenairbagsysteme.
- Luftfederung

## Die Produkte

### Luftfederkomponenten

**Produktionsschritte:** Umformen + Zerspanen  
Für automobiler Luftfedersysteme werden unterschiedlichste Komponenten aus Stahl oder Aluminium hergestellt. Diese regeln die Feinabstimmung des Federungsverhaltens eines PKWs und müssen dementsprechend in einem sehr engen Toleranzband sicher gefertigt werden. Das Rotationsformverfahren bietet hier im Vergleich zu werkzeuggebundenen Prozessen den Vorteil der Konturanpassung ohne Zeit- und Kostenaufwand bis kurz vor Start der Serienproduktion.

### Druckbehälter

**Produktionsschritte:** Umformen + Zerspanen  
Ein Druckbehälter wird mittels des rollierenden Umformverfahrens aus einem Rohrstück ohne Schweißnaht und Fügeoperationen hergestellt und verfügt über äußerst gleichmäßige

Wandstärkenverläufe. Dichtheitsprüfungen können somit auf ein Minimum reduziert und der Druckbehälter sehr kosteneffizient hergestellt werden. Einsatz finden die aus Edelstahl, Aluminium oder Stahl gefertigten Druckspeicher bei Pneumatikanwendungen in der Automobilindustrie, im medizinisch/technischen Bereich sowie im allgemeinen Maschinenbau.

### Airbagkomponenten

**Produktionsschritte:** Umformen, Drehen, Stanzen, Widerstandspunktschweißen

Mittels des Rotationsumformverfahrens werden Kaltgasbehälter, die in Beifahrerairbags bzw. Seitenairbags Anwendung finden, aus einem hochfesten Rohr ( $R_p > 900\text{MPa}$ ) gefertigt.

Eine umfassende Werkstoffvergütung in Bezug auf Härte, Materialgefüge und Korngrenzen (Homogenität) wird dabei sichergestellt. Dies führt zum gewünschten Berstverhalten und ermöglicht u.a. die problemlose Absolvierung der strengen Airbagprüfverfahren in der Automobilindustrie.

Rotationsumformung
Enge Form- und Lagetoleranzen durch die umformende und zerspanende Bearbeitung in einer Aufspannung
Komplexe hinterschnittene Geometrien möglich
Schneller Prototypenbau und -anpassung
CNC-gesteuerter Prozess ermöglicht rasche Änderungen ohne hohe Werkzeugkosten



# Radialschmieden

## Die Technologie

Die seit Jahren von uns erfolgreich eingesetzte Radialschmiedetechnologie ermöglicht die Durchführung von Kalt- und Warmumformungen in einem Dimensionsbereich von bis zu 120 mm Außendurchmesser. Die Technologie kombiniert hier die Axial- mit der Radialumformung. Bei der Warmumformung wird das zu bearbeitende Werkstück induktiv erwärmt und in Längsrichtung gestaucht, bevor es in der eigentlichen Schmiedeanlage über vier oszillierende Hämmerbacken radial geformt wird. Die Innenkontur wird dabei über einen Schmiededorn definiert. Diese simultane Innen- und Außenfertigung durch die Bearbeitung über Dorn ermöglicht somit eine Einsparung an Fertigungsschritten. Zudem gewährleistet dieses Schmiedeverfahren über Dorn eine variable Bauteilwandstärke und kommt damit den Marktanforderungen nach Gewichtseinsparung bei gleichzeitig steigenden Materialbelastungen nach. Die mit dieser Technologie material- und kosteneffizient gefertigten Rohrkomponenten können in vielen Bereichen der Automobilindustrie wie Antrieb, Fahrwerk, Getriebe und Lenkung eingesetzt werden.

### Die Vorteile des Schmiedeverfahrens

Die Vorteile des Radialschmiedens liegen neben der erzielten Gewichtsreduktion, in den engen Toleranzen bei Innen- und Außen-

konturen (Kaltumformung), dem optimalen Faserverlauf und der hohen Oberflächenqualität. Die simultane Innen- und Außenfertigung sowie geringe Rüst-, Entwicklungs- und Werkzeugkosten erhöhen darüber hinaus Produktivität und Wirtschaftlichkeit dieser Technologie.

## Das Produkt

Die Fertigung von Schmiedeteilen für den Hinterachsbereich im Nutzfahrzeugsegment wird in einer geschlossenen Prozesskette in unserem Werk durchgeführt: das benötigte Rohr wird von uns kalt gezogen und auf Schneideanlagen abgelängt, bevor es im Schmiedezentrum weiterbearbeitet wird. Auf Kundenwunsch können am geschmiedeten Teil weitere Bearbeitungsschritte wie das „Entzndern“ (Warmumformung) und die Drehbearbeitung durchgeführt werden. Wir bieten hierfür modernste Fertigungsmöglichkeiten.

Radialschmieden
Kosten- und materialeffiziente Kalt-, Halbwarm- und Warmumformung
Enge Toleranzen bei komplexen Innen- und Außenkonturen (Kaltumformung: H7 / h9)
Hohe Wirtschaftlichkeit durch niedrige Entwicklungs- und Werkzeugkosten sowie Gewichtsreduktion
Erzeugung vielfältiger Geometrien bei rohrförmigen Werkstücken
Kurze Produktionszyklen

# Verkettete Verfahrenskonzepte

## Die Technologie

Jahrzehntelange Erfahrung zeichnet uns als Spezialist in der Entwicklung und Umsetzung von Anlagenkonzepten und verketteten Produktionsprozessen aus. Alleine oder gemeinsam mit erfahrenen Partnern aus dem Sondermaschinenbau entwickeln wir kundengerecht wirtschaftliche Maschinenkonzepte, die eine Vielzahl an Produktionsschritten kostenoptimal und vollautomatisiert in einer Anlage miteinander verknüpfen. Für die Herstellung komplexer Rohrkomponenten für Gurtsysteme werden beispielsweise Operationen wie Trennen, Endenbearbeiten, Fasen, Biegen, Aufweiten, Stanzen, Prägen, Markieren und Testen in einer vollautomatisierten Linienfertigung derart miteinander verkettet, dass neben hoher Produktqualität und sehr guter Reproduzierbarkeit auch kurze Taktzeiten gewährleistet werden. Am Prozessende steht eine fertige und nach den Maßstäben der Automobilindustrie geprüfte Gurtkomponente. Diverse Komponenten für Gurtstraffersysteme mit unterschiedlichsten technischen Anforderungen werden bereits mittels unserer Verfahrenskonzepte hergestellt – wie zum Beispiel Komponenten für den Brustgurtstraffer oder für die Beckengurtstraffung.

## Die Vorteile

Vorteile unserer Anlagen und Prozesse liegen in geringen Produktionskosten durch den hohen Automatisierungsgrad und in der Möglichkeit von Werkzeugumrüstungen. Damit können die Anlagen nicht nur für ein Produkt sondern für ganze Produktfamilien genutzt werden.

Damit Beschaffenheit und auch die entsprechende Beschichtung der Rohrkomponenten den strengen Bedingungen der Automobilindustrie entsprechen, müssen nicht nur an die Produktion sondern auch an das von uns verwendete Vormaterial höchste Anforderungen gestellt werden. Eine kontinuierliche Werkstoffoptimierung trägt dabei wesentlich zur Sicherstellung von Produktanforderungen bei und ist ein großer Vorteil unserer verlängerten Prozesskette. Das Zusammenspiel dieser Werkstoffkompetenz mit unserer Prozess Erfahrung, unserem technologischen Wissen und der engen Kooperation mit unseren Kunden stellt die optimale Umsetzung dieser Anforderungen in Form innovativer und individueller Produktionslösungen sicher.

Verfahrenskonzepte
Eine Vielzahl verketteter vollautomatisierter Produktionsschritte in einer Anlage
Integrierte Test- und Prüfschritte
Reduktion der Produktionskosten
Herstellung vielfältiger Produkte auf nur einer Anlage durch den möglichen Einsatz unterschiedlichster Werkzeuge





## Konventionelle Verfahrenskonzepte

Neben der Entwicklung hoch komplexer Maschinenkonzepten sind wir zusätzlich auf konventionelle Produktionsprozesse und –anlagen spezialisiert, die entsprechend unserer Kunden- und Produkthanforderungen individuell eingesetzt werden.

Die Optimierung eines mehrstufigen Produktionsablaufs durch eine räumliche Zusammenfassung verschiedenster Anlagen in einer sog. Produktinsel gehört dabei ebenso zu unserer Expertise wie die kontinuierliche Prozessoptimierung von Einzelanlagen.

Komplexere Anarbeitungsaktivitäten zur Herstellung automotiver Lenkungs-komponenten wie beispielsweise:

- Schneiden auf präzise Länge mit anschließender Endbearbeitung
  - Aufweiten oder Reduzieren des Rohrdurchmessers mit anschließender Endbearbeitung
  - Spitzenloses Schleifen von Außendurchmessern
  - Lochung, Stanzung, Bohrung, Fräsung von Verbindungs- und Anschlussstellen in Form von Streifen, Schlitzern, Löchern sowie Vertiefungen mittels hydraulischer Pressen
  - Beschichtungen
- werden von uns schon seit Jahren in optimierten Produktinseln durchgeführt.

### Produkte und Vorteile

Die voestalpine Rotec Gruppe verfügt über jahrelange Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Lenkungs-komponenten. Wir zeichnen uns dabei durch unsere kompetente Beratung und die daraus resultierende technisch und wirtschaftlich optimalen Verknüpfung der benötigten Prozesse und Maschinen aus. Durch unsere Flexibilität, unsere technische Kompetenz und die vorhandenen Technologien können wir Produktion und Prozessabläufe optimal auf Produktanforderungen unserer Kunden im Hinblick auf Design, Prüfverfahren und Material einstellen. Ob Komponenten für Lenksäulen, für Lenkachsrohre oder Lenkschlösser, wir bieten wirtschaftliche und technisch ausgereifte Produktionslösungen an – auch mit eigenem Vormaterial aus unserem Gruppenverbund.

#### Produktion von Lenkungs-komponenten in Produktinseln

Vormaterial: direkt geschweißte, geschweißte oder nahtlos gezogene Präzisionsstahlrohre mit kleineren Durchmessern und größeren Wandstärken

Produktion in optimierten Produktinseln zur Erhöhung von Produktivität, Qualität und Kostenreduktion bei komplexen Anarbeitungsaktivitäten

Durchführen von Press-, Fräs-, Bohr-, Stanz-, Schleif- und Beschichtungsoperationen

Herstellung unterschiedlichster Stanzungen sowie vielfältigster Durchmesser

Professioneller Prototypenbau





## Fügetechnik

Neben unserer Kompetenz in den Bereichen Werkstoff, Rohrumformung sowie Prozessentwicklung verfügen wir über umfassendes Wissen und Erfahrung in der Fügetechnik. Komponentenverbindungen „Rohr mit Rohr“ sowie „Rohr mit Blech“ in unterschiedlichsten Geometrien werden intern durch verschiedene Fügetechniken wie

- Widerstandsschweißen
- Nieten/Clinchen
- Klebetechnik

erzeugt oder gemeinsam mit langjährigen, Kooperationspartner umgesetzt.

### Die Techniken

#### Widerstandsschweißen

Das Widerstandsschweißen setzen wir bereits seit Jahren erfolgreich zur Verbindung von Airbagkomponenten mit vom Kunden definierten Zusatzkomponenten (Beispiel: Fügen eines Zentrierrings an eine Airbaghülse) ein.

#### Nieten/Clinchen

Zum Fügen von beschichteten, temperaturempfindlichen Bauteilen oder für nicht schweißbare Materialkombinationen werden

Niet- oder Clinchprozesse eingesetzt. Hierfür werden im Haus modernste Verfahren mit integrierter 100 % Kraft-Weg Überwachung zur Qualitätssicherung entwickelt. Ein typisches Beispiel hierfür ist ein Mantelrohr für PKW Lenksysteme, bei dem ein organisch beschichteter Energieabsorber auf eine Rohrmantelfläche genietet wird.

#### Klebetechnik

Neben Schweißtechniken suchen oder entwickeln wir stets weitere technisch und wirtschaftlich realisierbare Fügealternativen wie beispielsweise die Klebetechnik. Angewandt wird sie zur Montage einer Druckbehälterhalterung. Hierzu wird eine speziell entwickelte Halteklammer mit einem Spezialklebstoff derart mit dem Druckbehälter verbunden, dass ein axiales Verrutschen nicht möglich ist. Durch diese Fügetechnik kann ein zusätzlicher, wesentlich teurerer Schweißvorgang eingespart werden.

Die Ergänzung unserer Umformtechnologien durch diese Fügetechniken runden unser Prozessangebot ab und gewährleistet unseren Kunden einen zusätzlichen Qualitäts- und Kostenvorteil.

# Oberflächentechnik

Als Full-Service-Dienstleister und kompetenter Partner unserer Kunden bieten wir zusätzlich die Beschichtung und Vergütung unserer Produkte an. Sowohl mit externen Experten als auch durch eigene, intern entwickelte Oberflächenverfahren garantieren wir eine hochwertige Oberflächenbearbeitung und Fertigstellung des Produkts. Dabei werden unter anderen KTL-, Pulver- oder auch ACC-Beschichtungen, Nasslackierungen sowie Verzinkungen auf Basis unserer langjährigen Kooperationen mit erstklassigen Partnern angeboten. Am Markt nicht verfügbare Spezialbeschichtungen werden kundenspezifisch von uns entwickelt wie beispielsweise keramische Beschichtungen.

## Das Verfahren – Spezielle Oberflächentechnik

Mit einer speziell von uns entwickelten und angewandten Oberflächentechnik können hochwertige Emaillierungen bzw. keramische Beschichtungen u.a. auch auf Edelstahl aufgebracht werden. Das Email wird dabei aus verschiedensten Rohstoffen intern selbst angemischt, da es in der benötigten Zusammensetzung und Konsistenz handelsüblich nicht erhältlich ist. Der Auftrag des Emails auf die vorher umgeformten Edelstahl-Rohrabschnitte erfolgt vollautomatisch. Anschließend wird die Beschichtung in einem Durchlauftrockner getrocknet und in Glühöfen eingebrannt. Diese

speziellen Funktionsschichten sind hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften entsprechend Kundenwunsch individuell herstellbar. Um die gewünschte technische Funktion zu erreichen sind teilweise mehrere Beschichtungs- und Einbrennvorgänge mit unterschiedlich angemischten Emailzusammensetzungen erforderlich.

## Diese Oberflächentechnik bietet vielfältige Vorteile:

- Hervorragende Rundlaufgenauigkeit durch präzise Steuerung des Schichtauftrages
- Hochverschleißfeste Oberflächen bei chemischer Stabilität
- Hundertprozentig porenfreie, hochspannungsfeste Emaillierungen
- Adhäsive oder kohäsive Oberflächen auf keramischer Basis
- Dekorative Schichten

Durch unsere langjährige Erfahrung in der Oberflächentechnik und unsere erfolgreiche Zusammenarbeit mit externen Beschichtungsspezialisten sind wir ein kompetenter Partner für unsere Kunden.



# Vorteile unserer Weiterverarbeitungscompetenz

- Geschlossene Wertschöpfungskette: vom flüssigen Stahl bis zur einbaufähigen Rohrkomponente
- Langjährige Prozess- und Werkstoffkompetenz
- Umfassendes Wissen im Bereich Werkzeugentwicklung
- Vielfältige Verfahrenstechnologien
- Entwicklung innovativer Anlagenkonzepte
- Ständige Optimierung von Produktionsabläufen und -prozessen
- Kompetenz in der Füge- und Oberflächentechnik
- Entwicklungspartnerschaft mit unseren Kunden + externen Dienstleistern
- Eigener Anlagen- und Werkzeugbau



**voestalpine Rotec GmbH**

Headquarters

Eisenhammerstraße 15

8670 Krieglach, Austria

T. +43/50304/24-0

F. +43/50304/24-804

[www.voestalpine.com/rotec](http://www.voestalpine.com/rotec)

**voestalpine**

EINEN SCHRITT VORAUSS.