

**Verringerung von Fertigungsaufwand und Gewicht
durch den Einsatz von Präzisionsrohren**

Patrick Lagao, Michael Hagedorn und Werner Nettersheim

Verringerung von Fertigungsaufwand und Gewicht durch den Einsatz von Präzisrohren

Das Präzisionsstahlrohr hat während der letzten Jahre in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen das Vollmaterial ersetzen können. Was genau solch ein Präzisrohr nun ausmacht und welche Anwendungsmöglichkeiten denkbar sind, soll in diesem Beitrag an einigen Beispielen gezeigt werden.

stimmten Werkstoffen bezogen wird, über Spalt-, Schweiß- und Ziehanlagen bis hin zu den Genauängenzentren und Verzinkungsanlagen. Die Werke sind auf die dort gefertigten Produkte optimiert und verfügen über Fertigungslinien mit hohem Automatisierungsgrad und hoher Produktivität, einem oberflächenschonenden Materialtransport sowie Wärmebehandlungsanlagen mit modernster Schutzgasteknik.

Die Präzisrohrnorm unterscheidet jedoch im Wesentlichen drei Gruppen von Rohren (**Bild 1**): Die nahtlosen kaltgezogenen Rohre (DIN EN 10305-1), die geschweißten kaltgezogenen Rohre (DIN EN 10305-2) und die geschweißten maßgewalzten Rohre (DIN EN 10305-3). Dabei wird deutlich, dass auch geschweißte Rohre durchaus gezogen sein können, um ihre Eigenschaften zu optimieren.

Beim nahtlosen Rohr wird das Vorrohr (Luppe) aus einem im Warmumformprozess mit einem Loch versehenen Rundstrangguss hergestellt. Das erste Verfahren, um derart nahtlose Rohre herstellen zu können, war das Schrägwalzen, das seitdem untrennbar mit dem Namen und Erfinder Mannesmann verbunden ist. Aus diesem Rohr wird dann in ein- oder mehrstufigen Kaltziehprozessen das Präzisionsstahlrohr hergestellt.

Nahtlose Rohre besitzen als Hauptvorteil aufgrund ihres Herstellungsprozesses die Möglichkeit, alle gängigen Stähle einsetzen zu können, und haben keine Fugestelle in Form der Schweißnaht. Geschweißte Rohre werden in induktiven Längsnahtschweißprozessen

Unternehmensprofil

Als führender europäischer Hersteller von kaltgezogenen nahtlosen und geschweißten Präzisionsstahlrohren und Produzent geschweißter maßgewalzter Präzisionsstahlrohre, bietet die Mannesmann Präzisrohr GmbH ein breites Lieferprogramm sowie außerordentliche Leistungen in Beratung, Vertrieb und Service mit viel Raum für intelligente Lösungen.

Mannesmann Präzisrohr ist Lieferant der Automobil- und Zulieferindustrie sowie des Maschinen- und Anlagenbaus. Synergieeffekte, die aus der Kooperation mit den Mannesmannröhren-Werken und anderen Gesellschaften der Salzgitter-Gruppe resultieren, sichern eine herausragende Leistungsfähigkeit. In besonderem Maß gilt dies für die Versorgung mit Vormaterial. Ein nach ISO 9001 und ISO/TS 16949 zertifiziertes, alle Produktionsstufen umfassendes, durchgängiges Qualitätsmanagementsystem gewährleistet einen gleichbleibend hohen Qualitätsstandard – angefangen vom Vormaterial, das aus speziell auf die Präzisrohrfertigung abge-

Präzisionsstahlrohre – Grundbegriffe und Definitionen

Im Zusammenhang mit Begriffen aus dem Bereich der Präzisionsstahlrohre werden sehr häufig die Bezeichnungen »gezogenes« und »geschweißtes« Rohr nicht exakt verwandt. Der Begriff des »gezogenen« Rohres wird dabei oft als Synonym für ein nahtloses Rohr benutzt, während die Bezeichnung »geschweißtes« Rohr für ein nach dem Schweißprozess nicht weiter durch Ziehen verarbeitetes Rohr steht. Häufig stehen die Anwender dem geschweißten Rohr hinsichtlich der Qualität der Schweißnaht und der Fertigungstoleranzen skeptisch gegenüber.

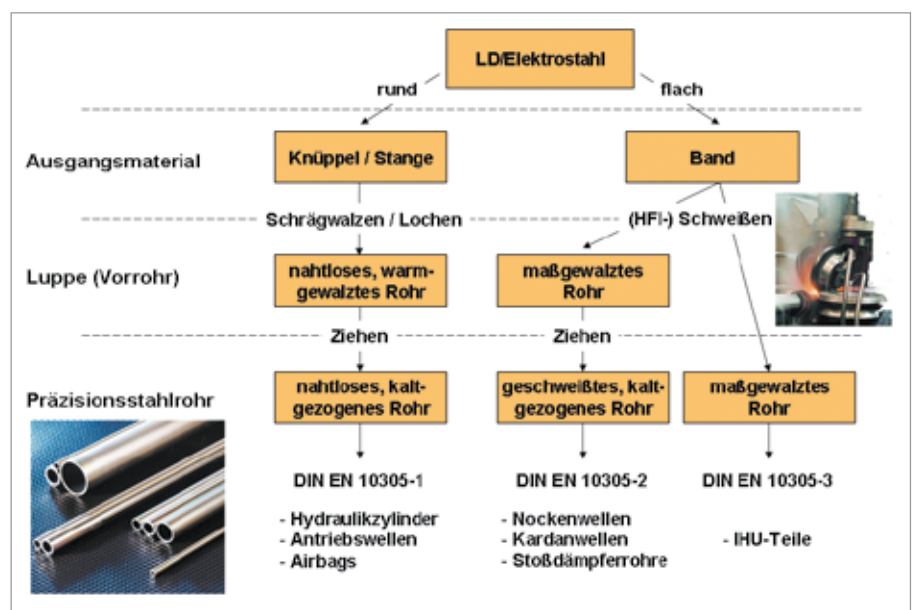


Bild 1. Die Präzisrohrnorm unterscheidet drei Gruppen von Rohren (Bilder: Mannesmann Präzisrohr GmbH).

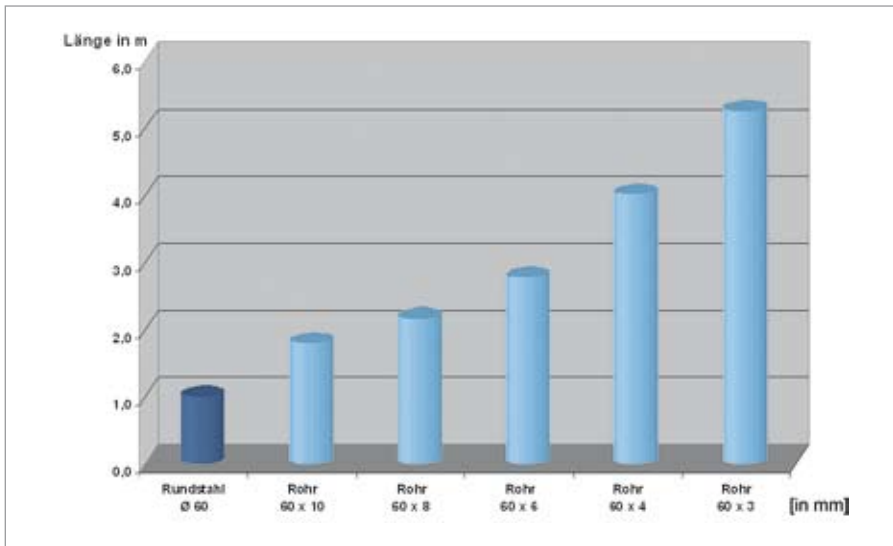


Bild 2. Wirtschaftliche Vorteile beim Einsatz von röhrenförmigem Vormaterial

aus einem abgewickelten Band kontinuierlich hergestellt. Für maßgewalzte Rohre wird nach einer Schweißnahtglühung zur Homogenisierung des Gefüges in dem Bereich der Naht der Prozess beendet und das Rohr wird nach DIN EN 10305-3 gefertigt. Bei höheren Anforderungen bzgl. Homogenität des Gefüges, engerer Fertigungstoleranzen und ggf. zur gezielten Einstellung der mechanischen Kennwerte können sich auch hier ein- oder mehrstufige Ziehprozesse anschließen. Geschweißt-gezogene Rohre können sehr geringe Wanddicken besitzen, haben eine hohe Oberflächen-

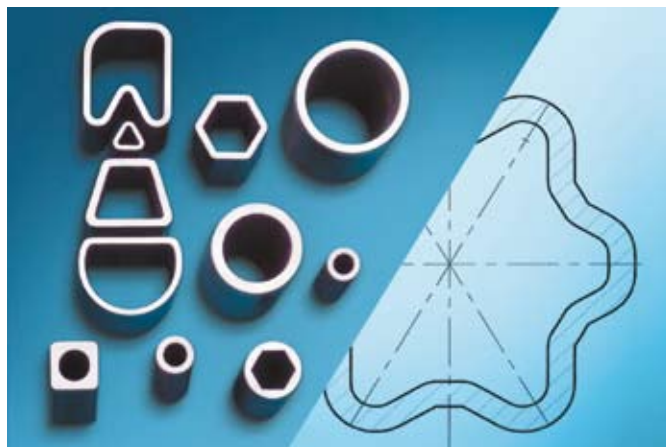
qualität und eine geringe Exzentrizität. Jedoch ist die Werkstoffwahl durch die notwendige Schweißseignung eingeschränkt.

**Anwendungsbeispiel
Drehteilrohre und hohlgezogener
Automaten-Blankstahl**

Für die Herstellung von Serienteilen auf Drehautomaten liefert die Mannesmann Präzisionsrohr GmbH zwei spezielle Rohrprodukte: Nahtlose kaltgefertigte Drehteilrohre und hohlgezogenen Automaten-Blankstahl (Free Cutting Steel – FCS).

	Vollstab 70 mm Ø	HPK-Rohr 80 mm x 10 mm
Widerstandsmoment	33,7 cm ³	34,4 cm ³
Gewicht	30,0 kg/m	17,3 kg/m
Einsparung		42 %

Bild 3. Die Form von Profilrohren kann auf Belastung und Einbauverhältnisse angepasst werden.



Zylindrische Hohlrohre lassen sich aus Stabstahl oder Rohren herstellen. Je mehr die Form des Vormaterials der des Fertigteils entspricht, um so wirtschaftlicher wird die Fertigbearbeitung. Die Wirtschaftlichkeit wird durch eine geringe Exzentrizität und enge Außen- bzw. Innendurchmessertoleranzen weiter erhöht. **Bild 2** veranschaulicht den wirtschaftlichen Vorteil beim Einsatz von röhrenförmigem Vormaterial besonders deutlich. Je kleiner das Verhältnis von Außendurchmesser zu Innendurchmesser ist, desto sinnvoller wird der Einsatz für die Herstellung von Drehteilrohren.

Das Rohr ist durch seinen kreisringförmigen Querschnitt das natürliche Halbzeug für die Herstellung von hohlzylindrischen Drehteilen. Die weitgehende Annäherung seiner Abmessungen an das Fertigteil bedeutet eine Minimierung des Spannungsaufwands und damit auch des Spanvolumens. Glatte Oberflächen und maßgenaue Ausführung ermöglichen geringe Bearbeitungszugaben und dadurch gleichmäßigere Schnitte bei schonendem Einsatz von Bearbeitungsmaschine und Werkzeug.

Anwendungsbeispiel Kolbenrohre

Für Kolben, Teleskopzylinder und Führungselemente werden HPK-Rohre (nahtlose kaltgefertigte Präzisionsstahlrohre) eingesetzt. Bei der Konstruktion von Hydraulikzylindern können Kolbenstangen oder Plunger aus Stahlrohren konstruktive Vorteile bieten. Der kreisförmige Querschnitt bringt bei Druck-, Biege- und Torsionsbeanspruchungen im Vergleich zum massiven Rundstahl Gewichtsvorteile, da der Kernquerschnitt des Vollmaterials im Vergleich zu seiner Masse weniger zur Erhöhung des Trägheits- bzw. Widerstandsmomentes beiträgt, als die vom Zentrum entfernten Flächen. **Tabelle 1** zeigt exemplarisch, wie ein Vollstab mit 70 mm Durchmesser unter Beibehaltung des Widerstandsmomentes durch ein HPK-Rohr mit Außendurchmesser 80 mm und Wanddicke 10 mm ersetzt werden kann. Die resultierende Gewichtseinsparung beträgt in diesem Fall 42 %.

Anwendungsbeispiel Profilrohre

In Ergänzung des Fertigungsprogramms werden kaltgefertigte Präzisionsstahlrohre auf Kundenwunsch auch als Pro-

filrohre hergestellt. Der Einsatz von Profilrohren ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Profilform auf die gegebenen Belastungsrichtungen oder Einbauverhältnisse abgestimmt werden kann (*Bild 3*).

Zusammenfassung

Der Einsatz von Präzisrohren bietet im Vergleich zum Stabstahl eine Vielzahl an Vorteilen. So führt der geringere Werkstoffeinsatz zur Einsparung von Bearbei-

tungsgängen, woraus kürzere Bearbeitungszeiten und somit höhere Werkzeugstandzeiten resultieren. Dadurch ist eine höhere Ausnutzung des Maschinenparks unter Einsatz leichterer Maschinen möglich. Daneben führt das geringere Gewicht zu einer Transportkosteneinsparung.

Die oben aufgeführten Produkte stellen nur einige Beispiele dar, bei denen das Präzisrohr das Vollmaterial ersetzt hat. Durch die gegebene Abmessungs- und

Werkstoffvielfalt sind so auch weitere anwendungsbezogene Lösungen realisierbar. *(st070352)*

■ Infos+Kontakte

MHP Mannesmann Präzisrohr GmbH
Wiesenstraße 36
D-45473 Mülheim/Ruhr
Tel. +49(0)208 4 58-1287
www.mhptubes.de

MHP Mannesmann Präzisrohr GmbH
Kissinger Weg
59067 Hamm
Germany

Postanschrift / *Postal address / Adresse postale:*
Postfach 17 13
59061 Hamm

Tel.: +49 (0) 23 81 4 20-0
Fax: +49 (0) 23 81 4 20-265
E-Mail: marketing@mhptubes.de
Internet: www.mhptubes.de

Handel und Industrie / *Distributors and Industry / Nègoce et industrie*

Postanschrift / *Postal address / Adresse postale:*
Wiesenstraße 36
45473 Mülheim/Ruhr
Germany

Tel.: +49 (0) 208-458-1507
Fax: +49 (0) 208-458-1635
E-Mail: handelundindustrie@mhptubes.de