

## Nahtlose kaltgezogene Zylinderrohre (HP)

## Tubes sans soudure, étirés à froid , pour vérins (HP)

### Stahlsorten

Einbaufertige Zylinderrohre mit feinstbearbeiteter Funktionsfläche werden standardmässig aus der Stahlsorte E355 (St 52) hergestellt; bei höheren Anforderungen sind auf Anfrage auch modifizierte Güten gemäss untenstehender Tabelle herstellbar. Die modifizierten Güten weisen gegenüber Standardwerkstoffen deutlich verbesserte Kerbschlagarbeitswerte auf, so dass diese Güten bei tiefen Temperaturen empfohlen werden.

### Lieferzustand

HP-Rohre werden im Zustand +SR (BKS) geliefert. Dadurch werden die Eigenspannungen abgebaut, eine spanlose Umformung wird in gewissen Grenzen ermöglicht und die Massänderung bei spangebender Bearbeitung minimiert.

### Oberflächenbeschaffenheit

Für die Innenoberfläche gelten folgende Rauheitswerte nach DIN EN ISO 4287 und DIN EN ISO 4288:

- $R_a < 0.3 \mu\text{m}$
- $R_z < 2.0 \mu\text{m}$

Für die Aussenoberfläche gilt EN 10305-1 (DIN 2391).

### Chemische Zusammensetzung

| Werkstoff <sup>1)</sup><br>Matériau <sup>1)</sup> | Massenanteile / Teneur [%] |        |             |         |         |        |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |
|---------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|---------|
|                                                   | C                          | Si     | Mn          | P       | S       | Al     | Cu     | Cr     | Ni     | Mo     | V      | Ti     | W | N      | Nb     | Nb+Ti+V |
| E355 (St 52)                                      | ≤ 0.22                     | ≤ 0.55 | ≤ 1.60      | ≤ 0.025 | ≤ 0.025 | –      | –      | –      | –      | –      | –      | –      | – | –      | –      | –       |
| MW-Grade 550                                      | ≤ 0.22                     | ≤ 0.55 | ≤ 1.60      | ≤ 0.025 | ≤ 0.025 | –      | –      | –      | –      | –      | –      | –      | – | –      | –      | –       |
| MW-Grade 660 <sup>2)</sup>                        | ≤ 0.20                     | ≤ 0.60 | 1.00...1.70 | ≤ 0.025 | ≤ 0.030 | ≥ 0.02 | ≤ 0.70 | ≤ 0.30 | ≤ 0.80 | ≤ 0.10 | ≤ 0.20 | ≤ 0.04 | – | ≤ 0.02 | ≤ 0.05 | ≤ 0.22  |
| MW-Grade 520                                      | ≤ 0.22                     | ≤ 0.55 | ≤ 1.60      | ≤ 0.025 | ≤ 0.025 | –      | –      | –      | –      | –      | –      | –      | – | –      | –      | –       |
| MW-Grade 540 <sup>3)</sup> <sub>SWB</sub>         | ≤ 0.22                     | ≤ 0.55 | ≤ 1.60      | ≤ 0.025 | ≤ 0.025 | ≥ 0.02 | –      | –      | –      | –      | –      | –      | – | –      | –      | ≤ 0.22  |
| MW-Grade 650 <sub>MOD</sub>                       | ≤ 0.20                     | ≤ 0.60 | 1.00...1.70 | ≤ 0.025 | ≤ 0.025 | ≥ 0.02 | ≤ 0.30 | ≤ 0.80 | ≤ 0.70 | ≤ 0.40 | ≤ 0.15 | ≤ 0.02 | – | –      | –      | –       |

1) Der Zusatz von Mikrolegierungselementen ist nach Wahl des Herstellers zulässig.

2) Al/N ≥ 2; wenn Stickstoff durch Niob, Titan oder Vanadium abgebunden wird, entfällt die Festlegung für den Mindestanteil an Aluminium.

3) SWB = sonderwärmebehandelt

MW-Grade® ist eine registrierte Marke von Salzgitter Mannesmann Precision

### Qualités d'acier

Les tubes vérins prêt au montage, avec des surfaces fonctionnelles de grande qualité, sont construits à partir de qualité d'acier E355 (St 52); d'autres qualités d'acier avec de plus hautes résistances sont productible sur demande, voir tablelle ci-dessous. Les qualités modifiées présentent, par rapport aux matériaux standard des qualités de résilience améliorées, de sorte que ces qualités sont recommandées pour les basses températures d'utilisation.

### État de livraison

Les tubes HP sont livrés avec la finition +SR (BKS). Ainsi les tensions internes sont éliminées, un formage est rendu possible dans certaines limites et les déformations sont minimisées en cas d'usinage avec enlèvement de copeaux.

### Etats de surface

Pour les surfaces intérieures on applique les valeurs de rugosité suivantes selon DIN EN ISO 4287 et DIN EN ISO 4288 :

- $R_a < 0.3 \mu\text{m}$
- $R_z < 2.0 \mu\text{m}$

Pour les surfaces externes s'applique EN 10305-1 (DIN 2391).

### Composition chimique

1) L'addition d'éléments micro-alliés est admissible au choix du fabricant.

2) Al/N ≥ 2; si l'azote est fixé avec du niobium, du titane ou du vanadium, il n'est pas nécessaire d'indiquer la quantité minimum de l'aluminium.

3) SWB = traitement thermique spécial

MW-Grade® est une marque reconnu de Salzgitter Mannesmann Precision

### Mechanisch-technologische Eigenschaften, Lieferzustand +SR (BKS)

| Werkstoff<br>Qualités d'acier             | mittlere Wanddicke <sup>1)</sup><br>Epaisseur de paroi <sup>1)</sup> | Zugfestigkeit<br>Résistance à la traction | Dehngrenze<br>Limite élastique | Dehnung<br>Allongement | Kerbschlagarbeit <sup>2)</sup><br>Résilience <sup>2)</sup><br>bei / à –20 °C<br>längs / long.      quer / trans. |        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                           | s [mm]                                                               | R <sub>m</sub> [MPa]                      | R <sub>p0.2</sub> [MPa]        | A <sub>5</sub> [%]     | KV [J]                                                                                                           | KV [J] |
| E355 (St 52)                              |                                                                      | 580                                       | 450                            | 10                     | –                                                                                                                | –      |
| MW-Grade 550                              | ≥ 5.0 ... ≤ 25                                                       | 620                                       | 550                            | 15                     | –                                                                                                                | –      |
| MW-Grade 660                              | ≥ 5.0 ... ≤ 25                                                       | 700                                       | 660                            | 15                     | –                                                                                                                | –      |
| MW-Grade 520                              | ≥ 5.5 ... ≤ 25                                                       | 580                                       | 520                            | 15                     | 27                                                                                                               | –      |
| MW-Grade 540 <sub>SWB</sub>               | ≥ 5.5 ... ≤ 25                                                       | 620                                       | 540                            | 18                     | 40                                                                                                               | –      |
|                                           | > 25 ... ≤ 28.5                                                      | 600                                       | 540                            | 18                     | 40                                                                                                               | –      |
| MW-Grade 650 <sub>MOD</sub> <sup>3)</sup> | ≥ 5.5 ... ≤ 20                                                       | 700                                       | 650                            | 18                     | 100                                                                                                              | 80     |
|                                           | > 20 ... ≤ 25                                                        | 640                                       | 590                            | 17                     | 80                                                                                                               | 60     |

1) Bei Bestellungen nach Innen- und Aussendurchmesser ist die sich ergebende mittlere Wanddicke s zu berücksichtigen. Wanddicken ausserhalb der Tabelle auf Anfrage.

2) Die Werte für die angegebene Kerbschlagarbeit KV gelten für Charpy-V Normal-Proben (Prüfquerschnitt 80 mm<sup>2</sup>). Für geringere Wanddicken werden die Kerbschlagarbeitswerte erreicht, die der jeweiligen Probenwanddicke entsprechen.

3) Nur AD > 80 mm

Alle Angaben sind Mindestwerte.

MW-Grade® ist eine registrierte Marke von Salzgitter Mannesmann Precision

### Caractéristiques mécaniques, Finition +SR (BKS)

1) La commande se fait selon le diamètre intérieur et extérieur, il faut prendre en compte l'épaisseur de la paroi médiane. Si celle-ci n'est pas sur la tablelle veuillez nous consulter.

2) Les valeurs pour le contrôle de résilience font fois selon le contrôle Charpy-V normal (champ de contrôle 80mm<sup>2</sup>). Pour les épaisseurs moins importantes les valeurs de résilience sont atteintes, selon le contrôle de l'épaisseur correspondante.

3) Que diamètre extérieur > 80 mm.

Les valeurs indiquées sont des valeurs minimales.

MW-Grade® est une marque reconnu de Salzgitter Mannesmann Precision