

NAHTLOSE ROHRE FÜR DIE ENERGIEWENDE

Neue Maßstäbe in der Wasserstoffrohr-Technologie

Die Division Steel/Tube des Metall-Prozess-Spezialisten Benteler hat ihre HYRESIST-Produktreihe erweitert. Diese Leitungsrohre sind speziell auf den Transport von Wasserstoff ausgelegt, denn der Energieträger der Zukunft stellt hohe Ansprüche an die Werkstoffeigenschaften des Stahlrohrs. Ab sofort sind diese speziellen H₂-Leitungsrohre auch als kaltgezogene Präzisionsstahlrohre und in weiteren Werkstoffklassen verfügbar.



Die HYRESIST-Rohre sind jetzt auch kaltgezogen und in weiteren Werkstoffklassen lieferbar (Bild: Benteler Steel/Tube)

Mit der Erweiterung des Produktportfolios bietet Benteler Steel/Tube Unternehmen aus Industrie, Mobilitäts- und Energiesektor auf ihrer Reise in eine wasserstoffbasierte Zukunft nun mehr Möglichkeiten, für ihre individuellen Wasserstoffprojekte das richtige Leitungsrohr zu finden. Die Leitungsrohre für Wasserstoff wurden bislang warmgewalzt (HFS – Hot Finished Seamless) angeboten – nun sind auch kaltgezogene (CDS – Cold Drawn Seamless) Präzisionsstahlrohre lieferbar.

Zusätzlich sind die Rohre aus unlegierten und niedriglegierten Kohlenstoffstählen in neuen Werkstoffklassen verfügbar. Dabei hat Benteler Steel/Tube die hervorragenden Materialeigenschaften der HFS-Rohre auf die CDS-Varianten übertragen. Die neuen kaltgezogenen Rohre garantieren somit höchste Betriebssicherheit, indem sie alle gängigen Normen und Anforderungen nicht nur erfüllen, sondern – ergänzt durch einen zusätzlichen Sicherheitsabstand – sogar übererfüllen. Damit

sind sie optimal auf die Endanwendung ausgelegt.

Eine weitere Neuerung betrifft die Erweiterung des Abmessungsprogramms. Sie umfasst nun kleinere Durchmesser und dünnere Wandstärken. Um eine noch bessere Wasserstoffverträglichkeit zu gewährleisten, wurde ein weiterer Lieferzustand eingeführt: Neben den normalisierten Rohren stehen nun auch Rohre in vergütetem Lieferzustand zur Verfügung.

Norm	API Spec. 5L, PSL2: 46. Ausgabe 04.2018 incl. Errata 1	DIN EN ISO 3183:2019	DVGW G 463 (A)
Lieferzustand normalisiert	L245N / BN	L245NE / BNE	L245NE
	L290N / X42N	L290NE / X42NE	L290NE
	L360N / X52N	L360NE / X52NE	L360NE
Lieferzustand vergütet	L360Q / X52Q	L360QE / X52QE	/
	L415Q / X60Q	L415QE / X60QE	/
	L450Q / X65Q	L450QE / X65QE	/
	L485Q / X70Q	L485QE / X70QE	/
	L555Q / X80Q	L555QE / X80QE	/

- Erweiterung um einen Werkstoff mit geringerer Festigkeit
- Erweiterung der Mehrfachspezifikation um DVGW-Regelwerk
- Erweiterung um fünf Werkstoffe im vergüteten Zustand

Vorteile der erweiterten Produktreihe auf einen Blick

Die erweiterte HYRESIST-Produktreihe von Benteler Steel/Tube bietet den Kunden diverse Vorteile und eröffnet neue Möglichkeiten durch die Umsetzung einer erweiterten Mehrfachspezifizierung:

Je nach den anwendungsspezifischen Anforderungen an das Leitungsrohr kann der Kunde nun zwischen warmgewalzten und kaltgezogenen Präzisionsstahlrohren wählen. Gerade im industriellen Umfeld werden kaltgezogene Rohre wegen ihrer engeren Toleranzen und glatteren Oberfläche bevorzugt eingesetzt. Diese können optional mit – von Benteler patentierten – umweltfreundlichen Beschichtungen bestellt werden.

Darüber hinaus profitieren die Kunden von einer größeren Auswahl an verfügbaren Werkstoffen, wodurch sie die passenden Rohre für unterschiedliche Anwendungszwecke auswählen können. So können sie beispielsweise zwischen verschiedenen Festigkeitsniveaus wählen, was eine gezielte Auswahl von Rohren für spezifische Betriebsbedingungen, wie zum Beispiel den Wasserstoffdruck, ermöglicht.

Neben dem normalisierten Rohr steht den Kunden nun auch der vergütete Lieferzustand zur Verfügung. Gemäß den EIGA-Richtlinien zeichnet sich das vergütete Werkstoffgefüge gegenüber dem normalisierten Gefüge bei gleichem Festigkeitsniveau durch eine noch höhere Beständigkeit gegen Wasserstoffrisse aus. Diese Neuheit gewährleistet eine erhöhte Sicherheit und Zuverlässigkeit der HYRESIST-Rohre in Wasserstoffumgebungen und eröffnet somit zusätzliche Möglichkeiten für Anwendungen, bei denen eine maximale Wasserstoffverträglichkeit gefordert ist.

Mehrfachspezifikation ermöglicht breiten Einsatz

Die HYRESIST-Rohre erfüllen zusätzlich zu den aktuellen Normen und Richtlinien wie API 5L, ISO 3183 und EIGA (European Industrial Gases Association), auch die

Übersicht der Benteler HYRESIST-Rohrwerkstoffe und Lieferzustände (Bild: Benteler Steel/Tube)

DVGW G463 (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) sowie die ASTM A106. Die Anforderungen der Wasserstoff-Richtlinie EIGA 121/14 werden sogar übertroffen, was eine zusätzliche Sicherheit und Zuverlässigkeit hinsichtlich der Wasserstoffverträglichkeit der HYRESIST-Rohre gewährleistet. Diese erweiterte Mehrfachspezifikation ermöglicht einen vielseitigen Einsatz der Rohre nach unterschiedlichen Normen in einem breiten Anwendungsspektrum. Insbesondere im Weiterverkauf bieten die mehrfach spezifizierten HYRESIST-Rohre einen klaren Vorteil, da Kunden mit unterschiedlichsten Anforderungen und Normen mit einem einheitlichen Produkt effizient beliefert werden können.

Im Projektgeschäft ist es üblich, dass neben der Erfüllung von Normen und Richtlinien weitere Anforderungen des Kunden sowie gesonderte Prüfungen durchgeführt werden; beispielsweise Dichtheitsprüfungen und spezielle Verpackungsanforderungen. Für diese und weitere Leistungen wie zum Beispiel die Beschichtung der Rohre, wie sie für die Anwendung als Wasserstoffdistributionsleitung üblich sind, arbeitet Benteler Steel/Tube mit Projektpartnern zusammen.

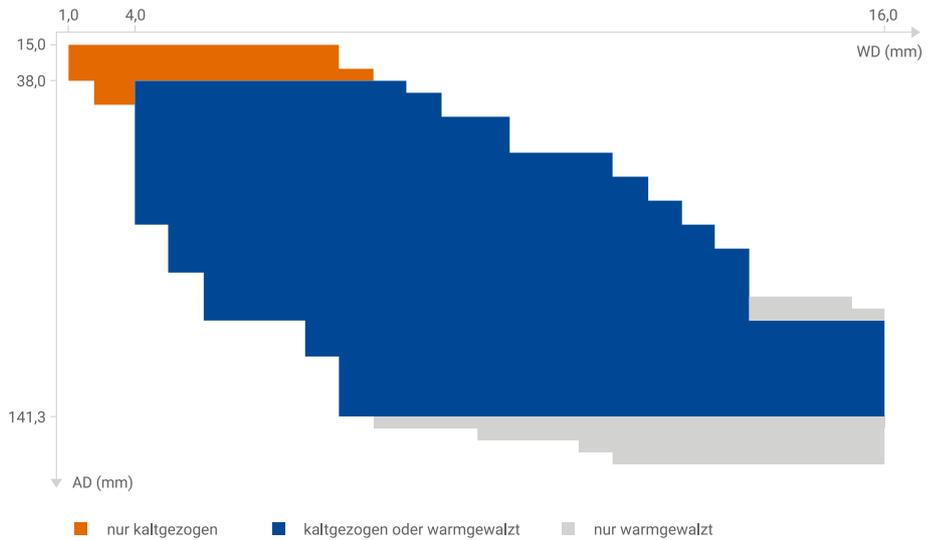
Nun auch kaltgezogen und in weiteren Werkstoffklassen verfügbar

Durch die Erweiterung der HYRESIST-Produktreihe um **kaltgezogene** Präzisionsstahlrohre hat sich das verfügbare Abmessungsspektrum, insbesondere für kleinere Außendurchmesser und kleinere Wandstärken, erheblich erweitert (siehe Grafik). Warmgewalzte Rohre sind im Abmessungsbereich von 38,0 mm bis 141,3 mm Außendurchmesser und 4 bis 16 mm Wanddicke verfügbar. Größere Abmessungen sind auf Anfrage verfügbar. Die neuen kaltgezogenen Rohre erweitern diese Auswahl um kleinere Abmessungen und sind in Außendurchmessern (AD) von 15 mm bis 141,3 mm und einer Wanddicke (WD) von 1,0 mm bis 16 mm verfügbar.

Durch ihre glattere Oberfläche eignen sich kaltgezogene Rohre besonders für Anwendungen in Bereichen mit sehr hohen Anforderungen. So trägt beispielsweise die verbesserte Oberfläche zu einer höheren Leistung und Haltbarkeit in industriellen Umgebungen bei.

Ein weiterer technischer Vorteil besteht darin, dass kaltgezogene Rohre mit engeren Toleranzen für Außendurchmesser und Wanddicke hergestellt werden können als warmgewalzte Rohre. Dies ermöglicht eine höhere Präzision und Flexibilität in der Anwendung, da die engeren Toleranzen eine genauere Anpassung an spezifische Anforderungen ermöglichen.

Das HYRESIST-**Werkstoffportfolio** ist einerseits um einen Werkstoff mit geringerer Festigkeit erweitert worden. Andererseits werden zusätzlich zum bisherigen Benteler HYRESIST-Standard (normalisierte Rohre) zukünftig fünf weitere Werkstoffe im vergüteten Zustand im Produktportfolio angeboten. Das vergütete Werkstoffgefüge weist gemäß EIGA-Richtlinie bei gleichem Festigkeitsniveau eine noch höhere Wasserstoffrissbeständigkeit als das normali-



Schematische Übersicht der lieferbaren Rohrabmessungen Benteler HYRESIST
(Bild: Benteler Steel/Tube)

sierte Gefüge auf und ist damit eine gute Option für anspruchsvolle Rohrkonstruktionen. Durch die höheren Streckgrenzen und Zugfestigkeiten der vergüteten Rohre kann auch bei hochbelasteten Rohren eine hohe Sicherheit erreicht werden.

Höchste Qualität sichergestellt

Ein entscheidender Faktor für die Qualität der HYRESIST-Rohre ist der hohe Reinheitsgrad der Stahlgüten, die Benteler im eigenen Stahlwerk produziert. Diese Stahlgüten zeichnen sich durch den minimierten Gehalt von Phosphor, Schwefel und weiteren Begleitelementen aus. Dies reduziert Seigerungen, Fehlstellen im Material und somit die Neigung zur Wasserstoffversprödung und erhöht so die Wasserstoffeignung.

Die gezielte Prozessführung bei den Glühbehandlungen der HYRESIST-Rohre spielt eine zentrale Rolle bei der Einstellung der für die Wasserstoffanwendung entscheidenden Eigenschaften. Eng definierte Prozessfenster stellen sicher, dass ein gleichmäßiges Gefüge unter strenger Limitierung der Festigkeitskennwerte und der Härte der Rohre erreicht wird. Dies reduziert die Neigung zur Wasserstoffversprödung und führt zu hervorragenden Zähigkeitseigenschaften, insbesondere bei niedrigen Temperaturen.

Durch die im Vergleich zur EN ISO 3183 niedrigen Kohlenstoffäquivalente hat der Stahl eine optimale Schweißeignung zur Errichtung und Installation von Wasserstoffverteilnetzen für den grünen Energieträger der Zukunft.

Die HYRESIST-Produktreihe erfüllt zudem die Normen API 5L (Grade B bis X80), ISO 3183 (L245 bis L555) und DVGW (bis

L415NE). Im Vergleich zu Edelstahlrohren ermöglicht die Verwendung dünnwandiger HYRESIST-Rohre eine Gewichtsreduzierung des Gesamtsystems. Durch etablierte Serienprozesse garantiert Benteler Steel/Tube eine hohe Verfügbarkeit des HYRESIST-Portfolios bei gleichzeitigem Kostenvorteil.

Beitrag zur Nachhaltigkeit

Um das große Ziel des Pariser Klimaabkommens aus dem Jahr 2015 zu erreichen, bis 2050 CO₂-neutral zu werden, ist es bereits heute notwendig, neue Energiequellen zu nutzen. Angesichts der wachsenden Bedeutung alternativer Energiequellen, einschließlich grünem Wasserstoff, spielt die Entwicklung hochwertiger Rohrlösungen eine entscheidende Rolle. Die speziell für Wasserstoffanwendungen entwickelte HYRESIST-Rohrlösung von Benteler leistet einen wichtigen Beitrag dazu, die Reduzierung des Kohlenstoff-Fußabdrucks voranzutreiben. Der Einsatz festerer Werkstoffe in kaltgezogenen Rohren bietet außerdem die Möglichkeit, die Wandstärken zu reduzieren und somit Material einzusparen und Ressourcen zu schonen.

Benteler Steel/Tube liefert seinen Kunden in den Bereichen Industrie, Mobilität und Energie qualitativ hochwertige, maßgeschneiderte nahtlose oder geschweißte Rohrlösungen, die nicht nur ihren Anforderungen entsprechen, sondern auch dazu beitragen, die alternative Energiequelle des grünen Wasserstoffs besser verfügbar zu machen und somit globale Umweltziele zu erreichen.

■ [Benteler – hyresist.tube@benteler.com](mailto:Benteler-hyresist.tube@benteler.com)