



ROHRTECHNIK



BUTTING

Bewährt in vielen Industrieanwendungen

Seit sieben Generationen ist BUTTING Partner der Industrie. Gegründet 1777 als Kupferschmiede ist das Familienunternehmen inzwischen weltweit in vielen Branchen für die Herstellung qualitativ hochwertiger Rohre aus nicht rostenden Stählen und deren Weiterverarbeitung zu Hightech-Produkten bekannt.

Rohrtechnik ist für uns die Herausforderung, unter Ausschöpfung der Produktionsmöglichkeiten Lösungen für industrielle Anwendungen anzubieten.

Ausgangsprodukt ist hierfür stets das längsnahtgeschweißte Rohr auf höchstem Qualitätsniveau. Dabei fasst BUTTING die besonderen Möglichkeiten der Produktion und Weiterbearbeitung unter dem Begriff Rohrtechnik zusammen.

Die Vorteile für unsere Kunden ergeben sich dabei aus der

- Wirtschaftlichkeit durch die unmittelbare Weiterverarbeitung des von hergestellten längsnahtgeschweißten Rohres zu Ihrer einbaufertigen Komponente
- Produktqualität durch eine permanente Qualitätssicherung und durch Mitarbeiter, die fortwährend Produkte für die Pharmaindustrie, die Luft- und Raumfahrtindustrie sowie die Kern-, Prozess- und Energietechnik fertigen

Rohre mit besonderen Geometrien



Rohre mit besonderer Umformung



Rohre mit besonderer mechanischer Bearbeitung



Rohre mit besonderen Oberflächen



- Flexibilität durch individuelle Umsetzung Ihrer Wünsche mittels Kombination unserer breit gefächerten Fertigungsmöglichkeiten

Wir legen Wert darauf, Ihnen individuelle Lösungen und gezielte Beratung durch unsere erfahrenen Ansprechpartner zu gewährleisten.

Ihre Ansprechpartner für Komponenten der Rohrtechnik:



**Peter Franz, Abteilungsleiter Verkauf
Rohrtechnik – Komponenten**
Tel.: +49 5834 50-225
Fax: +49 5834 50-319
E-Mail: peter.franz@butting.de



**Jörg Pollmann
Verkauf Rohrtechnik – Komponenten**
Tel.: +49 5834 50-486
Fax: +49 5834 50-319
E-Mail: joerg.pollmann@butting.de



Rohre mit besonderen Form- und Lagetoleranzen



Rohre mit besonderer Laserbearbeitung



Rohre mit besonderen Materialeigenschaften



Weltweite Kunden- nähe

Seit sieben Generationen steht der Name BUTTING für Qualität und Flexibilität. Mehr als 1 300 Mitarbeiter verarbeiten heute in dem mittelständischen Familienunternehmen über 40 000 t nicht rostende Stähle pro Jahr. In Knesebeck werden qualitativ hochwertige Rohre und Rohrkomponenten für vielfältige Branchen hergestellt. Die Geschichte von BUTTING ist eine des gesunden, kontinuierlichen



Bild 1: Mit Stolz blicken wir auf unsere 230-jährige Geschichte

Wachstums basierend auf unternehmerischem Mut und Weitsicht. Dieser Grundsatz veranlasste Dr. Hannshermann Butting, nach der Deutschen Wiedervereinigung 1991 in Schwedt an der Oder ein verbundenes Unternehmen zu gründen. Heute ist BUTTING in Schwedt unsere Experteneinheit für den Behälter- und Rohrleitungsbau sowie für internationale Montagen.

Bild 2: Ihr Partner für längsnahtgeschweißte Rohre und Rohrleitungen



Bild 3: Ein Team mit Visionen: (v. l.) die Geschäftsführer Markus Bartsch, Hermann Butting, Dr. Iris Rommerskirchen, Thomas Schüller, Dr. Jens-Peter Lux

Seit 2004 ist BUTTING in China vertreten. Dort verfügen wir in Jiading, am Rande von Shanghai, über eine Fertigung für Rohrleitungsbau und Kundeneinzelfertigung für den chinesischen Markt. Unser Ziel ist unsere Kunden zu begeistern. Das bedingt für bestimmte Serviceleistungen bzw. Produkte räumliche Nähe. Aus dem gleichen Grund haben wir uns im Jahr 2005 entschlossen, in Kanada eine Niederlassung zu gründen. Über BUTTING Canada in Calgary stellen wir kanadischen Kunden unsere langjährige Erfahrung in der Verarbeitung nicht rostender Stähle schneller und direkter zur Verfügung.

Unsere Kernkompetenzen

In den vergangenen Jahren hat BUTTING an zahlreichen Standorten in modernste

Fertigungstechnik, Umweltschutz- und Qualitätssicherungseinrichtungen investiert, um die Kernkompetenzen in den Bereichen der Werkstoff-, Umform- und Schweißtechnik auszubauen. Dabei berücksichtigen wir während des gesamten Wertschöpfungsprozesses umfassend die werkstofftechnischen Besonderheiten nicht rostender Stähle. Unser Know-how und unsere Kapazitäten in der Oberflächentechnik garantieren Ihnen BUTTING-Produkte mit optimaler Korrosionsbeständigkeit.

Weltweiter Qualitätsmaßstab

Zuverlässige Qualitätssicherung ist seit der Gründung unseres Unternehmens ein markanter Bestandteil der Unternehmensphilosophie. Von der hohen Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte zeugen ihre vielfältigen Anwendungs- und Einsatzgebiete in den unterschiedlichsten Industriezweigen, wie z. B. im chemischen Anlagenbau, in der Luft- und Raumfahrtindustrie sowie in der Energie-, Umwelt- und Schiffstechnik.

Die beständige Entwicklung neuer Produkte und Verfahren sowie die kontinuierliche Verbesserung des Bestehenden haben bei BUTTING eine lange Tradition. Im Zusammenspiel von Handwerkskunst und Ingenieurwissen stellen wir uns gemeinsam mit unseren Kunden unter dem Leitmotiv „Geht nicht, gib't nicht“ seit über 230 Jahren den Herausforderungen von morgen.

Längsnaht- geschweißte Rohre

BUTTING stellt längsnahtgeschweißte Rohre auf qualitativ hochwertigem Niveau für den weltweiten Einsatz her. Seit der Entwicklung von nicht rostenden Stählen verarbeiten wir eine breite Vielfalt der Materialgüten zu Rohren und Rohrkomponenten. Dabei ist unsere Erfahrung und Vielfalt bei der Produktion von Edelstahlrohren europaweit einzigartig. Unsere Kompetenz in der Umform-, Füge- und Werkstofftechnik sowie der Qualitätssicherung beweisen wir täglich bei der Erfüllung der Anforderungen aus den unterschiedlichsten Branchen.



Bild 4: Die kontinuierliche Fertigung längsnahtgeschweißter Rohre ist ökonomisch vorteilhaft

Bild 6: Einförmung vom Blech



Für die Fertigung von Rohren stehen bei BUTTING grundsätzlich zwei unterschiedliche Produktionsverfahren zur Verfügung:

- Rohrfertigung vom Band (Coil)
- Rohrherstellung aus einzelnen Blechtafeln

Umfassende Fertigungseinrichtungen

Der kontinuierliche und vollautomatische Fertigungsprozess aus Band ist das technisch ausgereifteste und wirtschaftlichste Verfahren zur Herstellung längsnahtgeschweißter Rohre und Profile. Hierbei erfolgen die kalte Einförmung, das Schweißen und die Wärmebehandlung sowie die Kalibrierung und die zerstörungsfreie Prüfung

online, d. h. in einer aneinander gereihten Arbeitsfolge. BUTTING kann auf mehreren Fertigungslinien Rohre aus Band im Durchmesser von 20 mm bis 762 mm mit Wanddicken bis 16 mm produzieren. Die übliche Herstellungslänge beträgt 6 bzw. 12 m. Auch kürzere Fixlängen oder Längen bis maximal 18 m sind für zahlreiche Abmessungen ohne Rundnaht in der Linie realisierbar.

Rohre mit Wanddicken bis 70 mm und einem Außendurchmesser bis 3 000 mm können mit unserer modernen Fertigungs-ausstattung im Rahmen des kontinuierlichen Prozesses aus einzelnen Blechtafeln ohne Outsourcing einzelner Produktionsschritte in Herstellungslängen bis zu 24 m realisiert werden.



Bild 5: Kurzfristige Rohrbedarfe werden aus unserem umfangreichen Lager gedeckt

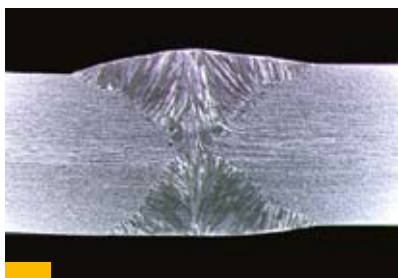


Bild 7: UP-Schweißnaht

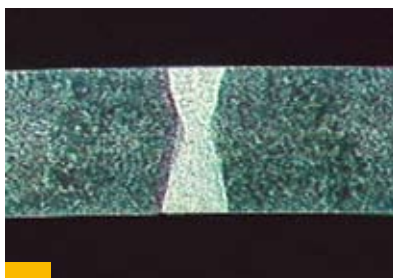


Bild 8: Laser-Schweißnaht

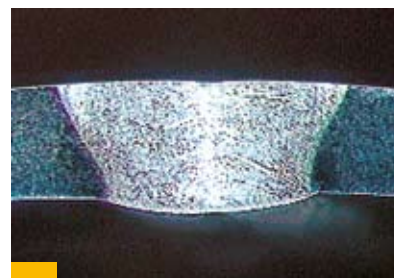


Bild 9: WIG-Schweißnaht

Vielfalt am Lager

Seit der Umsiedlung des Unternehmens 1945 in das niedersächsische Knesebeck ist auf dem inzwischen 380 000 qm großen Betriebsgelände eine Vielzahl moderner Produktionshallen entstanden. Darüber hinaus bevorrätet BUTTING auf einer Freifläche von über 22 000 m² in einem Standardrohlager ca. 2 500 t Edelstahlrohr in über 140 Abmessungen von DN 15 bis DN 800, wie z. B.:

- Rohre in 1.4541 / 1.4571 nach DIN EN 10217-7
- Rohre in 1.4462 nach ASTM A928 / DIN EN 10217-7
- Rohre in 1.4539 nach ASTM B673 / DIN EN 10217-7
- Rohre in TP 304L / TP 316L nach ASTM A312 oder ASTM A358
- Lebensmittelrohre nach DIN 11850
- Molchbare Edelstahlrohre in 1.4307 / 1.4404 nach DIN 2430-1

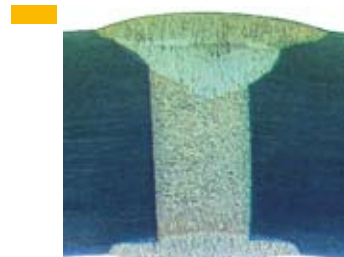
Schweißtechnologien für alle Anforderungen

BUTTING verfügt sowohl über die Prozesseinrichtungen als auch über qualifizierte und zertifizierte Mitarbeiter zur Durchführung aller gängigen Schweißverfahren.

Alle gängigen Schweißprozesse werden von uns im Rahmen der Bandrohrfertigung angewandt. Das WIG-Verfahren (siehe Bild 9) hat sich durch langjährige Routine für zuverlässige und wirtschaftliche Ergebnisse bewährt. In dem letzten Jahrzehnt hat der Laserstrahl-Schweißprozess (siehe Bild 8) zunehmend an Bedeutung gewonnen. Das Laser-Schweißen ermöglicht relativ hohe Schweißgeschwindigkeiten und bietet dazu metallurgische Vorteile. Naht und wärmebeeinflusste Zone werden sehr schmal ausgebildet. Diese Entwicklung verbessert maßgeblich die Qualität der Schweißverbindung.

Mit dem Laser-Schweißverfahren kann BUTTING die Forderung der Chemischen Industrie, der Lebensmittel- und Pharmazietechnik nach absolut kerbfreien Rohren und Komponenten erfüllen.

Bild 10: EB-Schweißnaht



Für das Schweißen von dickwandigen Blechen – auch aus hochlegierten Werkstoffen – setzen wir zusätzlich das UP-Schweißverfahren (siehe Bild 7) und als einer der wenigen Hersteller in Europa das effektive Elektronenstrahl-Schweißverfahren (EB-Schweißen – siehe Bild 10) mit hohen Schweißleistungen und hoher Steuer- und Reproduzierbarkeit der Nahtgüte ein.

Rohrtechnik

Die unmittelbare Weiterverarbeitung des qualitativ hochwertigen BUTTING-Rohres zum einbaufertigen Bauteil für industrielle Anwendungen fassen wir unter dem Begriff „Rohrtechnik“ zusammen. Die Kombination aus einem breiten Spektrum von leistungsfähigen Produktionseinrichtungen und unserem Know-how in der Umform-, Schweiß- und Werkstofftechnik eröffnet eine beeindruckende Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten für Edelstahlkomponenten. In gemeinsamer Arbeit mit unseren Kunden entstehen individuelle, optimale Problemlösungen – wirtschaftlich, marktgerecht und von hoher Qualität.

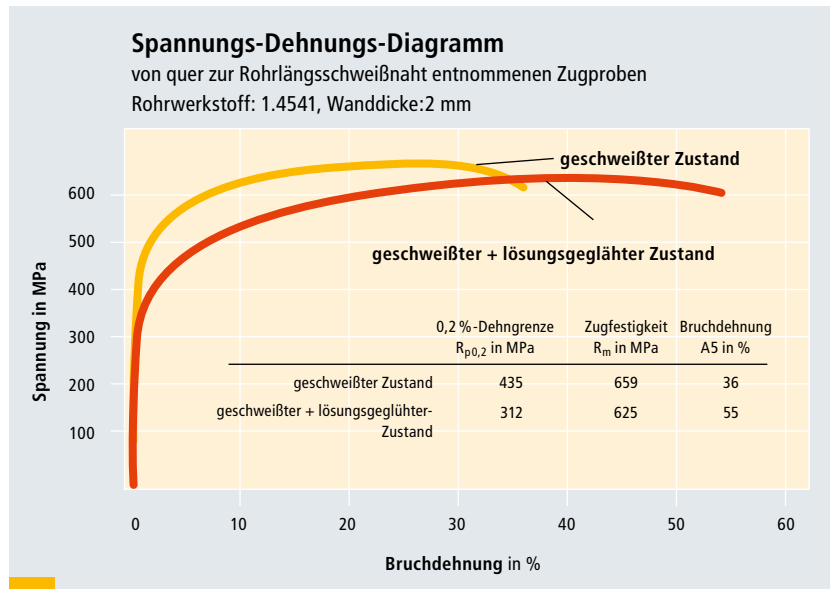
Grafik 1: Möglichkeiten der Rohrtechnik

Geschweißte rostfreie Rohre mit besonderen ...	Möglichkeiten und Lösungen
... Materialeigenschaften	Beeinflussung der Gefügestruktur, Optimierung von Härte-, Dehngrenz-, Festigkeits- und Bruchdehnungswerten
... Geometrien	Sondermaße, Quadrat-, Rechteck-, Dreikant- oder Sechskantrohre, Oval-, Flachrohre, Ellipsenrohre, usw.
... Form- und Lagetoleranzen	Kalibrierung für exakte Innen- und Außendurchmesser, Spezifikationen für Rundheit/Ovalität, Rundlauf, Geradheit, Rechtwinkligkeit
... Oberflächen	Material aus Kalt- oder Warmband, Nahtglättung, besondere Rauheiten, Bearbeitung der Außen- und Innenfläche durch Schleifen, Strahlen, Rollieren
... Laserbearbeitungen	durch Schweißen, Schneiden, Konturschnitte
... mechanische Bearbeitungen	durch Drehen, Fräsen, Bohren
... Umformungen	durch und für weitere Einbiegungen, Hydroforming, Ziehen, Weiten, Sicken

Optimierte Werkstoffeigenschaften

Die wesentlichen Grundlagen der werkstofftechnischen Eigenschaften von längsnahtgeschweißten Rohren aus nicht rostenden Stählen werden bei der Herstellung der Ausgangsmaterialien (Coils und Bleche) in den Stahl- und Walzwerken geschaffen.

Bei der Weiterverarbeitung der Flachprodukte zu längsnahtgeschweißten Rohren durch Umform- und Fügetechniken finden zwangsläufig Veränderungen der Materialeigenschaften statt. Die optimierten Fertigungsprozesse bei BUTTING berücksichtigen die werkstofftechnischen Besonderheiten der nicht rostenden Stähle. Dadurch gelingt es uns oftmals, die Veränderungen auf ein Mindestmaß zu beschränken oder die Eigenschaften so zu beeinflussen, dass die Rohre ohne Nachbehandlung, d. h. im sogenannten „geschweißten Zustand“, die an sie gestellten Standardanforderungen erfüllen.



Grafik 2: Spannungs-Dehnungs-Diagramm von quer zur Rohrlängsschweißnaht entnommenen Zugproben

Liegen Spezialanforderungen vor, z. B. in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit, die Umformbarkeit, die Festigkeit oder die Gefügestruktur, besteht bei BUTTING die Möglichkeit, durch eine der Rohrherstellung nachgeschaltete Wärmebehandlung die Eigenschaften von Rohrgrundwerk-

stoff und Rohrlängsschweißnaht zu optimieren und an die erhöhten Anforderungen anzupassen (siehe Grafik 2).

Zur Herstellung des „wärmebehandelten Zustandes“ stehen für nicht rostende Stähle verschiedene Wärmebehandlungs-

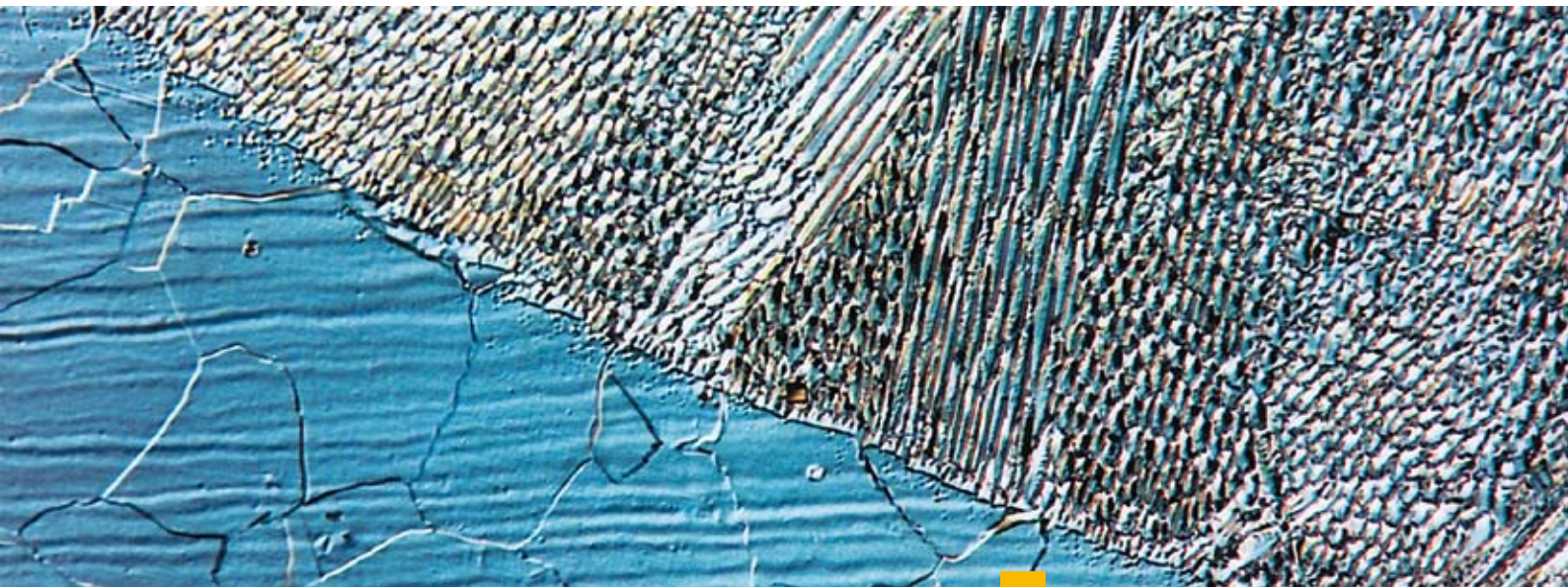


Bild 11: Schliffbild eines Sonderwerkstoffes

verfahren zur Verfügung, z. B. Lösungs-glühen, Stabilglühen, Spannungsarmglühen, Rekristallisationsglühen und Weichglühen. Diese können im Rahmen der Fertigung als Induktionsglühen oder als Glühen in einem Herdofen durchgeführt werden.



Bild 12: Wärmebehandlung in der Linie



Bild 13: Wärmebehandlung im Ofen

Sonderabmessungen

Mit dem Fortschritt neuer Technologien und Anwendungen Schritt zu halten, hat bei BUTTING Tradition. Mit großem Engagement und Ehrgeiz setzen wir neue Kunden- oder Branchenspezifikationen um. Gern entwickeln wir gemeinsam optimierte Lösungen für Ihre individuelle Herausforderung, sei es bezüglich der Geometrie, der Toleranzen oder der Oberflächenstruktur.

Ideen für die Zukunft realisieren

BUTTING fertigt seit vielen Jahren Rohre in Sonderabmessungen für zahlreiche Anwendungsgebiete, u. a. für Armaturen- und Pumpengehäuse sowie für Walzenrohre. Je nach Anforderung sind wir in der Lage, Sondergeometrien wie Oval-, Quadrat-, Rechteck- oder Mehrkanalrohre herzustellen. Bei Rundrohren können sich die Kundenanforderungen sowohl auf eine spezielle Toleranz des Außen- als auch des Innendurchmessers beziehen. Wir produzieren Rohre in längsnahtgeschweißter Ausführung mit Sondergeometrien aus Band oder aus Blech. Alle technischen Produktmerkmale wie Abmessung, Werkstoff, Prüfanforderungen oder mechanisch technologische Eigenschaften können mit uns abgestimmt und auf Ihre Aufgabe hin optimiert werden.



Bild 14: Geschweißte Sonderprofile für die Automobilindustrie

Geschweißte Profilrohre

Ein Musterbeispiel für kundenindividuelle Problemlösungen sind Vierkant- und Sechskantrohre, die wir seit mehr als 20 Jahren für kerntechnische Anlagen herstellen.



Bild 15: Lieferung für das Kernforschungszentrum CERN: 43 500 m LHC-Halbschalen mit einem Gewicht von 3 200 t

Für das europäische Forschungsinstitut CERN in Genf fertigten wir das „Beam Screen Rohr“ (siehe Bild 16) – ein kupferplattiertes Ovalrohr. Dieses strahlführende

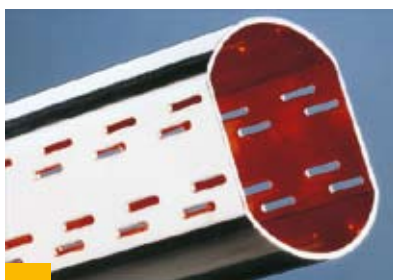


Bild 16: Beam Screen Rohr

Sonderrohr ist das Kernstück eines kreisförmigen Versuchstunnels zur Protonenbeschleunigung.

Ein Flachovalrohr der Abmessung 200/60 x 5 mm dient heute als exklusiver Handlauf der Millennium-Bridge in London. Gern nehmen wir auch Ihre Idee bezüglich Dekorationsrohren oder Architekturkomponenten entgegen.

Anpassungsfähig je nach Kundenvorgabe

U-Profile und Halbschalen mit besonderen Anforderungen in allen erdenklichen Abmessungen können sowohl aus Band profiliert als auch aus Blech gekantet werden. Im Spezialprojekt des „Large Hadron Collider“ für CERN konnten wir für diesen Produktionsbereich umfangreiche Erfahrungen sammeln. Insgesamt lieferten wir 40 000 m Halbschalen, ID 550 x 11 mm,

in konkaver und konvexer Form mit einer minimalen Krümmung, um eine spaltfreie Montage des Kreistunnels mit einem Umfang von 27 km zu gewährleisten.



Bild 17: Rohr-Profile

Geht nicht, gibt's nicht

Sondergeometrien realisieren wir zum Beispiel in Zusammenarbeit mit diversen Forschungsinstituten. Für eine Versuchsserie entwickelten wir die sog. Kleeblattrohre. Neben der besonderen Geometrie musste von uns auch die Materialeigenschaft der elektrischen Leitfähigkeit beachtet werden. Für eine Prototypentwicklung war es uns durch eine nachträgliche Verschweißung möglich, aus drei identischen Sonderformaten ein Kombiprofil herzustellen. Hierbei mussten wir zusätzlich enge Vorgaben hinsichtlich der Toleranzen einhalten.

Dieses zeigt, dass bei BUTTING nahezu frei bestimmbare Komponenten für den Maschinenbau oder auch Halbzeuge für die Automobilindustrie hergestellt werden können, die noch in einem Umformprozess weiterbearbeitet werden (siehe Bild 14).

Exaktheit für alle Formen und Lagen

Grundlagen für Form- und Lagetoleranzen bei der Herstellung rostfreier Edelstahlrohre sind im Allgemeinen die national und international anerkannten Normen (z. B. DIN-, ASTM- und ISO-Normen). Für längsnahtgeschweißte Rohre ist eine der gebräuchlichsten Normen die DIN EN ISO 1127, deren Toleranzvorgaben in der Tabelle 1 zusammengefasst wurden. BUTTING hat sich in den letzten Jahren darauf spezialisiert, darüber hinausgehende Toleranzeinschränkungen nach Kundenanforderungen zu garantieren. Dies setzt eine gezielte Vormaterialdisposition, eine detaillierte Fertigungsplanung und kontrollierte kundenspezifische Fertigungsschritte voraus. Zusätzlich stehen für die Einhaltung der engen Toleranzvorgaben verschiedene mechanische und hydraulische Kalibrierverfahren zur Verfügung.

Toleranzen für Außen- oder Innendurchmesser

Bereits im Vorfeld werden von den Kunden die Durchmesser-toleranzen inklusive der Ovalität für die Rohre festgelegt. In Abhängigkeit von der geplanten Verwendung fertigt BUTTING entweder auf den Außendurchmesser oder auf den Innendurchmesser.

Tabelle 1: Standardtoleranzen nach DIN EN ISO 1127

Toleranzen für	Toleranzklasse	Grenzabmaße
Außen-durchmesser	D1	$\pm 1,50 \%$ ¹
	D2	$\pm 1,00 \%$ ¹
	D3	$\pm 0,75 \%$ ¹
	D4	$\pm 0,50 \%$ ¹
Wanddicke	T1	$\pm 15,0 \%$
	T2	$\pm 12,5 \%$
	T3	$\pm 10,0 \%$
	T4	$\pm 7,5 \%$
	T5	$\pm 5,0 \%$
Geradheit (ISO 5252)	S1	$0,20 \%$ ²
	S2	$0,15 \%$ ²
	S3	$0,10 \%$ ²
	F1	$3,00 \text{ mm}$ ³
	F2	$2,00 \text{ mm}$ ³
	F3	$1,00 \text{ mm}$ ³
	F4	$0,50 \text{ mm}$ ³

Alle Angaben ohne Gewähr

¹ Einschließlich Rundheit (Ovalität)
² Bezogen auf Gesamtröhlänge
³ Bezogen auf 1 000 mm

Bild 18: Vermessung einer Rohrkomponente durch 3-D-Messvorrichtung

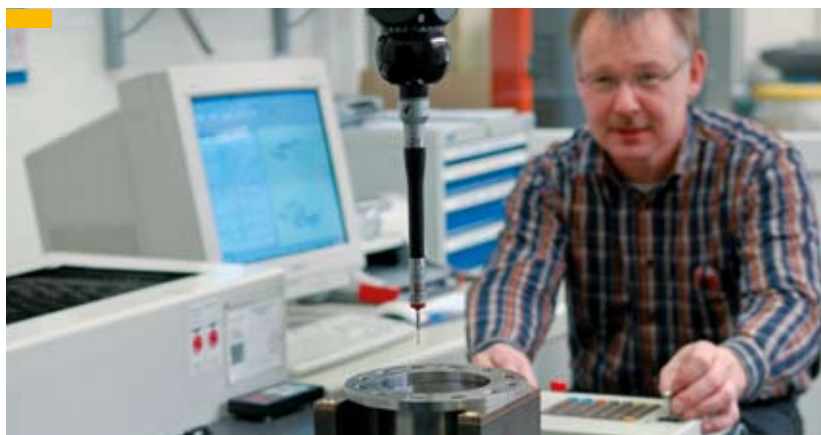


Bild 19: Messung des gemittelten Durchmessers



Bild 20: Messung der Wanddicke

Bei der Herstellung mit engsten **Außendurchmessertoleranzen** ist es uns möglich, die regulären Normvorgaben deutlich zu unterschreiten. Insbesondere bei Rohren für die Pharmaindustrie sind zur Vermeidung von inneren Absätzen im späteren Rohrleitungssystem diese Einschränkungen notwendig.

Die Fertigung auf **Innendurchmesser** wird beispielsweise für Molchleitungsrohre, Rohrpostanlagen und Armaturengehäuse gewählt.

Für Komponenten, die in einem späteren Umformprozess endgefertigt werden, gilt es, bezüglich der Wanddicke besondere Restriktionen zu berücksichtigen, wie z. B. die Wanddickenverschwächung bei gewissen Umformprozessen.

Eine zusätzliche nachträgliche Kalibrierung gewährleistet die Einhaltung der kundenspezifischen Vorgaben bezüglich der **Rundheit, des Rundlaufs und der**

Geradheit – insbesondere für Rohre, die als Textil-, Druck- und Ofenwalzen eingesetzt werden.

So sind beispielsweise für Walzenrohre im Hinblick auf die Abweichung von der Geraden über die ISO 5252 (siehe Tabelle 1) hinausgehende Einschränkungen bis 0,5 mm pro 1 000,0 mm realisierbar.

Die **Rechtwinkligkeit** für die Enden garantiert BUTTING für Rohre und Komponenten mit vorgegebenen Fixlängen. Entsprechend enge Toleranzvorgaben sind in Abhängigkeit vom Außendurchmesser festzulegen. Dies ist eine Grundvoraussetzung für eine nachfolgende Orbital-schweißung. Zur Sicherstellung der Einhaltung der gewählten Toleranzen unterliegt die Produktion einer ständigen Überwachung durch unser fertigungsbegleitendes Qualitätssicherungssystem.



Bild 21: Messung der Rundheit/Ovalität (manuell)



Bild 22: Messeinrichtung zur Prüfung von Rundheit und Parallelität

Tabelle 2: Auszug aus der BUTTING-Arbeitsanweisung zur Rauheitsmessung BK-RAUH 01

Prüfklasse	Anzahl der Messungen je Prüfstelle	Prüfrichtung zur Rohrlängsachse	Prüfhäufigkeit	Sollwerte für Mittenrauwerte R_a in μm
1–9	1 × Grundwerkstoff	parallel, axial (Längsmessung)	nach Vereinbarung	z. B. nach DIN 11850 11866 2430
	1 × Schweißnahtbereich	radial (Quermessung)		

Alle Angaben ohne Gewähr

Gezielter und bedarfsorientierter Materialeinsatz

Die Vielzahl der Werkstoffe und industriellen Anwendungen erfordert bereits bei der Rohrbestellung eine exakte und individuelle Festlegung der einsatzbedingten Oberflächenanforderungen und der ggf. notwendigen nachträglichen chemischen oder mechanischen Oberflächenbehandlung. Dabei ist es wichtig, die Kriterien sowohl für die Außen- und die Innenoberflächen als auch für den Schweißnahtbereich zu bestimmen. Als Basis für Art und Anzahl der durchzuführenden Rauheitsmessungen hat BUTTING eine Arbeitsanweisung erarbeitet (siehe Tabelle 2), in der wir neun verschiedene Prüfklassen hinsichtlich der Messung in Längs- und Querrichtung sowie der Prüfhäufigkeit unterscheiden.

Je nach Vormaterialauswahl können spezifizierte Oberflächenbeschaffenheiten erreicht werden. Eine Grundlage stellt hierfür die DIN EN 10088-2, Tabelle 5 dar. Kaltgewalztes Material bietet bei Wanddicken bis ca. 6 mm den Vorteil,



Bild 24: Außen geschliffenes Rohr mit Hartkennzeichnung

dass Rauheitswerte von R_a max. 0,5 μm nicht überschritten werden. Dies ist u. a. eine Voraussetzung für die Herstellung von Lebensmittelrohren nach DIN 11850 und Trinkwasserleitungen nach DVGW Arbeitsblatt GW 541. Die Rauheitswerte von warmgewalzten Blechen und Bändern liegen bei R_a ca. 3 bis 8 μm . Bei Rohren aus diesem Material muss bei der Forderung nach gesteigerten Oberflächenbeschaffenheiten eine nachträgliche mechanische Bearbeitung in erhöhtem Umfang vorgesehen werden.

Um die kundenspezifischen Qualitätsanforderungen garantieren zu können, ist zudem eine schonende Behandlung

und Verarbeitung sowohl durch die Produktionsanlagen als auch durch die Mitarbeiter eine Grundvoraussetzung. Mit dem Einsatz von Sonderwerkzeugen, z. B. aus Kunststoff oder Bronze, stellen wir sicher, dass die optimalen Vormaterialeigenschaften beim Umformprozess von Band oder Blech zum Schlitzrohr erhalten bleiben.

BUTTING gewährleistet die Einhaltung besonderer Rauheitsanforderungen für den Schweißnahtbereich durch eine nachträgliche mechanische Nahtglättung.

Im Anschluss an den Rohrfertigungsprozess erfolgen chemische oder mechanische Oberflächenbehandlungen.

Bild 23: Rauheitsmessung an der Innenoberfläche



Tabelle 3: Innere und äußere Oberflächenbeschaffenheit der DIN 11866 (Auszug, Stand Januar 2008) – Rohre aus nicht rostendem Stahl für Aseptik, Chemie und Pharmazie

Hygiene-klasse	Oberflächenbeschaffenheit		
	Innenfläche (axial und radial)	Nahtbereich innen (axial und radial)	außen
H1	$R_a < 1,60 \mu\text{m}$	$R_a < 3,20 \mu\text{m}$	gebeizt oder blank gegläht, ohne besondere Rauheitsvorgaben, oder geschliffen $R_a < 1,0 \mu\text{m}$ (axial)
H2	$R_a < 0,80 \mu\text{m}$	$R_a < 1,60 \mu\text{m}$	
H3	$R_a < 0,80 \mu\text{m}$	$R_a < 0,80 \mu\text{m}$	
H4	$R_a < 0,40 \mu\text{m}$	$R_a < 0,40 \mu\text{m}$	
H5	$R_a < 0,25 \mu\text{m}$	$R_a < 0,25 \mu\text{m}$	

Alle Angaben ohne Gewähr

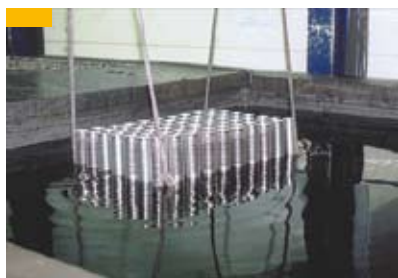
Alles möglich – von glatt bis matt

Grundsätzlich werden die Rohre von BUTTING einer chemischen Vollbadbeizung unterzogen. Dieses Verfahren stellt die Korrosionsbeständigkeit nach den Umform-, Schweiß- und Glühprozessen an den nicht rostenden Rohren sicher. Es handelt sich dabei um ein schonendes Verfahren, welches die Oberflächenbeschaffenheit des Ausgangsmaterials nur unwesentlich verändert. Für besondere Reinigungs- und Prüfprozesse, z. B. in der Luft- und Raumfahrtindustrie, steht ein Cleanroom zur Verfügung.

Neben der chemischen Oberflächenbehandlung können kundenspezifische Anforderungen durch mechanische Verfahren umgesetzt werden – insbesondere durch das Schleifen der Innen- oder Außenoberfläche. Der Außenschliff wird überwiegend für optische Ansprüche eingesetzt. Vor einem Schleifen der Innenfläche sollte unter Berücksichtigung der metallurgischen Eigenschaften die Option des Einsatzes von kaltgewalztem Vormaterial geprüft werden.

Für den Außenschliff verfügt BUTTING über radiale Rundschleifanlagen. Unter optimalen Bedingungen schleifen wir Rohre im Abmessungsbereich von DN 20 bis DN 350 und Herstellungslängen von 4 bis 18 m mit Korngrößen von 180 bis 400/poliert. Tabelle 4 definiert

Bild 25: Beizen von geschliffenen Leuchtkörperzylindern



Voraussetzungen für das Schleifen der Außenoberfläche

- keine Nahtüberhöhung/
Außennaht blechen verschleifen
- riefen- und kratzerfreies Rohr
- eingengte Rundheitstoleranzen des Ausgangsrohres
- Vormaterial: bevorzugt Kaltband

Tabelle 4: Oberflächenausführungen nach radialem Außenschliff

Korn	Industrieschliff Mittenrauwert R_a in μm	Besondere Anforderungen Mittenrauwert R_a in μm
180–240	$\leq 1,3$	$\leq 0,9$
320–400	$\leq 0,9$	$\leq 0,5$
320–400/poliert	$\leq 0,5$	$\leq 0,3$

Basis nicht rostende Rohre, hergestellt aus kaltgewalztem Vormaterial, axiale R_a -Messung

Alle Angaben ohne Gewähr

und differenziert verschiedene Rauheitsanforderungen.

Für das Schleifen der Innenoberflächen stehen sowohl eine radiale Rundschleifanlage (DN 20–DN 100) als auch eine axiale Innenschleifanlage zur Verfügung.

Als weitere Option kann zur Erreichung optischer Ansprüche zusätzlich das Kugelstrahlen mit unterschiedlichem Strahlgut gewählt werden. In der Schleuderradanlage werden Komponenten von 4 bis 12 m und Durchmesser von 114,0 bis 762,0 mm bearbeitet.

Bild 26: Radialer Außenschliff



Bild 28: Innen geschliffene Rohre

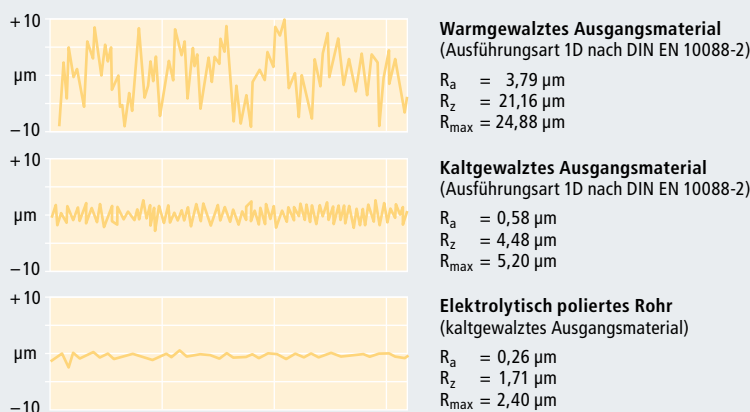


Bild 27: Außen geschliffenes Pumpengehäuse mit Anarbeitung



Bild 29: Rollierte Zylinderkörper

Vergleichende Rauheitsmessung nach DIN EN ISO 4288



Grafik 3: Vergleichende Rauheitsmessung

Alle Angaben ohne Gewähr

Konturen und Passungen

Ein für gezielte Projektarbeit aufgebautes Laser-Zentrum mit modernsten 4- bis 11-Achs-CNC-Maschinen ermöglicht das Schweißen und Schneiden an rostfreien Rohren.

Der Einsatz von Lasern eröffnet viele Optionen sowohl in Bezug auf das Schweißen von Rohren als auch für die Herstellung von Bauteilkomponenten. So können beispielsweise in einem Arbeitsgang Schweiß- und Schneidprozesse durchgeführt werden. Laser-Bearbeitung garantiert vor allem eine Minimierung der thermischen Einflusszone und die daraus resultierende Bauteilverspannung. Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren zeichnet sich der Laserprozess durch eine hohe Wirtschaftlichkeit aus. Im Abmessungsbereich von DN 40 bis DN 1 500 ist bei BUTTING eine Laser-Bearbeitung möglich (siehe Tabelle 5). Bei einer Leistung von 8 000 W wird dabei ohne Zusatzwerkstoffe eine Durchschweißtiefe von 8 mm erreicht. Die flexiblen Anlagen erlauben auch exakte Laser-Fixlängenschnitte zur Herstellung von Rohrkomponenten bis zu Wanddicken von 10 mm. Es sind Schnitte für Rohre im Abmessungsbereich von DN 40 bis DN 1 500 in Großserie möglich (siehe Tabelle 5). Für die Rohr- und Komponentenenden sind

Vorteile durch den Einsatz einer Laserschneid- & Laserschweißanlage

- hohe Schneid- und Schweißgeschwindigkeiten
- hohe Flexibilität (Konturenvielfalt)
- Reproduzierbarkeit auf alle erzeugbaren Geometrien
- wirtschaftlich optimale Fertigung



Bild 30: Thermisches Ablängen einer Rohrfixlänge an der Laseranlage

Tabelle 5: Möglichkeiten der Laserbearbeitung an rostfreien Edelstahlrohren

Tabelle 5: Möglichkeiten der Laserbearbeitung an rostfreien Edelstahlrohren		
Schweißen	Rohrdurchmesser	max. 1 500 mm
	Wanddicke	max. 8 mm
	Rohrlänge	max. 12 000 mm
Schneiden	Rohrdurchmesser	max. 1 500 mm
	Wanddicke	max. 10 mm
	Rohrlänge	max. 12 000 mm

Alle Angaben ohne Gewähr



Bild 31: Mit einem Laser erzeugte Löcher für Filterrohre



Bild 33: Mit dem Laser-Konturschnitt an einem Leuchtenkörper können alle Vorgaben umgesetzt werden

reproduzierbare Geometrien und verschiedenste Schnittwinkel und Schrägschnitte wählbar. Der Laserschnitt ist deutlich gleichmäßiger und gratfreier als die üblichen Sägeschnitte und gewährleistet die Einhaltung sowohl der Form- und Lagetoleranzen als auch der Rechtwinkligkeit der Enden.

CAD-gestützte Programme ermöglichen eine umfangreiche und vielfältige nach-

geschaltete Anarbeitung für anspruchsvolle Formausschnitte. Durch die eingesetzte Laserschneidtechnik realisiert BUTTING bis zur Wanddicke von 10 mm Schnittgeometrien und Ausklüngen mit besonderen Anforderungen deformations- und gratfrei unter Einhaltung sehr enger Toleranzen. Zahlreiche unterschiedliche Industriebereiche profitieren von dieser Vielseitigkeit. So werden zylinderförmige Leuchtenkörper

Bild 32: Dekorationsrohre am Hochhaus



in Sonderabmessungen (siehe Bild 33), Mantelrohre für Katalysatoren in Automobilen oder Flammrohre für Gasbrennerheizungen jeweils mit besonderen Aussparungen und Einschnitten gefertigt. Für BUTTING war das „Canary-Wharf“-Projekt in London eines der herausragenden der letzten Jahre im Bereich Gebäudetechnik. Dabei lieferten wir Fassadenrohre im Abmessungsbereich von DN 50 bis DN 200 in 1.4401 für drei Hochhaustürme mit insgesamt 73 000 m in geschliffener Ausführung und mit Laser-Konturschnitten (siehe Bild 32).

Einbaufertig durch vielseitige Zerspangungsmöglichkeiten

BUTTING fertigt neben dem Standardprogramm Komponenten und einbaufertige Bauteile. Damit ermöglichen wir unseren anspruchsvollen Industriekunden kostengünstige und spezifische Gesamtlösungen unter höchsten Qualitätsanforderungen. Im Fertigungs-Center sind CNC-Maschinen für das Drehen, Bohren und Fräsen im Einsatz, die sowohl die Rohrteile an der Oberfläche veredeln als auch besondere Vorgaben realisieren.

Bild 34: Zerspangung an einer CNC-Fräsmaschine zur Umsetzung exakter Maßvorgaben



Ausgangsprodukt für die mechanische Bearbeitung ist unser qualitativ hochwertiges Rohr, welches durch den bereits beschriebenen Laserprozess auf Bedarfslängen abgelängt wird. Die darüber hinausgehenden Voraussetzungen für einen optimalen Bearbeitungsprozess der Zerspangung werden von uns erfüllt (siehe Übersicht auf dieser Seite). Zusätzlich können die ökonomischen und technologischen Anforderungen der Kunden erfüllt werden, indem das Fräsen und Bohren der Komponenten mit gesteuerten Maschinen in einer Aufspannung erfolgen kann. Je nach Einsatzgebiet werden dabei nicht nur die Standardwerkstoffe, sondern auch hochlegierte Sonderwerkstoffe oder Titanlegierungen verarbeitet.



Bild 35: Hydrantenrohr mit Gewinde



Bild 36: Mechanische Bearbeitung erfolgt an modernen CNC-Drehmaschinen

Passgenaue Komponenten

Durch mechanische Bearbeitung können genaue Toleranzen bis zum Passmaß im Mikrometerbereich erzeugt werden, z. B. für plangedrehte Rohrstützen, die für Kugelventile verwendet werden. Insbesondere für Pumpen- und Armaturengehäuse erfolgt eine umfassende mechanische Weiterbearbeitung. Für verschiedene Anwendungen in der Wassertechnik wurden von uns u. a. Filterrohre und zuführende Brunnensteigrohre mit verschraubbaren Gewinden versehen.

Bild 37: Fertigung von Steigrohren (Ø 508 x 9,53 x 3 000 mm) für die Brunnentechnik

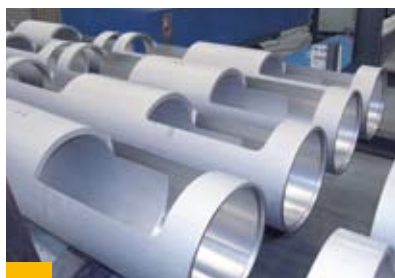


Bild 38: Grundrohr für eine Coriolis-Durchflussmesseinrichtung

Exakte Fertigungs- und Drehergebnisse sind auch das BUTTING-Qualitätskriterium für Komponenten, die in der Textil- und Druckindustrie zu Walzen und Rollen weiterverarbeitet werden. Durch mikrometergenaue Zerspangung wird ein hohes Maß an Rundheit und Rundlauf garantiert. Auf dieser Grundlage entwickelten wir den BUTTING HeRo® (Heat resisting roller). Dieser wird mit engsten Toleranzen und hoher Laufgenauigkeit als hitzebeständige Ofenrolle in Wärmebehandlungsanlagen der Stahl- und Edelstahl produzierenden Industrie für Rollenherdöfen eingesetzt (siehe Bild 39).

Bild 39: Ofenrolle BUTTING HeRo®



Voraussetzungen für die mechanische Bearbeitung

- geeignetes Spannwerkzeug für die Bauteilaufnahme in den Bearbeitungsmaschinen
- riefen- und kratzerfreies Edelstahl-erzeugnis
- eindeutige Definition der Oberflächenanforderungen an das Ausgangsprodukt (R_a - und R_z -Werte)
- Definition der spezifizierten Form- und Lagetoleranzen (z. B. Rundheit, Rundlauf)

Hohe Ansprüche in Form gebracht

Zusätzlich zu den mechanischen Bearbeitungsverfahren bietet BUTTING vielfältige Möglichkeiten im Rahmen der Umformung. Eine gute Voraussetzung für die Fertigung von Bauteilen sind durch die hohen Standards der Ausgangsrohre mit definiertem Nahtgefüge und optimalen Form- und Lagetoleranzen gegeben. Moderne Anarbeitungs- und Umformpressen garantieren exakte Genauigkeiten bei den Komponenten. Neben der Werkzeugkonzeption etabliert unsere Entwicklungs- und Konstruktions-Abteilung für viele Prozesse eigene Fertigungsverfahren. So erfolgt bei BUTTING die Weiterbearbeitung mittels mechanischer und hydraulischer Kalibrier-, Biege- und Umformverfahren unter Einhaltung engster Toleranzen. Spezifische Werkstoffeigenschaften werden bereits im Rahmen der Vormaterialbeschaffung und während des Fertigungsprozesses berücksichtigt.

Bild 40: Gebördeltes Verschleißrohr für Auspuffanlagen



Die Kalibrierung auf den Innen- und Außendurchmesser ermöglicht exakte und reproduzierbare Rohrkomponenten. Durch Bördelungen, Aushalsungen, Einbringen von Innen- und Außensicken sowie Konturveränderungen durch Aufweiten oder Einziehen bieten wir unseren Kunden aus den verschiedensten Industriezweigen ein vielseitig einsetzbares Leistungsspektrum.



Bild 41: Innenkalibrierung ermöglicht exakte und reproduzierbare Rohrkomponenten

Unterschiedlichste Komponententypen konnten in der Vergangenheit von BUTTING realisiert werden. So gewährleisten wir z. B. für ein Sonderprojekt der Energie- und Kernforschungstechnik durch eigene innovative Techniken der Umformung die besondere Form der Resonatoren für die zukünftige industrielle Fertigung (siehe Bild 42). Für die Helium-Transferleitungen der Kernforschungsanlage CERN in der Schweiz fertigen wir spezielle, an den Enden aufgeweitete Rohrleitungen ($\varnothing 609,6 \times 6,35$ mm).

Bild 42: Ein Meisterwerk der Umformtechnik: Ein Muster für einen Resonator (Wellenrohr)



Bild 43: Etagenbogen für die Durchflussmessung werden gekennzeichnet

Vorteile der Umform- und Kalibriermöglichkeiten

- Fertigung auf exakten Innendurchmesser durch Weiten / Umformen mit Innenwerkzeugen (z. B. Dorn- oder Spreizsegmentwerkzeuge) – Hydroforming
- Fertigung auf exakten Außendurchmesser durch Engen / Einziehen mit Druck auf ein Edelstahlrohrstück in ein Außenwerkzeug
- Flexibilität durch breitgefächertes Abmessungsspektrum

Dabei müssen stark eingeschränkte Toleranzen eingehalten werden, um die spätere bauseitige Orbitalschweißung und die Stabilität der Rohrenden zu garantieren (siehe Bild 44).

In der Automobilindustrie finden zunehmend nicht rostende Rohrtechnik-Komponenten ihren Einsatz. So wurde von BUTTING ein Verschleißrohr für den Abgaskrümmen von Großdieselmotoren gefertigt. Zunächst wurde das Ausgangsrohr auf exakte Außenmaße kalibriert, durch Laser- und Konturschnitt als Ausgangsform hergestellt und zuletzt durch die Bördelung und Bohrung mechanisch endgefertigt (Bild 40).



Bild 44: Sonderrohre mit aufgeweiteten Rohrendstücken



Bild 45: Digitale Röntgenanlage:
Sinnbild für Qualitätssicherung auf höchstem technischen Niveau

Weltweit zugelassen

Das Qualitätsmanagementsystem von BUTTING ist nach DIN EN ISO 9001 : 2000 vom Germanischen Lloyd zertifiziert. Von weiteren Klassifikationsgesellschaften und Überwachungsbehörden wie Bureau Veritas und BDLI sowie namhaften Kunden liegen zahlreiche Zulassungen vor.

BUTTING ist z. B. zugelassen für

- Schweißverfahren nach AQUAP
- FRAMA TOM ANP-KTA 1401 und iAEA 50-C-Q und TÜV-Nord Anlagentechnik AVS D 100/50, KTA 3211.1, KTA 3211.3
- Zulassung zum Schweißen von wehrtechnischem Gerät durch den Germanischen Lloyd
- TÜV nach AD-Merkblatt W0/HP0 und TRD 100/201
- großer Eignungsnachweis nach DIN 18 800 Teil 7
- Zulassung nach HP0 mit DIN EN 729-2 und DGRL 97/23/EG
- Zulassung nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 19 I



- Zulassung nach BDLI QSF-B (ASD-EASE EN 9100)
- Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001
- Arbeitsschutzmanagementsystem nach OHSAS 18001

BUTTING erfüllt viele Prüf- und Akkreditierungsvoraussetzungen:

- § 20 der Strahlenschutz VO
- Labor-Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 : 2000 u. a. m.

- Wirbelstromprüfgeräte
- Ultraschallprüfgeräte
- Wasserdruckprüfbänke
- Endoskopie
- Röntgen-Fluoreszenz-Analyse
- Rauheitsmessungen
- Rissprüfung mittels Farbeindring- und Magnetpulver-Verfahren

Im Bereich der **zerstörenden Prüfungen**

werden im eigenen Labor durchgeführt:

- Korrosionsuntersuchungen
- Härteprüfungen
- Ferritbestimmungen
- Zugversuche mit Feindehnungsmessung
- Warmzugversuche
- Biegeversuche
- Kerbschlagbiegeversuche, auch bei tiefen Temperaturen
- technologische Prüfungen
- metallographische Untersuchungen
- Spektralanalyse

Bild 46: Burkhard Hirtz beim Zugversuch mit Feindehnungsmessung



Vielzahl von Prüfeinrichtungen

BUTTING verfügt über eine Vielzahl von Prüfeinrichtungen. Bei den **zerstörungsfreien Prüfungen** sind dies u. a.:

- Röntgenanlagen
- mit Bildwandler-Technik gestützte Durchstrahlungsprüfung
- Digitale Röntgenanlage für Rohre bis 18 m

Bild 47: Korrosionsuntersuchung



Vielfältiger Einsatz

Die Weiterverarbeitung von Rohren zu hochwertigen Halbprodukten und einbaufertigen Komponenten im Rahmen unserer umfassenden Anarbeitungs- und Vorfertigungskapazitäten ist ein wesentlicher Bestandteil unseres Leistungsspektrums. Dabei ist die Vielfalt der Komponenten kaum eingeschränkt. Nachfolgend stellen wir Ihnen beispielhaft einige Projekte vor, bei denen wir unsere Kompetenz im Bereich der Rohrtechnik in der Vergangenheit unter Beweis stellen konnten.

Fordern auch Sie uns heraus!

Wasser für die saudi-arabische Wüste

BUTTING beliefert regelmäßig Unternehmen aus der Bohr- und Brunnenbautechnik mit Rohren und vorgefertigten Bauteilen, die ein hohes Maß an Funktionssicherheit und Korrosionsbeständigkeit aufweisen. Vor kurzem konnte BUTTING den bisher größten Einzelauftrag aus der Brunnenbautechnik erfolgreich abschließen, für den wir 8 Brunnenköpfe und 408 Steigrohre mit den Abmessungen 141,3 x 6,55 mm geliefert haben. So wurden u. a. ca. 2 500 m Edelstahlrohre und rund 840 Flansche in unserer Knesebecker Produktionsstätte verarbeitet.

Die vorgefertigten Bauteile aus Werkstoff 1.4462 (Duplex) kamen für ein Projekt zur Grundwassergewinnung in der Wüste Saudi-Arabiens zum Einsatz.



Rohrgehäuse von BUTTING für den Einsatz in vielfältigen Ventilen für die Lebensmittelindustrie

Achtung: Feuer

Die gesammelte Erfahrung und das Know-how auf dem Gebiet der Rohrtechnik konnten wir bei der Ausstattung einer Feuerlöschanlage auf einer Bohrplattform mit Filtersieben, Halbschalen, Steigrohren und Brunnenköpfen unter Beweis stellen. Angesichts der spezifischen Einsatzbedingungen wurde der Werkstoff Superduplex für die zu liefernden Filtersiebe und Halbschalen ausgewählt.

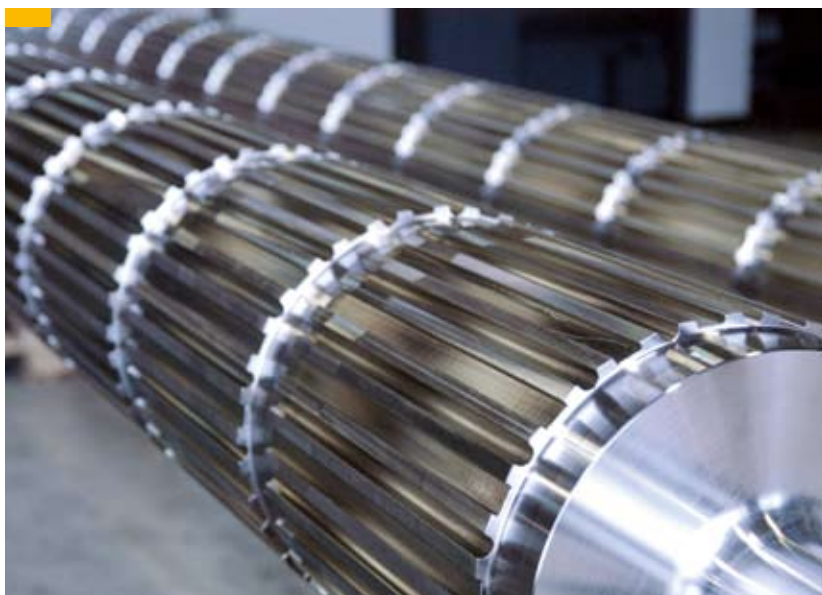
Die nach NORSOK-Standard produzierten Filter und Halbschalen erforderten eine anspruchsvolle schweißtechnische Verarbeitung und wurden eingehenden Prüfungen (Maßprüfungen, Farbeindringprüfungen etc.) bei BUTTING unterzogen.

Anspruchsvollste Gebäudetechnik

Mit dem Burj in Dubai entstand in einer etwa fünfjährigen Bauzeit das höchste Gebäude der Welt. BUTTING erhielt den Auftrag für die Lieferung von Design- und Strukturrohren, die nach einer abschließenden Bearbeitung von außen horizontal umlaufend den Burj „verkleiden“.

Das hohe Qualitätsniveau unserer Rohre und die zugesagten kurzen Lieferzeiten, die für alle 4 Lieferlose realisiert werden konnten, waren ausschlaggebende Kriterien für unseren Kunden bei der Vergabe. 11 200 m Rohre mit einem Außendurchmesser von 273 mm in diversen Wanddicken wurden von uns produziert. Die Lieferung erfolgte in Fixlängen von 5 bis 12 m.

Rohrtechnik auf höchstem Niveau: Antriebswalze



Die Rohre für den Burj Dubai erhielten einen speziellen Oberflächenschliff



Eine besondere Herausforderung bei der Produktion der Rohre bestand darin, die erforderliche Außendurchmessertoleranz für die nachgeschalteten Biegeprozesse, einheitlich für die komplette Projektlieferung einzuhalten. Alle Rohre wurden daher einer Induktivglühung unterzogen, nach der Vollbadbeizung erfolgte ein Oberflächenschliff.

Innovatives Doppelrohr-Konzept

Für die Entwicklung eines neuartigen Wärmeaustausch-Reformers wurde ein Doppelrohr-Konzept von einem unserer internationalen Kunden ausgearbeitet. Die Innen- und Außenrohre des Doppelrohrsystems sollten in den Abmessungen $88,9 \times 3,0$ mm und $114,3 \times 4,0$ mm aus prozessbedingten Gründen in zwei unterschiedlichen nickelhaltigen Hochleistungswerkstoffen hergestellt werden. Dabei mussten wir die Rohre mit fertigungsbedingten unterschiedlichen Form- und Lagetoleranzen so bearbeiten, dass einwandfreie Rundnahtschweißungen zwischen

Abstand halten, Durchströmung optimieren: gesickte Innenrohre



den einzelnen Sektionen einerseits und den verschiedenen Werkstoffgüten andererseits zu realisieren waren. Auch das erforderliche Teleskopieren der 11 m langen gesickten (gedimpelten) Innertubes in die ebenso langen Outertubes sollte ohne Probleme erfolgen. Mit Hilfe eines speziell gebauten Test-Rigs wurde der Einbau der Doppelrohre im Verhältnis 1 : 1 simuliert, um die erforderlichen Form- und Lagetoleranzen hinsichtlich der vorgegebenen Werte zu prüfen und zu dokumentieren. Alle Erwartungen wurden von BUTTING erfüllt, so dass sich der innovative Reaktortyp bereits seit mehreren Jahren erfolgreich im Einsatz bewähren konnte.

Rohrgehäuse für Ventile

Ventile sind die wesentlichen Steuerungselemente in modernen Prozessanlagen zur Flüssigkeitsverarbeitung in der Getränke- und Lebensmittelindustrie sowie in der Pharmazie. BUTTING liefert seit vielen

Jahren regelmäßig Rohrgehäuse, die als Anschweißrohrstutzen für Ventilgehäuse eingesetzt werden.

Die Einsatzrohre für die Rohrstutzen werden nach Vorgaben der Norm für Aseptik und Pharmazie DIN 11866 Hygieneklasse H30 im Rahmen unserer Rohrfertigung aus Band produziert. Durch eine kerbfreie Innennaht mit Rauigkeiten $< 0,8$ μm quer über die Naht sowie einem Außenflächenschliff mit Korn 400 garantieren wir eine optimale Produkt- und eine gleichbleibend hohe Oberflächenqualität.

Die hochwertigen Komponenten müssen höchsten Ansprüchen in Bezug auf sehr eng definierte Toleranzbereiche, exakt spezifizierte Materialeigenschaften und eingeschränkte mechanische Anforderungen genügen. BUTTING gewährleistet zudem eine orbitalschweißfähige Weiterverarbeitung mit reproduzierbaren Parametern.

Rohrringkessel für Getränkeabfüllanlage

In einer neu konzipierten Abfüllanlage kommt als zentraler Behälter zur Aufnahme und anschließender direkter Abfüllung von Lebensmitteln in Flaschen ein Rohrringkessel zum Einsatz. Neben der sehr eng tolerierten Schweißkonstruktion sind die Anforderungen an die medienberührten Oberflächen sehr hoch. So liegt die Rauigkeit R_a der Behälterinnenoberfläche bei max. $0,8$ μm sowie für die Schweißnähte bei max. 4 μm . Für die Umformung des Grundrohres ($\varnothing 273$ mm) zum Rohrring wird eine Ring-Durchmessertoleranz von ± 3 mm eingehalten. Nach diesem Arbeitsschritt erfolgt die mechanische Bearbeitung.

Vorfertigung eines Rohrringes für eine Abfüllanlage in der Lebensmittelindustrie



Rohrtechnik für die Marine – explosionsgeschützte Kameragehäuse für ein Tankschiff

Durchschnittlich bis zu 200 Stutzenlöcher pro Ring und entsprechend erforderliche Schweißnahtvorbereitungen müssen in den Ringkessel eingebracht werden. Durch ein innovatives, verzugsarmes Schweißverfahren kann BUTTING eine sehr gute und vor allem reproduzierbare Qualität beim Anschweißen der Abfüllstutzen gewährleisten. Nach der Fertigstellung wird der Behälter von einer unabhängigen Stelle nach Druckgeräterichtlinie oder ASME abgenommen. Die Produktion des Rohrringkessels bedingt eine Vielzahl von Produktionsprozessen. Sämtliche Arbeitsschritte von der Rohrfertigung und -umformung, über das Schweißen, die mechanische Bearbeitung und die Oberflächenbehandlung bis zu den Abnahmen werden in unserem Werk in Kneesebeck durchgeführt.

Bei den beschriebenen Projekten handelt es sich um Beispiele aus dem Bereich Rohrtechnik, um Ihnen einen Einblick in die Vielfalt und Kombinationsmöglichkeiten unserer Anarbeitungsprozesse zu vermitteln. Gern realisieren wir Ihre Ideen! Von der Prototypenfertigung bis zur Serienreife, von der Kleinserie bis zur Massenfertigung sind wir im Bereich der Rohrtechnik Ihr kompetenter Partner.

Sicher rund um den Globus

Um Beschädigungen oder Beeinträchtigungen der Rohre, Rohrbogen und Rohrleitungsteile während des Transports zu verhindern, hat BUTTING eigene Verpackungsmethoden entwickelt. Neben Standardverpackungen in Form von Kisten, seefesten Rohrbündelungen und Böcken gehören für den Export auch Container mit eigens von uns hergestellten maßgerechten Lagerhilfen zu der Auswahl der Verpackungsvarianten.

Anspruchsgerechte Projektanforderungen

Bei besonderen Anforderungen an die Oberflächen werden diese bei uns durch besondere Maßnahmen geschützt, z. B. bei Molchrohren durch den Aufsatz von Rohrkappen oder bei geschliffenen Rohren durch den Einsatz von PE-Folie.

Die Rohre und Rohrleitungsteile werden mit entsprechenden Holzkonstruktionen zu Verpackungseinheiten zusammengefasst. Auf diese Weise können die Produkte nicht direkt und ungeschützt in Kontakt mit dem Transportmittel kommen.

Bild 48: Versandbereite Steigrohre der Abmessung 508 x 9,53 mm verpackt in Folie

Bild 49: Versandbereite molchbare Rohre mit Kappen



Bild 50: Vorgefertigte Leuchtenkörper in Sonderverpackung

Unsere Verpackung – Ihr zusätzlicher Nutzen

Unsere Verpackungen rationalisieren zudem die logistischen Prozesse in unterschiedlicher Weise, wie z. B. durch kürzere Be-/Entladezeiten, geringen Aufwand für Ladungssicherung, einfachere Umladung bei Stückgütern und durch die Option zur Lagerung ohne zusätzliche Vorrichtungen.

Neben dem Versand per LKW besteht in Knesebeck die Möglichkeit des Transports per Bahnwagen über einen eigenen Gleisanschluss. Für die Verschiffung der Produkte wird in Knesebeck der unmittelbare

Bild 51: Seefeste Sonderverpackung für den BUTTING HeRo® (Ofenrolle)



Bild 52: Besondere Oberflächenansprüche der Rohre werden für den Versand geschützt

telbare Zugang im Wittinger Hafen zum Elbe-Seitenkanal genutzt. In Schwedt ist mit dem Bau des neuen Oder-Binnenhafens der Anschluss an die europäischen Schifffahrtsstraßen verbessert worden.

Alles aus einer Hand

BUTTING bietet seinen Kunden einen Rund-um-Service – von der Beratung bei der Auswahl der geeigneten Werkstoffe bis zur Versandabwicklung einbaufertiger Rohrleitungsteile. Bei zahlreichen Projekten hat sich unsere zuverlässige und termintreue Projektabwicklung weltweit bewährt. Nutzen Sie unsere Erfahrung.





Längsnahtgeschweißte Rohre

Aus kontinuierlicher Fertigung:
Ø 15 – 762 mm
mit Wanddicken bis zu 16 mm

Aus Blech:
Ø 33,7 – 3 000 mm
mit Wanddicken bis zu 70 mm

Spezialprofile

In Herstellungslängen bis 24 m mit Rundnähten



Plattierte Rohre

Mechanisch plattierte BuBi®-Rohre Ø 114,3 mm bis 660 mm

Metallurgisch plattierte Rohre

In Herstellungslängen bis 24 m mit Rundnähten



Behälterbau

Bis Ø 6 000 mm: Vorfertigung komplett im Werk

Größer Ø 6 000 mm: Vorfertigung im Werk und Montage vor Ort



Vorfertigung

Einbaufertige Rohrleitungsteile

Rohrbiegungen nach Zeichnungen, Rohrleitungssegmente, Isometrien



Fittings

T-Stücke, Reduzierungen, Sonderformteile

Rohrbogen DIN 2605

Bordscheiben DIN 2642

Rohrbogen in Großradien



Rohrtechnik

Rohre mit Sondertoleranzen, z. B. Walzenrohre, Statorrohre

Rohre mit speziellen Oberflächenanforderungen, z. B. Pharmarohre

Rohrweiterverarbeitung mittels Umformung, Zerspaltung, Laser, z. B. Gehäuse für Pumpen, Ventile, Leuchten

Spezialprodukte, z. B. BUTTING HeRo® (eine ungekühlte Ofenrolle)



Montagen

Behälter

Rohrleitungen

Sonderkonstruktionen, Equipment



Oberflächenbearbeitung

Beizen (auch im Lohn)

Strahlen (auch im Lohn)

Schleifen (auch im Lohn)



Dienstleistungen

Technische und metallurgische Beratung

CAD-Planung, Anfertigung von Detailzeichnungen und Isometrien

Metallurgische Untersuchungen und zerstörungsfreie Prüfungen

Materialauswahl

- **Stähle mit mindestens 10,5% Cr**, z. B.
 - nicht rostende
 - hitzebeständige
 - hochwarmfeste
- **Nickellegierungen**
- **Titan**
- **Aluminium und Leichtmetalle**
- **Sonderstähle**
- **Plattierte Werkstoffe**

Zulassungen

- durch TÜV nach AD-WO/HPO und TRD 100/201 und DIN EN 729-2
- Werkstoffhersteller nach DGRL
- nach Wasserhaushaltsgesetz § 19 I
- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 : 2000
- Akkreditiertes Labor nach DIN EN ISO/IEC 17025 : 2000
- Statement of Assessment durch ASD-EASE gemäß EN 9100 (without design)
- Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001
- Arbeitsschutzmanagementsystem nach OHSAS 18001

Bildnachweis

Titel:
Rutzen & Scherer / HenryN.
Luftbild:
Thomas Keller
Innenteil:
Heike Butting, Firmenarchiv
Rutzen & Scherer,

Ausgabe 2009



Luftbild BUTTING Knesebeck



H. BUTTING GmbH & Co. KG
Gifhorner Straße 59
29379 Knesebeck
Deutschland

Telefon: +49 583450-0
Fax: +49 583450-320
E-Mail: info@butting.de

Internet: www.butting.de



BUTTING Anlagenbau
GmbH & Co. KG
Kuhheide 13
16303 Schwedt/Oder
Deutschland

Telefon: +49 3332 2097-0
Fax: +49 3332 2097-18
E-Mail: info@butting-schwedt.de



BUTTING Canada Ltd.
239 Crawford Place
Cochrane, Alberta
T4C 2G8
Kanada

Telefon: +1 403932 5844
Fax: +1 403932 4237
E-Mail: canada@butting.de



MPE S. A.
Avenue de Tyras 51
1120 Brüssel
Belgien

Telefon: +32 2262 1010
Fax: +32 2262 0241
E-Mail: info@mpe.be



BUTTING (Shanghai) Co., Ltd.
Jingxue Rd. 199/2
Malu Jiading
201801 Shanghai
China

Telefon: +86 21 69157598
Fax: +86 21 69157599
E-Mail: info@butting.com.cn



BUTTING Hongkong
Representative Office
1/F, Airport World Trade Centre
1 Sky Plaza Road, HK International Airport
Hongkong

Telefon: +852 3756 3651
Fax: +852 3756 3599
E-Mail: hongkong@butting.de