

# NORM EN 515 MATERIALZUSTAND UND -BESCHREIBUNG

Technisches Merkblatt

## Zustand

- F** Herstellungszustand (keine Grenzwerte für mechanische Eigenschaften festgelegt)
- 0** Weichgeglüht – mit dem Zustand 0 können Erzeugnisse bezeichnet werden, bei denen die für den weichgeglühten Zustand geforderten Eigenschaften durch Warmumformungsverfahren erzielt werden.
- 01** Annähernd bei Lösungsglüh-temperatur und -zeitthermisch behandelt und langsam auf Raumtemperatur abgekühlt (früher als T41 bezeichnet)
- 02** Thermomechanisch auf besseres Umformvermögen behandelt, wie sie z. B. für superplastisches Umformen (SPF) gefordert ist.
- 03** Homogenisiert
- H12** Kaltverfestigt – 1/4 hart
- H14** Kaltverfestigt – 1/2 hart
- H16** Kaltverfestigt – 3/4 hart
- H18** Kaltverfestigt – 4/4 hart
- H19** Kaltverfestigt – extrahart
- Hxx4** Gilt für dessinierter oder geprägte Bleche oder Bänder, die aus dem entsprechenden Hxx-Zustand hergestellt sind.
- Hxx5** Kaltverfestigt – gilt für geschweißte Rohre
- H111** Geglüht und durch anschließende Arbeitsgänge, z. B. Recken oder Richten, geringfügig kaltverfestigt (weniger als H11)
- H112** Durch Warmumformung oder eine begrenzte Kaltumformung geringfügig kaltverfestigt (mit festgelegten Grenzwerten der mechanischen Eigenschaften)
- H116** Gilt für Aluminium-Magnesium-Legierungen mit einem Magnesiumanteil >4 % für die die Grenzwerte der mechanischen Eigenschaften und die Beständigkeit gegen Schichtkorrosion festgelegt sind.
- H22** Kaltverfestigt und rückgeglüht – 1/4 hart
- H24** Kaltverfestigt und rückgeglüht – 1/2 hart
- H26** Kaltverfestigt und rückgeglüht – 3/4 hart
- H28** Kaltverfestigt und rückgeglüht – 4/4 hart (voll durchgehärtet)
- H32** Kaltverfestigt und stabilisiert – 1/4 hart
- H34** Kaltverfestigt und stabilisiert – 1/2 hart
- H36** Kaltverfestigt und stabilisiert – 3/4 hart
- H38** Kaltverfestigt und stabilisiert – 4/4 hart
- H42** Kaltverfestigt und einbrennlackiert (coil coated) – 1/4 hart
- H44** Kaltverfestigt und einbrennlackiert (coil coated) – 1/2 hart
- H46** Kaltverfestigt und einbrennlackiert (coil coated) – 3/4 hart
- H48** Kaltverfestigt und einbrennlackiert (coil coated) – 4/4 hart
- W** Lösungsgelüht (instabiler Zustand), die Zeitspanne des Kaltauslagerns kann auch festgelegt werden (W2h, ...)
- W51** Lösungsgelüht (instabiler Zustand) und durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Platten 1,5 % bis 3 %, gewalzt oder kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %). Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- W510** Lösungsgelüht (instabiler Zustand) und durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 5 %). Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- W511** Wie W510, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der festgelegten Grenzmaße zulässig.



# NORM EN 515 MATERIALZUSTAND UND -BESCHREIBUNG

Technisches Merkblatt

- W52** Lösungsgeglüht (instabiler Zustand) und durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt
- W54** Lösungsgeglüht (instabiler Zustand) und durch Kaltnachrichten im Fertigesenk entspannt (Gesenschmiedestücke)
- T1** Abgeschreckt aus der Warmumformungstemperatur und kaltausgelagert
- T2** Abgeschreckt aus der Warmumformungstemperatur, kaltumgeformt und kaltausgelagert
- T3** Lösungsgeglüht, kaltumgeformt und kaltausgelagert
- T31** Lösungsgeglüht, etwa 1 % kaltumgeformt und kaltausgelagert
- T351** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke 1,5 % bis 3 %, gewalzte oder kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %) und kaltausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T3510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) und kaltausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T3511** Wie T3510, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der festgelegten Grenzmaße zulässig.
- T352** Lösungsgeglüht, durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt und kaltausgelagert
- T354** Lösungsgeglüht, durch Kaltnachrichten im Fertigesenk entspannt und kaltausgelagert
- T36** Lösungsgeglüht, etwa 6 % kaltumgeformt und kaltausgelagert
- T37** Lösungsgeglüht, etwa 7 % kaltumgeformt und kaltausgelagert
- T39** Lösungsgeglüht und einen bestimmten Grad kaltumgeformt zur Erzielung der festgelegten mechanischen Eigenschaften. Das Kaltumformen kann vor oder nach dem Kaltauslagern erfolgen.
- T4** Lösungsgeglüht und kaltausgelagert
- T42** Lösungsgeglüht und kaltausgelagert. Gilt für Versuchswerkstoffe, die aus dem weichgeglühten oder F-Zustand wärmebehandelt werden, oder für Erzeugnisse, die aus beliebigem Zustand beim Verbraucher wärmebehandelt werden.
- T451** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Platten 1,5 % bis 3 %, gewalzte oder kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %) und kaltausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T4510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepreßte Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) und kaltausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T4511** Wie T4510, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der festgelegten Grenzabmaße zulässig.
- T452** Lösungsgeglüht, durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt und kaltausgelagert
- T454** Lösungsgeglüht, durch Kaltnachrichten im Fertigesenk entspannt und kaltausgelagert
- T5** Abgeschreckt aus der Warmformungstemperatur und warmausgelagert
- T51** Abgeschreckt aus der Warmformungstemperatur und zur Verbesserung der Formbarkeit nicht vollständig warmausgelagert
- T56** Abgeschreckt aus der Warmformungstemperatur und warmausgelagert – bessere mechanische Eigenschaften als T5 durch spezielle Verfahrenskontrolle (Legierungen der Reihe 6000)
- T6** Lösungsgeglüht und warmausgelagert
- T61** Lösungsgeglüht und zur Verbesserung der Formbarkeit nicht vollständig warmausgelagert
- T6151** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Platten 1,5 % bis 3 %) und dann zur Verbesserung der Formbarkeit nicht vollständig warmausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.



# NORM EN 515 MATERIALZUSTAND UND -BESCHREIBUNG

Technisches Merkblatt

- T62** Lösungsgeglüht und warmausgelagert, gilt für Versuchswerkstoffe, die aus dem weichgeglühten oder F-Zustand wärmebehandelt werden, oder für Erzeugnisse, die aus beliebigem Zustand beim Verbraucher wärmebehandelt werden.
- T64** Lösungsgeglüht und dann zur Verbesserung der Formbarkeit nicht vollständig warmausgelagert (zwischen T6 und T61)
- T651** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Platten 1,5 % bis 3 %, gewalzte oder kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %) und warmausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T6510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile oder Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) und warmausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T6511** Wie T6510, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der festgelegten Grenzmaße zulässig.
- T652** Lösungsgeglüht, durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt und warmausgelagert
- T654** Lösungsgeglüht, durch Kaltnachrichten im Fertiggesenk entspannt und warmausgelagert
- T66** Lösungsgeglüht und warmausgelagert – bessere mechanische Eigenschaften als T6 durch spezielle Kontrolle des Verfahrens (Legierungen der Reihe 6000).
- T7** Lösungsgeglüht und überhärtet (warmausgelagert)
- T73** Lösungsgeglüht und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer optimalen Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion
- T732** Lösungsgeglüht und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer optimalen Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion. Gilt für Versuchswerkstoffe, die aus dem weichgeglühten oder F-Zustand wärmebehandelt werden, oder für Erzeugnisse, die aus beliebigem Zustand beim Verbraucher wärmebehandelt werden.
- T7351** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Platten 1,5 % bis 3 %, gewalzte oder kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %) und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer optimalen Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T73510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer optimalen Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T73511** Wie T7310, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der festgelegten Grenzmaße zulässig.
- T7352** Lösungsgeglüht, durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer optimalen Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion.
- T7354** Lösungsgeglüht, durch Kaltnachrichten im Fertiggesenk entspannt und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer optimalen Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion.
- T7451** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Platten 1,5 % bis 3 %, gewalzte oder kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %) und überhärtet (warmausgelagert) (zwischen T73 und T76). Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T74510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) und überhärtet (warmausgelagert) (zwischen T73 und T76). Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
- T74511** Wie T74510, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der



# NORM EN 515 MATERIALZUSTAND UND -BESCHREIBUNG

Technisches Merkblatt

- festgelegten Grenzmaße zulässig.
- T7452** Lösungsgeglüht, durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt und überhärtet (warmausgelagert) (zwischen T73 und T76)
  - T7454** Lösungsgeglüht, durch Kaltnachrichten im Fertiggesenk entspannt und überhärtet (warmausgelagert) (zwischen T73 und T76)
  - T76** Lösungsgeglüht und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion
  - T761** Lösungsgeglüht und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion (gilt für Bleche und Bänder aus Werkstoff 7475)
  - T762** Lösungsgeglüht und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion. Gilt für Versuchswerkstoffe, die aus dem weichgeglühten oder F-Zustand wärmebehandelt werden, oder für Erzeugnisse, die aus beliebigem Zustand beim Verbraucher wärmebehandelt werden.
  - T7651** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: 0,5 % bis 3%, Platten 1,5 % bis 3 %, gewalzte der kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %) und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
  - T76510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
  - T76511** Wie T76510, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der festgelegten Grenzmaße zulässig.
  - T7652** Lösungsgeglüht, durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion.
  - T7654** Lösungsgeglüht, durch Kaltnachrichten im Fertiggesenk entspannt und überhärtet (warmausgelagert) zur Erzielung einer guten Beständigkeit gegen Schichtkorrosion.
  - T79** Lösungsgeglüht und (sehr begrenzt) überhärtet (warmausgelagert).
  - T79510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) und (sehr begrenzt) überhärtet (warmausgelagert). Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
  - T8** Lösungsgeglüht, kaltumgeformt und warmausgelagert
  - T82** Beim Verbraucher lösungsgeglüht, um mindestens 2 % kontrolliert gereckt und warmausgelagert (Legierung 8090)
  - T832** Lösungsgeglüht, um einen bestimmten Grad kontrolliert gereckt und warmausgelagert (gilt für gezogene Rohre aus Werkstoff 6063)
  - T841** Lösungsgeglüht, kaltumgeformt und nicht vollständig warmausgelagert (gilt für Bleche und Bänder aus den Legierungen 2091 und 8090)
  - T851** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: Bleche 0,5 % bis 3 %, Platten 1,5 % bis 3 %, gewalzte oder kalt nachverformte Stangen 1 % bis 3 %, Freiformschmiedestücke oder geschmiedete und gewalzte Ringe 1 % bis 5 %) und warmausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
  - T8510** Lösungsgeglüht, durch kontrolliertes Recken entspannt (Reckgrad: stranggepresste Stangen, Profile und Rohre 1 % bis 3 %, gezogene Rohre 0,5 % bis 3 %) und warmausgelagert. Die Erzeugnisse werden nach dem Recken nicht nachgerichtet.
  - T8511** Wie T8510, jedoch geringfügiges anschließendes Nachrichten zur Einhaltung der festgelegten Grenzmaße zulässig.
  - T852** Lösungsgeglüht, durch 1 % bis 5 % bleibende Stauchung entspannt und warmausgelagert
  - T854** Lösungsgeglüht, durch Kaltnachrichten im Fertiggesenk entspannt und warmausgelagert



# NORM EN 515 MATERIALZUSTAND UND -BESCHREIBUNG

Technisches Merkblatt

- T86** Lösungsgelüht, etwa 6 % kaltumgeformt und warmausgelagert
- T87** Lösungsgelüht, etwa 7 % kaltumgeformt und warmausgelagert
- T89** Lösungsgelüht, um einen bestimmten Grad kaltumgeformt zur Erzielung der festgelegten mechanischen Eigenschaften und warmausgelagert.
- T9** Lösungsgelüht, warmausgelagert und kaltumgeformt

