Technischer Teil

	Seite
Produktbeschreibung Gewindebohrer / Gewindeformer	T2 - T4
Gewinde-Kernloch-Ø und Kern-Ø Muttergewinde	T8 - T14
Beschichtungen	T15
Begriffe und Bezeichnungen an Gewindebohrern / Gewindeformern	T16 - T17
Anschnittformen an Gewindebohrern	T17
Toleranzen am Gewindeteil von Gewindebohrern	T18 - T19
Rohrgewinde	T20 - T21
Einsatzfallbeschreibung Gewindeschneiden - Vordruck	T24
Nachschleifen von Gewindebohrern	T26 - T27
Werkstofftabelle	T29 - T55
Katalog-Nr. Verzeichnis	T56 - T57
Allgemeine Geschäftsbedingungen	T58 - T59

Technical Index

	Page
Product-Description Taps and Cold Forming Taps	*T5 -T7*
Drill-Ø for Threads and Minor-Ø of Nut Threads	*T8 - T14*
Coatings	*T15*
Terms on Taps	*T16 - T17*
Chamfer Forms on Taps	*T 17*
Tolerances on the Thread	*T18 - T19*
Pipe threads	*T22 - T23*
Tapping, Specification of Application - Form	*T25*
Regrinding of Taps	*T26 - T27*
List of Materials	*T29 - T55*
List of Catalogue-no's	*T56 - T57*
Terms	*T58 - T59*

Produktbeschreibung HAHNREITER-Gewindebohrer, in alphabetischer Reihenfolge

Bezeichnung	Ausführung	Anwendung	Kernloch
Automat	Gerade Nuten, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), für Drehautomaten (nur für Rd-Gewinde)	Automatenstahl	Sack- + Durchgangsloch
Automat MS	Gerade Nuten, Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E), für Drehautomaten	Messing kurzspanend	Sack- + Durchgangsloch
Automat 15	Flache Rechtsspirale 15°, Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E), für Drehautomaten, Oberflächenbehandlung Vaporisieren vermindert Kaltaufschweissungen	Automatenstahl	Sack- + Durchgangsloch
Automat 20	Flache Rechtsspirale 20°, Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E), für Drehautomaten	Automatenstahl	Sackloch
Automat 20 MS-Z	Flache Rechtsspirale 20°, Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E), für Drehautomaten, Oberflächenbehandlung Vaporisieren vermindert Kaltaufschweissungen	Bleifreie Messinglegierungen	Sackloch
Automat 20 STY	Flache Rechtsspirale 20°, Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E), für Drehautomaten, Hartstoffbeschichtung STYGIAN, siehe Seite T15	Bleifreie Messinglegierungen, Sonderlegierungen	Sackloch
Automat 20 TiN	Flache Rechtsspirale 20°, Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E), für Drehautomaten, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Rostfreie Stähle	Sackloch
Drückfix	Gewindeformer zur spanlosen Gewindefertigung, Einlaufkegel 2-3 Gang (Form C), gesonderte Vorbohr-Ø beachten, Verwendung beschichteter Werkzeuge empfohlen,	Werkstoffe mit min 10% Bruchdehnung	Sackloch, Durchgangsloch <1x D
Drückfix N	Gewindeformer mit Schmiernuten, zur spanlosen Gewindefertigung, Einlaufkegel 2-3 Gang (Form C), gesonderte Vorbohr-Ø beachten, Verwendung beschichteter Werkzeuge empfohlen	Werkstoffe mit min 10% Bruchdehnung	Sackloch, Durchgangsloch, ≥ 1 x D
Drückfix TiN	Wie Drückfix, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Werkstoffe mit min 10% Bruchdehnung	Sackloch, Durchgangsloch <1x D
Drückfix N TiN	Wie Drückfix N, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Werkstoffe mit min 10% Bruchdehnung	Sack- + Durchgangsloch ≥ 1 x D
Drückfix IKZ TiN	Gewindeformer mit Schmiernuten, zur spanlosen Gewindefertigung, Einlaufkegel 2-3 Gang (Form C), mit innerer Kühlmittelzufuhr, axial, für optimale Schmierung in Sacklöchern, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Werkstoffe mit min 10% Bruchdehnung	Sackloch ≥ 1 x D
Drückfix N CrB2	Gewindeformer mit Schmiernuten, Einlaufkegel 2-3 Gang (Form C), Hartstoff-Dünnschicht CrB2, siehe Seite T15	Aluminium- und Kupferlegierungen mit min 7% Bruchdehnung	Sack- + Durchgangsloch
Drückfix N HF TiN	Gewindeformer mit Schmiernuten, Einlaufkegel 2-3 Gang (Form C), aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Werkstoffe mit min 10% Bruchdehnung	Sack- + Durchgangsloch
Drückfix N TiCN	Gewindeformer mit Schmiernuten, Einlaufkegel 2-3 Gang (Form C), Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Nichtrostende Stähle mit min 10% Bruchdehnung	Sack- + Durchgangsloch
Dulofix	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), Spanabfuhr in Schneidrichtung	Universalbohrer für gut spanbare Werkstoffe	Durchgangsloch
Dulofix AZ	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), Gewindebohrer mit ausgesetzten Zähnen, angepasste Geometrie, Spanabfuhr in Schneidrichtung	Zähe und schmierende Werkstoffe	Durchgangsloch
Dulofix HF	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schneidrichtung, Hartstoffbeschichtung empfohlen	Hochfeste Stähle und Vergütungsstähle, > 1200 N/mm^2 Festigkeit	Durchgangsloch
Dulofix HF IKZ-R TiCN	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schneidrichtung, mit innerer Kühlmittelzufuhr, Austritt radial (seitlich), verbesserte Spanabfuhr und optimale Kühlung, Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Hochfeste Stähle und Vergütungsstähle, > 1200 N/mm^2 Festigkeit	Durchgangsloch
Dulofix HF TiCN	Wie Dulofix HF, Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Hochfeste Stähle und Vergütungsstähle, > 1200 N/mm^2 Festigkeit	Durchgangsloch
Dulofix Ni	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 5 Gang (Form B), stabile Ausführung, verstärkter Schaft mit reduziertem Einstich, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schneidrichtung	Schwer zerspanbare, zähharte Werkstoffe, z.B. Nickellegierung Nimonic, Inconel, Hastelloy	Durchgangsloch
Dulofix SYNC TiN	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), für die Bearbeitung von Durchgangslöchern in einem breiten Materialspektrum mit erhöhten Schnittgeschwindigkeiten, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schneidrichtung, mit Weldon Fläche, Schafttoleranz h6. Nur auf CNC Maschinen verwenden, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Langspanende Werkstoffe bis 1.100 N/mm²	Durchgangsloch
Dulofix Ti	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 5 Gang (Form B), verstärkter Schaft mit reduziertem Einstich, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schneidrichtung	Titanlegierungen	Durchgangsloch
Dulofix TiCN	Wie Dulofix, Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Stähle 500-800 N/mm^2 Festigkeit, AluGußlegierungen >10%Si	Durchgangsloch
Dulofix TiN	Wie Dulofix, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Für gut spanbare Werkstoffe	Durchgangsloch
Dulofix VAP	Wie Dulofix, Oberflächenbehandlung Vaporisieren vermindert Kaltaufschweissungen	Unlegierte und niedriglegierte Stähle	Durchgangsloch
Dulofix VS	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), Spanabfuhr in Schneidrichtung, *für Temper-/Sphäroguss Oberfläche NIT verwenden	Stähle 800-1200 N/mm^2, *Temperguss, *Spähroguss, CuAl-Legierug langspanend	Durchgangsloch

Produktbeschreibung HAHNREITER-Gewindebohrer, in alphabetischer Reihenfolge

Bezeichnung	Ausführung	Anwendung	Kernloch
Dulofix 15	Flache Linksspiralnuten 15°, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form D), Spanabfuhr in Schneidrichtung, für dünnwandige Werkstücke	Gut spanbare Werkstoffe	Durchgangsloch
Gussfix	Gerade Nuten, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Oberflächenbehandlung Nitriert	Grauguss	Sack- + Durchgangsloch
Gussfix IKZ	Gerade Nuten, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Oberflächenbehandlung Nitriert, mit innerer Kühlmittelzufuhr, axial, verbesserte Spanabfuhr und optimale Kühlung	Grauguss	Sackloch
Gussfix TiN	Wie Gussfix, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Grauguss	Sack- + Durchgangsloch
Hahnreiter	Gerade Nuten, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Späne verbleiben in den Nuten	Für gut spanbare Werkstoffe	flaches Sack- + Durch - gangsloch ≤ 1 x D
Hahnreiter Ni AZ	Gerade Nuten, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Späne verbleiben in den Nuten, stabile Ausführung mit verstärktem Schaft, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Gewindebohrer mit ausgesetzten Zähnen, nur für NPT Gewinde	zähe Nickellegierung, z.B. Nimonic, Inconel, Hastelloy	Sack- + Durchgangsloch
Hahnreiter MS	Gerade Nuten, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), oder Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E)	Messing kurzspanend	Sack- + Durchgangsloch
Multifix	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), Spanabfuhr in Schneidrichtung, Hartstoffbeschichtung STYGIAN, siehe Seite T15	Werkzeugstähle	Durchgangsloch
Multifix 35	Starke Rechtsspirale 30-40°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, Hartstoffbeschichtung STYGIAN, siehe Seite T15	Werkzeugstähle	Sackloch
Nirofix	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), Spanabfuhr in Schneidrichtung, Oberflächenbehandlung Vaporisieren vermindert Kaltaufschweissungen	Nichtrostende Stähle	Durchgangsloch
Nirofix 15	Flache Rechtsspiralnuten ca. 15°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), stabile Ausführung mit verstärktem Schaft, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, nur für NPT Gewinde	Nichtrostende Stähle	Sack- + Durchgangsloch
Nirofix 35	Starke Rechtsspirale 30-40°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, Oberflächenbehandlung Vaporisieren vermindert Kaltaufschweissungen	Nichtrostende Stähle	Sackloch
Nirofix 35 TiN	Wie Nirofix 35, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Nichtrostende Stähle, Temperguss, Sphäroguss	Sackloch
Nirofix 35 TS	Wie Nirofix 35, aber mit abgesetztem Führungsgewinde für tiefe Bohrungen auf Maschinen mit Steigungsführung	Nichtrostende Stähle	Tiefes Sackloch ≤ 3 x D
Nirofix 48 STY/WC	Sehr starke Rechtsspirale 45-50°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, erhöhte Freiwinkel, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Hartstoff-Mehrlagenbeschichtung STYGIAN/WC, siehe Seite T15, Verwendung nur auf Maschinen mit Steigungsführung	Nichtrostende Stähle, austenitisch	Sackloch ≤ 3 x D
Nirofix AZ	ähnlich Nirofix, Gewindebohrer mit ausgesetzten Zähnen	Nichtrostende Stähle, zäh und schmierend	Durchgangsloch
Nirofix Z STY/WC	Gerade Nuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B), Spanabfuhr in Schneidrichtung, erhöhte Freiwinkel, Hartstoff-Mehrlagenbeschichtung STYGIAN/WC, siehe Seite T15, für verringerte Reibung und höhere Standzeiten	Nichtrostende Stähle, austenitisch	Durchgangsloch
Nirofix TiN	Wie Nirofix, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Nichtrostende Stähle, Temperguss, Sphäroguss	Durchgangsloch
Spiralo 15	Flache Rechtsspirale 15°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), geringe Spanabfuhr in Schaftrichtung, vorwiegend für horizontale Bearbeitung	Für gut spanbare Werkstoffe	Sackloch ≤ 1 x D, horizontal ≤ 2 x D
Spiralo 15 AZ	Ähnlich Spiralo 15, angepasste Geometrie, Gewindebohrer mit ausgesetzten Zähnen	Zähe und schmierende Werkstoffe	Sackloch ≤ 1 x D, horizontal ≤ 2 x D
Spiralo 15 HF TiCN	Flache Rechtsspirale ca.15°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, bildet in Werkzeugstählen und mit ausreichend Kühlung kurze Späne, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Schnittgeschwindigkeit 4-8 m/min. Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Werkzeugstähle, Schnellarbeitstähle	Sackloch ≤ 3 x D
Spiralo 15 HF IKZ TiCN	Wie Spiralo 15 HF IKZ, zusätzlich mit innerer Kühlmittelzufuhr, axial, für optimierte Kühlung und Spanabfuhr, verstärkt die Bildung von kurzen Spänen	Werkzeugstähle, Schnellarbeitstähle	Sackloch ≤ 3 x D
Spiralo 15 IKZ	Flache Rechtsspirale 15°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), vorwiegend für waagerechten Einsatz, mit innerer Kühlmittelzufuhr, axial, verbesserte Spanabfuhr in Schaftrichtung und optimale Kühlung	Universell für alle Werkstoffe mit ca 500-1200 N/mm² Festigkeit	Sackloch ≤ 1xD, je nach Spanform bis 3 x D
Spiralo 15 IKZ TiN	wie Spiralo 15 IKZ, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Universell für alle Werkstoffe mit ca 500-1200 N/mm² Festigkeit	Sackloch ≤ 1 x D, je nach Spanform ≤ 3 x D
Spiralo 15 Ti AZ	Rechtsspirale 15°, Form C, Anschnittlänge 3 Gang, verstärkter Schaft mit reduziertem Einstich, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, ausgesetzte Zähne, Spanabfuhr in Schaftrichtung, Oberflächenbehandlung Nitriert	Titanlegierungen	Sackloch
Spiralo 15 TiCN	Wie Spiralo 15, Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Alu-Gusslegierungen >10%Si	Sackloch ≤ 1 x D horizontal ≤ 2 x D
Spiralo 15 TiN	Wie Spiralo 15, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Für gut spanbare Werkstoffe	Sackloch ≤ 1 x D horizontal ≤ 2 x D

Produktbeschreibung HAHNREITER-Gewindebohrer, in alphabetischer Reihenfolge

Bezeichnung	Ausführung	Anwendung	Kernloch
Spiralo 25 Ni	Rechtsspirale 25°, Form C, Anschnittlänge 3 Gang, stabile Ausführung, verstärkter Schaft mit reduziertem Einstich, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schaftrichtung	Schwer zerspanbare, zähharte Werkstoffe, z.B. Nickellegierungen Nimonic, Inconel, Hastelloy	Sackloch
Spiralo 25 Ti	Rechtsspirale 25°, Form C, Anschnittlänge 3 Gang, stabile Ausführung, verstärkter Schaft mit reduziertem Einstich, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schaftrichtung, Oberflächenbehandlung Nitriert	Titanlegierungen	Sackloch
Spiralo 35	Starke Rechtsspirale 30-40°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung	Universalbohrer für gut spanbare Werkstoffe	Sackloch ≤ 2 x D
Spiralo 35 AZ	ähnlich Spiralo 35, angepasste Geometrie, Gewindebohrer mit ausgesetzten Zähnen	Zähe und schmierende Werkstoffe	Sackloch ≤ 2 x D
Spiralo 35 HF	Starke Rechtsspirale 30-40°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schaftrichtung, Hartstoffbeschichtung empfohlen	Hochfeste Stähle und Vergütungsstähle, > 1200 N/mm^2 Festigkeit	Sackloch
Spiralo 35 HF TiCN	Wie Spiralo 35 HF, Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Hochfeste Stähle und Vergütungsstähle, > 1200 N/mm^2 Festigkeit	Sackloch
Spiralo 35 IKZ	Starke Rechtsspirale 30-40°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, mit innerer Kühlmittelzufuhr, axial, verbesserte Spanabfuhr in Schaftrichtung und optimale Kühlung	Universell für alle Werkstoffe mit ca 500-1200 N/mm² Festigkeit	Sackloch ≤ 3 x D
Spiralo 35 IKZ TiN	wie Spiralo 35 IKZ, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Universell für alle Werkstoffe mit ca 500-1200 N/mm² Festigkeit	Sackloch ≤ 3 x D
Spiralo 35 TiCN	Wie Spiralo 35, Hartstoffbeschichtung TiCN, siehe Seite T15	Alu-Gußlegierungen >10%Si	Sackloch ≤ 2 x D
Spiralo 35 TiN	Wie Spiralo 35, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Für gut spanbare Werkstoffe	Sackloch ≤ 2 x D
Spiralo 35 TS	Wie Spiralo 35, aber mit abgesetztem Führungsgewinde für tiefe Bohrungen auf Maschinen mit Steigungsführung	Für gut spanbare Werkstoffe	Tiefes Sackloch ≤ 3 x D
Spiralo 35 VAP	Wie Spiralo 35, Oberflächenbehandlung Vaporisieren vermindert Kaltaufschweißungen	Unlegierte und niedriglegierte Stähle	Sackloch ≤ 2 x D
Spiralo 35 VS	Starke Rechtsspirale 30-40°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, *für Temper-/Späroguss Oberfläche NIT verwenden	Stähle 800-1200 N/mm^2, *Temperguss, *Spähroguss, CuAl-Legierung, langspanend	Sackloch ≤ 2 x D
Spiralo 35 Z	Starke Rechtsspirale 30-40°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, verstärkter Freiwinkel	Für zähe, langspanende Werkstoffe	Sackloch ≤ 2 x D
Spiralo 40 SYNC TiN	Starke Rechtsspirale 35-45°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, für die Bearbeitung von Sacklöchern in einem breiten Materialspektrum mit erhöhten Schnittgeschwindigkeiten, aus pulvermetallurgisch erzeugtem Schnellstahl hergestellt, Spanabfuhr in Schneidrichtung, mit Weldon Fläche, Schafttoleranz h6. Nur auf CNC Maschinen verwenden, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Langspanende Werkstoffe bis 1.100 N/mm²	Sackloch
Spiralo 45	Sehr starke Rechtsspirale 45°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, vergrößerter Spanraum	Langspanende Leichtmetalllegierungen	Sackloch
Spiralo 48 TS TiN	Sehr starke Rechtsspirale 45-48°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15	Stähle bis 800 N/mm²	Tiefes Sackloch ≤ 3 x D
Spiralo 45 ZB TiN/Vap	Sehr starke Rechtsspirale 45°- 48°, Anschnittlänge 2-3 Gang (Form C), Spanabfuhr in Schaftrichtung, Hartstoffbeschichtung TiN, siehe Seite T15, aber Nuten/Spanflächen vaporisiert, für kontrollierte Spanabfuhr	Stähle bis 800 N/mm²	Tiefes Sackloch ≤ 3 x D
Standfest 0	Ohne Nuten, mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B)	Für gut spanbare Werkstoffe	Durchgangsloch ≤ ½ x D
Standfest 2	2 gerade Schmiernuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B)	Für gut spanbare Werkstoffe	Durchgangsloch ≤ 1 x D
Standfest 3	3 oder mehr Schmiernuten mit Schälanschnitt, Anschnittlänge 4-5 Gang (Form B)	Für gut spanbare Werkstoffe	Durchgangsloch ≤ 1 x D
Stufex 5	Trapezgewindebohrer, flache Linksspiralnuten ca. 5°, mit Führungszapfen, Vorschneidstufe und unterteiltem Mantelschnitt	Für gut spanbare Werkstoffe	Durchgangsloch ≤ 2 x D
2-Flach	Anschnittlänge 1,5-2 Gang (Form E), speziell für tiefe Bohrungen	Messing kurzspanend	Sack- + Durchgangsloch

Product-description HAHNREITER-Taps, in alphabetical order

Name	Type	Use	Type of core hole
Automat	Straight flutes, chamfer 2-3 threads (form C), for lathes. (only for Rd-thread)	Free-cutting-steels	Blind- and through holes
Automat MS	Straight flutes, chamfer 1,5-2 threads (form E), for automatic lathes	Short chipping brass	Blind- and through holes
Automat 15	R.H. spiral fluted 15°, chamfer 1,5-2 threads (form E), for automatic lathes, surface treatment VAP to prevent pick ups	Free-cutting-steels	Blind- and through holes
Automat 20	R.H. spiral fluted 20°, chamfer 1,5-2 threads (form E), for automatic lathes, surface treatment VAP to prevent pick ups	Free-cutting-steels	Blind holes
Automat 20 MS-Z	R.H. spiral fluted 20°, chamfer 1,5-2 threads (form E), for automatic lathes	Brass without or minor lead alloy	Blind holes
Automat 20 STY	R.H. spiral fluted 20°, chamfer 1,5-2 threads (form E), for automatic lathes, coating: STYGIAN, see page T15	Brass without or minor lead alloy, Special alloys	Blind holes
Automat 20 TiN	R.H. spiral fluted 20°, chamfer 1,5-2 threads (form E), for automatic lathes, coating: TiN, see page T15	Stainless steels	Blind holes
Drückfix	Cold forming tap to machine threads without chips, chamfer 2-3 threads (form C), remember to use different drill-Ø, use of coated tools is recommended	Materials with elongation of min. 10%	Blind holes, through holes < 1 x D
Drückfix N	Cold forming tap with oil grooves, to machine threads without chips, chamfer 2-3 threads (form C), remember to use different drill-Ø, use of coated tools is recommended	Materials with elongation of min. 10%	Blind- and through holes ≥ 1 x D
Drückfix TiN	See Drückfix, coating: TiN, see page T15	Materials with elongation of min. 10%	Blind holes, through holes < 1 x D
Drückfix N TiN	See Drückfix N, coating: TiN, see page T15	Materials with elongation of min. 10%	Blind- and through holes ≥ 1 x D
Drückfix IKZ TiN	Cold forming tap with oil grooves, to machine threads without chips, chamfer 2-3 threads (form C), remember to use different drill-Ø, axial internal coolant supply, coating: TiN, see page T15	Materials with elongation of min. 10%	Blind holes ≥ 1 x D
Drückfix N CrB2	Cold forming tap with oil grooves, to machine threads without chips, chamfer 2-3 threads (form C), remember to use different drill-Ø, coating: CrB2, see page T15	Aluminium and copper alloys with elongation of min. 7%	Blind- and through holes
Drückfix N HF TiN	Cold forming tap with oil grooves, to machine threads without chips, chamfer 2-3 threads (form C), remember to use different drill-Ø, powder-metallurgical steel, coating: TiN, see page T15	Materials with elongation of min. 10%	Blind- and through holes
Drückfix N TiCN	Cold forming tap with oil grooves, to machine threads without chips, chamfer 2-3 threads (form C), remember to use different drill-Ø, coating: TiCN, see page T15	Stainless steels with elongation of min. 10%	Blind- and through holes
Dulofix	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), chips will be pushed in cutting direction	Universal tap for free machining materials	Through holes
Dulofix AZ	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), chips will be pushed in cutting direction, adjusted geometry, with interrupted teeth	Soft and sticky materials	Through holes
Dulofix HF	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), made from powder-metallurgical steel, chips will be pushed in cutting direction, coating is recommended	High-alloyed materials >1200 N/mm^2 tensile strength	Through holes
Dulofix HF IKZ-R TiCN	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), made from powder-metallurgical steel, chips will be pushed in cutting direction, internal coolant supply, radial exit, improved cooling and chip evacuation, coating: TiCN, see page T15	High-alloyed materials >1200 N/mm^2 tensile strength	Through holes
Dulofix HF TiCN	See Dulofix HF, coating: TiCN, see page T15	High-alloyed materials >1200 N/mm^2 tensile strength	Through holes
Dulofix Ni	Straight flutes with spiral point, chamfer 5 threads (form B), made from powder-metallurgical steel, chips will be pushed in cutting direction, strong design	Tough nickel alloys, e.g. Nimonic, Inconel, Hastelloy	Through holes
Dulofix SYNC TiN	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), chips will be pushed in cutting direction, suitable for a wide range of applications, increased cutting speed, shank tolerance h6 with Weldon flat, made from powder-metallurgical steel, should only be used on CNC machines, coating: TiN, see page T15	long chipping materials up to 1.100 N/mm² tensile strength	Through holes
Dulofix Ti	Straight flutes with spiral point, chamfer 5 threads (form B), made from powder-metallurgical steel, chips will be pushed in cutting direction, strong design	Titanium alloys	Through holes
Dulofix TiCN	See Dulofix, coating: TiCN, see page T15	Aluminium casting alloys >10% Si	Through holes
Dulofix TiN	See Dulofix, coating: TiN, see page T15	Universal tap for free machining materials	Through holes
Dulofix VAP	See type Dulofix, surface treatment VAP to prevent pick ups	Un- and low-alloyed steel	Through holes
Dulofix VS	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), chips will be pushed in cutting direction *for malleable- and spheroidal cast iron nitridíng is recommended	Steel 800-1200 N/mm², malleable-* and spheroidal* cast iron, CuAl alloys	Through holes

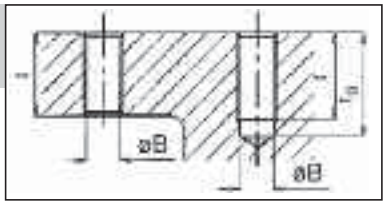
Product-description HAHNREITER-Taps, in alphabetical order

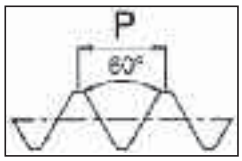
Name	Type	Use	Type of core hole
Dulofix 15	L.H. spiral fluted 15°, chamfer D 4-5 threads, chips will be pushed in cutting direction, for thin-walled components	Free machining materials	Through holes ≤ 1,5xD
Gussfix	Straight flutes, chamfer 2-3 threads (form C), nitrided	Grey cast iron	Blind- and through holes
Gussfix IKZ	Straight flutes, chamfer 2-3 threads (form C), nitrided, with internal, axial coolant supply, improved chip-transport	Grey cast iron	Blind holes
Gussfix TiN	See Gussfix, coating: TiN, see page T15	Grey cast iron	Blind- and through holes
Hahnreiter	Straight flutes, chamfer 2-3 threads (form C), chips will remain in the flutes	Free machining materials	Short blind holes and through holes ≤ 1xD
Hahnreiter Ni AZ	Straight flutes, chamfer 2-3 threads (form C), chips will remain in the flutes, Strong design with reinforced shank, powder-metallurgical steel, interrupted teeth, only available for NPT thread	Tough nickel alloys, e.g. Nimonic, Inconel, Hastelloy	Blind- and through holes
Hahnreiter MS	Straight flutes, chamfer 2-3 threads (form C), or chamfer 1,5-2 threads (form E)	Short chipping brass	Blind- and through holes
Multifix	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), chips will be pushed in cutting direction, coating: STYGIAN, see page T15	Tool-steels	Through holes
Multifix 35	R.H. spiral fluted 35-40°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, coating: STYGIAN, see page T15	Tool-steels	Blind holes
Nirofix	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), chips will be pushed in cutting direction, surface treatment VAP to prevent pick ups	Stainless steel	Through holes
Nirofix 15	R.H. spiral fluted 15°, chamfer 2-3 threads (form C), chips were slightly transported against cutting direction, Strong design with reinforced shank, powder-metallurgical steel, only available for NPT thread	Stainless steel	Blind- and through holes
Nirofix 35	R.H. spiral fluted 35-40°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, surface treatment VAP to prevent pick ups	Stainless steel	Blind holes
Nirofix 35 TiN	See Nirofix 35, coating: TiN, see page T15	Stainless steel	Blind holes
Nirofix 35 TS	See type Nirofix 35, but rear thread truncated to avoid breakage tapping should be done with pitch controlled feed	Stainless steel	Blind holes ≤ 3 x D
Nirofix Z STY/WC	Straight flutes with spiral point, chamfer 4-5 threads (form B), chips will be pushed in cutting direction, increased clearance angle, powder-metallurgical steel, multilayer coating: STYGIAN/WC, see page T15	Stainless steel, austenitic	Through holes
Nirofix 48 STY/WC	R.H. spiral fluted 45-50°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, increased clearance angle, powder-metallurgical steel, multilayer coating: STYGIAN/WC, see page T15, tapping should be done with pitch controlled feed	Stainless steel, austenitic	Blind holes ≤ 3 x D
Nirofix AZ	Similar to Nirofix, adjusted geometry, with interrupted teeth	Stainless steel , tough and sticky	Through holes
Nirofix TiN	See Nirofix, coating: TiN, see page T15	Stainless steel	Through holes
Spiralo 15	R.H. spiral fluted 15°, chamfer 2-3 threads (form C), chips were slightly transported against cutting direction, mainly to be used horizontally	Free machining materials	Blind holes ≤ 1xD horizontally ≤ 2 x D
Spiralo 15 AZ	Similar to Spiralo 15, adjusted geometry, with interrupted teeth, mainly to be used horizontally	Soft and sticky materials	Blind holes ≤ 1xD horizontally ≤ 2 x D
Spiralo 15 HF TiCN	R.H. spiral fluted 15°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, forms short chips when used in tool steel, high pressure cooling is needed to wash out chips, cutting speed 4-8 m/min. powder-metallurgical steel, coating: TiCN, see page T15	Tool steel High speed steel	Blind holes ≤ 3 x D
Spiralo 15 HF IKZ TiCN	See Spiralo 15 HF TiCN, internal coolant supply, improves forming of short chips	Tool steel High speed steel	Blind holes ≤ 3 x D
Spiralo 15 IKZ	R.H. spiral fluted 15°, chamfer 2-3 threads (form C), mainly for horizontal use, with internal axial coolant supply, better chip-transport against cutting direction, optimal coolant supply, coating is recommended	Universal for materials about 500-1200 N/mm² tensile strength	Blind holes ≤ 1xD, depending on character of chips ≤ 3xD
Spiralo 15 IKZ TiN	see type Spiralo 15 IKZ, coating: TiN, see page T15, with internal, axial coolant supply, improved chip-transport against cutting direction	Universal for materials about 500-1200 N/mm² tensile strength	Blind holes ≤ 1xD, depending on character of chips up to 3xD
Spiralo 15 Ti AZ	R.H. spiral fluted 15°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, strong design, interrupted teeth, powder-metallurgical steel, nitrided	Titanium alloys	Blind holes
Spiralo 15 TiCN	see type Spiralo 15, coating: TiCN, see page T15	Aluminium casting alloys >10% Si	Blind holes ≤ 1 x D horizontally ≤ 2 x D
Spiralo 15 TiN	see type Spiralo 15, coating: TiN, see page T15	Free machining materials	Blind holes ≤ 1xD horizontally ≤ 2 x D

Product-description HAHNREITER-Taps, in alphabetical order

Name	Type	Use	Type of core hole
Spiralo 25 Ni	R.H. spiral fluted 25°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, made from powder-metallurgical steel, strong design	Tough nickel alloys, e.g. Nimonic, Inconel, Hastelloy	Blind holes
Spiralo 25 Ti	R.H. spiral fluted 25°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, made from powder-metallurgical steel, strong design, nitrided	Titanium alloys	Blind holes
Spiralo 35	R.H. spiral fluted 35-40°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction	Universal tap for free machining materials	Blind holes ≤ 2xD
Spiralo 35 AZ	Similar to Spiralo 35, adjusted geometry, with interrupted teeth	Soft and sticky materials	Blind holes ≤ 2xD
Spiralo 35 HF	R.H. spiral fluted 35-40°, chamfer 2-3 threads (form C), made from powder-metallurgical steel, chips are transported against cutting direction coating is recommended	High-alloyed materials >1200 N/mm^2 tensile strength	Blind holes
Spiralo 35 HF TiCN	see Spiralo 35 HF, coating: TiCN, see page T15	High-alloyed materials >1200 N/mm^2 tensile strength	Blind holes
Spiralo 35 IKZ	R.H. spiral fluted 35-40°, chamfer 2-3 threads (form C), with internal, axial coolant supply, improved chip-transport against cutting direction, coating is recommended	Universal for materials about 500-1200 N/mm² tensile strength	Deep blind holes ≤ 3xD
Spiralo 35 IKZ TiN	see type Spiralo 35 IKZ, , coating: TiN, see page T15, with internal, axial coolant supply, improved chip-transport against cutting direction	Universal for materials about 500-1200 N/mm² tensile strength	Deep blind holes ≤ 3xD
Spiralo 35 TiCN	see Spiralo 35, coating: TiCN, see page T15	Aluminium casting alloys >10% Si	Blind holes ≤ 2xD
Spiralo 35 TiN	see type Spiralo 35, coating: TiN, see page T15	Universal tap for free machining materials	Blind holes ≤ 2xD
Spiralo 35 TS	see Spiralo 35, but rear thread truncated to avoid breakage, tapping should be done with pitch controlled feed	Free machining materials	Blind holes ≤ 3 x D
Spiralo 35 VAP	See Spiralo 35, surface treatment VAP to prevent pick ups	Un- and low-alloyed steels	Blind holes ≤ 2xD
Spiralo 35 VS	R.H. spiral fluted 35-40°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction *for malleable- and spheroidal cast iron nitriding is recommended	Steel 800-1200 N/mm², *malleable and *spheroidal cast iron, CuAl alloys (long chipping)	Blind holes ≤ 2xD
Spiralo 35 Z	R.H. spiral fluted 30-40°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, increased clearance angle	Tough long chipping materials	Blind holes ≤ 2xD
Spiralo 40 SYNC TiN	R.H. spiral fluted 35-45°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, suitable for a wide range of applications, increased cutting speed, shank tolerance h6 with Weldon flat, made from powder-metallurgical steel, should only be used on CNC machines, coating: TiN, see page T15	long chipping materials up to 1.100 N/mm² tensile strength	Blind holes
Spiralo 45	R.H. spiral fluted 45°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction	Soft and long chipping aluminium	Blind holes
Spiralo 48 TS TiN	R.H. spiral fluted 45-48°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, coating: TiN, see page T15	Stähle bis 800 N/mm²	Deep blind holes ≤3xD
Spiralo 45 ZB TiN/Vap	R.H. spiral fluted 45°, chamfer 2-3 threads (form C), chips are transported against cutting direction, coating: TiN, see page T15, cutting edges vaporized for improved chip control	Stähle bis 800 N/mm²	Deep blind holes ≤3xD
Standfest 0	Without flutes, only spiral point, chamfer 4-5 threads (form B)	Free machining materials	Through holes ≤ ½xD
Standfest 2	2 straight oil flutes, chamfer 4-5 threads (form B)	Free machining materials	Through holes ≤ 1xD
Standfest 3	3 or more straight oil flutes, chamfer 4-5 threads (form B)	Free machining materials	Through holes ≤ 1xD
Stufex 5	Trapezoidal tap, L.H. spiral flutes ≈5°, with pilot, pre-cutting step and chip dividing profile steps	Free machining materials	Through holes ≤ 2xD
2-Flach	2 flat flutes, chamfer E, 1-2 threads, specially for deep holes	Short chipping brass	Blind- and through holes

Gewinde - Kernloch-Ø und Kern-Ø Muttergewinde
Drill-Ø for Threads and Minor-Ø of Nut Threads





M **Metr. ISO - Regelgewinde, 6H (5H)[1)]**
Metric ISO - Coarse Thread 6H (5H)

Ø	P [mm]	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
M 1	0,25	0,75	0,729	0,785
M 1,1	0,25	0,85	0,829	0,885
M 1,2	0,25	0,95	0,929	0,985
M 1,4	0,3	1,10	1,075	1,142
M 1,6	0,35	1,25	1,221	1,321
M 1,7*	0,35	1,30	1,256	1,346
M 1,8	0,35	1,45	1,421	1,521
M 2	0,4	1,60	1,567	1,679
M 2,2	0,45	1,75	1,713	1,838
M 2,3*	0,4	1,90	1,795	1,920
M 2,5	0,45	2,05	2,013	2,138
M 2,6*	0,45	2,10	2,036	2,176
M 3	0,5	2,50	2,459	2,599
M 3,5	0,6	2,90	2,850	3,010
M 4	0,7	3,30	3,242	3,422
M 4,5	0,75	3,70	3,688	3,878
M 5	0,8	4,20	4,134	4,334
M 6	1	5,00	4,917	5,153
M 7	1	6,00	5,917	6,153
M 8	1,25	6,80	6,647	6,912
M 9	1,25	7,80	7,647	7,912
M 10	1,5	8,50	8,376	8,676
M 11	1,5	9,50	9,376	9,676
M 12	1,75	10,20	10,106	10,441
M 14	2	12,00	11,835	12,210
M 16	2	14,00	13,835	14,210
M 18	2,5	15,50	15,294	15,744
M 20	2,5	17,50	17,294	17,744
M 22	2,5	19,50	19,294	19,744
M 24	3	21,00	20,752	21,252
M 27	3	24,00	23,752	24,252
M 30	3,5	26,50	26,211	26,771
M 33	3,5	29,50	29,211	29,771
M 36	4	32,00	31,670	32,270
M 39	4	35,00	34,670	35,270
M 42	4,5	37,50	37,129	37,799
M 45	4,5	40,50	40,129	40,799
M 48	5	43,00	42,587	43,297
M 52	5	47,00	46,587	47,297
M 56	5,5	50,50	50,046	50,796
M 60	5,5	54,50	54,046	54,796
M 64	6	58,00	57,505	58,305
M 68	6	62,00	61,505	62,305

MF **Metr. ISO - Feingewinde, 6H (4H)[1)]**
Metric ISO - Fine Thread 6H (4H)

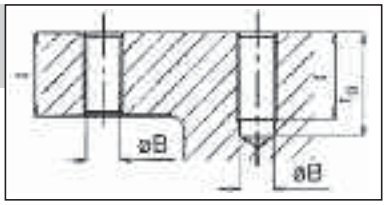
Ø	x	P [mm]	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
M 2	**x**	**0,25**	1,75	1,729	1,774
M 2,2	**x**	**0,25**	1,95	1,929	1,974
M 2,5	**x**	**0,35**	2,15	2,121	2,221
M 3	**x**	**0,35**	2,65	2,621	2,721
M 3,5	**x**	**0,35**	3,15	3,121	3,221
M 4	**x**	**0,35**	3,65	3,621	3,721
M 4	**x**	**0,5**	3,50	3,459	3,599
M 5	**x**	**0,5**	4,50	4,459	4,599
M 6	**x**	**0,5**	5,50	5,459	5,599
M 6	**x**	**0,75**	5,20	5,188	5,378
M 7	**x**	**0,75**	6,20	6,188	6,378
M 8	**x**	**0,5**	7,50	7,459	7,599
M 8	**x**	**0,75**	7,20	7,188	7,378
M 8	**x**	**1**	7,00	6,917	7,153
M 9	**x**	**0,75**	8,20	8,188	8,378
M 9	**x**	**1**	8,00	7,917	8,153
M 10	**x**	**0,5**	9,50	9,459	9,599
M 10	**x**	**0,75**	9,20	9,188	9,378
M 10	**x**	**1**	9,00	8,917	9,153
M 10	**x**	**1,25**	8,80	8,647	8,912
M 11	**x**	**1**	10,00	9,917	10,153
M 12	**x**	**0,5**	11,50	11,459	11,599
M 12	**x**	**0,75**	11,20	11,188	11,378
M 12	**x**	**1**	11,00	10,917	11,153
M 12	**x**	**1,25**	10,80	10,647	10,912
M 12	**x**	**1,5**	10,50	10,376	10,676
M 13	**x**	**1**	12,00	11,917	12,153
M 14	**x**	**1**	13,00	12,917	13,153
M 14	**x**	**1,25**	12,80	12,647	12,912
M 14	**x**	**1,5**	12,50	12,376	12,676
M 15	**x**	**1**	14,00	13,917	14,153
M 15	**x**	**1,5**	13,50	13,376	13,676
M 16	**x**	**1**	15,00	14,917	15,153
M 16	**x**	**1,5**	14,50	14,376	14,676
M 18	**x**	**1**	17,00	16,917	17,153
M 18	**x**	**1,5**	16,50	16,376	16,676
M 18	**x**	**2**	16,00	15,835	16,210
M 20	**x**	**1**	19,00	18,917	19,153
M 20	**x**	**1,5**	18,50	18,376	18,676
M 20	**x**	**2**	18,00	17,835	18,210
M 22	**x**	**1**	21,00	20,917	21,153
M 22	**x**	**1,5**	20,50	20,376	20,676
M 22	**x**	**2**	20,00	19,835	20,210
M 24	**x**	**1**	23,00	22,917	23,153
M 24	**x**	**1,5**	22,50	22,376	22,676
M 24	**x**	**2**	22,00	21,835	22,210
M 25	**x**	**1**	24,00	23,917	24,153
M 25	**x**	**1,5**	23,50	23,376	23,676
M 26	**x**	**1,5**	24,50	24,376	24,676

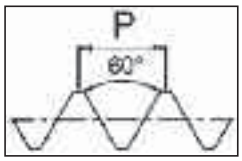
Ø	x	P [mm]	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
M 27	**x**	**1,5**	25,50	25,376	25,676
M 27	**x**	**2**	25,00	24,835	25,210
M 28	**x**	**1,5**	26,50	26,376	26,676
M 28	**x**	**2**	26,00	25,835	26,210
M 30	**x**	**1**	29,00	28,917	29,153
M 30	**x**	**1,5**	28,50	28,376	28,676
M 30	**x**	**2**	28,00	27,835	28,210
M 32	**x**	**1,5**	30,50	30,376	30,676
M 32	**x**	**2**	30,00	29,835	30,210
M 33	**x**	**1,5**	31,50	31,376	31,676
M 33	**x**	**2**	31,00	30,835	31,210
M 34	**x**	**1,5**	32,50	32,376	32,676
M 35	**x**	**1,5**	33,50	33,376	33,676
M 36	**x**	**1,5**	34,50	34,376	34,676
M 36	**x**	**2**	34,00	33,835	34,210
M 36	**x**	**3**	33,00	32,752	33,252
M 38	**x**	**1,5**	36,50	36,376	36,676
M 39	**x**	**1,5**	37,50	37,376	37,676
M 39	**x**	**2**	37,00	36,835	37,210
M 39	**x**	**3**	36,00	35,752	36,252
M 40	**x**	**1,5**	38,50	38,376	38,676
M 40	**x**	**2**	38,00	37,835	38,210
M 40	**x**	**3**	37,00	36,752	37,252
M 42	**x**	**1,5**	40,50	40,376	40,676
M 42	**x**	**2**	40,00	39,835	40,210
M 42	**x**	**3**	39,00	38,752	39,252
M 45	**x**	**1,5**	43,50	43,376	43,676
M 45	**x**	**2**	43,00	42,835	43,210
M 45	**x**	**3**	42,00	41,752	42,252
M 48	**x**	**1,5**	46,50	46,376	46,676
M 48	**x**	**2**	46,00	45,835	46,210
M 48	**x**	**3**	45,00	44,752	45,252
M 50	**x**	**1,5**	48,50	48,376	48,676
M 50	**x**	**2**	48,00	47,835	48,210
M 50	**x**	**3**	47,00	46,752	47,252
M 52	**x**	**1,5**	50,50	50,376	50,676
M 52	**x**	**2**	50,00	49,835	50,210
M 52	**x**	**3**	49,00	48,752	49,252
M 54	**x**	**1,5**	52,50	52,376	52,676
M 56	**x**	**1,5**	54,50	54,376	54,676
M 56	**x**	**2**	54,00	53,835	54,210
M 56	**x**	**3**	53,00	52,752	53,252
M 58	**x**	**1,5**	56,50	56,376	56,676
M 60	**x**	**1,5**	58,50	58,376	58,676
M 60	**x**	**2**	58,00	57,835	58,210
M 60	**x**	**3**	57,00	56,752	57,252
M 64	**x**	**2**	62,00	61,835	62,210
M 64	**x**	**4**	60,00	59,670	60,270

* metrisches - DIN Profil / *metric - DIN profile*

1) Kernloch-Ø und Muttergewinde Kern-Ø gem. DIN 336, Toleranz 5H bis M 1,4, Toleranz 4H für Feingewinde mit Steigung P = 0,25
Drill-Ø and minor-Ø of nut thread according to DIN 336, tolerance 5H up to M 1,4, tolerance 4H for fine thread with pitch P = 0,25

Gewinde - Kernloch-Ø und Kern-Ø Muttergewinde
Drill-Ø for Threads and Minor-Ø of Nut Threads





UNC **Unified Grobgewinde**[1] ***Unified Coarse Thread***

Ø" - Gg/1" TPI	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
Nr. 1 - 64	1,854	1,55	1,425	1,582
Nr. 2 - 56	2,184	1,85	1,694	1,872
Nr. 3 - 48	2,515	2,10	1,941	2,146
Nr. 4 - 40	2,845	2,35	2,156	2,385
Nr. 5 - 40	3,175	2,65	2,487	2,697
Nr. 6 - 32	3,505	2,85	2,642	2,896
Nr. 8 - 32	4,166	3,50	3,302	3,531
Nr. 10 - 24	4,826	3,90	3,683	3,962
Nr. 12 - 24	5,486	4,50	4,343	4,597
1/4 - 20	6,350	5,10	4,976	5,268
5/16 - 18	7,938	6,60	6,411	6,734
3/8 - 16	9,525	8,00	7,805	8,164
7/16 - 14	11,112	9,40	9,149	9,550
1/2 - 13	12,700	10,80	10,584	11,013
9/16 - 12	14,288	12,20	11,996	12,456
5/8 - 11	15,875	13,50	13,376	13,868
3/4 - 10	19,050	16,50	16,299	16,833
7/8 - 9	22,225	19,50	19,169	19,748
1 - 8	25,400	22,25	21,963	22,598
1.1/8 - 7	28,575	25,00	24,648	25,349
1.1/4 - 7	31,750	28,00	27,823	28,524
1.3/8 - 6	34,925	30,75	30,343	31,120
1.1/2 - 6	38,100	34,00	33,518	34,295
1.3/4 - 5	44,450	39,50	38,951	39,814
2 - 4,5	50,800	45,00	44,689	45,598

1) Kernloch-Ø und Muttergewinde Kern-Ø gem. DIN 336
Drill-Ø and minor-Ø of nut thread according to DIN 336

UNF **Unified Feingewinde**[1] ***Unified Fine Thread***

Ø" - Gg/1" TPI	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
Nr. 1 - 72	1,854	1,55	1,473	1,613
Nr. 2 - 64	2,184	1,85	1,755	1,913
Nr. 3 - 56	2,515	2,15	2,024	2,197
Nr. 4 - 48	2,845	2,40	2,271	2,459
Nr. 5 - 44	3,175	2,70	2,550	2,741
Nr. 6 - 40	3,505	2,95	2,819	3,023
Nr. 8 - 36	4,166	3,50	3,404	3,607
Nr. 10 - 32	4,826	4,10	3,962	4,166
Nr. 12 - 28	5,486	4,60	4,496	4,724
1/4 - 28	6,350	5,50	5,367	5,580
5/16 - 24	7,938	6,90	6,792	7,038
3/8 - 24	9,525	8,50	8,379	8,626
7/16 - 20	11,112	9,90	9,738	10,030
1/2 - 20	12,700	11,50	11,326	11,618
9/16 - 18	14,288	12,90	12,761	13,084
5/8 - 18	15,875	14,50	14,348	14,671
3/4 - 16	19,050	17,50	17,330	17,689
7/8 - 14	22,225	20,40	20,262	20,663
1 - 12	25,400	23,25	23,109	23,569
1.1/8 - 12	28,575	26,50	26,284	26,744
1.1/4 - 12	31,750	29,50	29,459	29,919
1.3/8 - 12	34,925	32,75	32,634	33,094
1.1/2 - 12	38,100	36,00	35,809	36,269

UNEF **Unified Extra Feingewinde**[2] ***Unified Extra Fine Thread***

Ø" - Gg/1" TPI	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
Nr. 12 - 32	5,486	4,75	4,627	4,816
1/4 - 32	6,350	5,60	5,491	5,679
5/16 - 32	7,938	7,20	7,078	7,267
3/8 - 32	9,525	8,80	8,666	8,854
7/16 - 28	11,113	10,25	10,130	10,344
1/2 - 28	12,700	11,80	11,718	11,932
9/16 - 24	14,288	13,30	13,142	13,389
5/8 - 24	15,875	14,75	14,729	14,976
11/16 - 24	17,463	16,50	16,317	16,564
3/4 - 20	19,050	17,75	17,675	17,967
13/16 - 20	20,638	19,50	19,263	19,555
7/8 - 20	22,225	21,00	20,850	21,142
15/16 - 20	23,813	22,50	22,438	22,730
1 - 20	25,400	24,25	24,025	24,317
1.1/16 - 18	26,988	25,75	25,460	25,781
1.1/8 - 18	28,575	27,25	27,047	27,369
1.3/16 - 18	30,163	28,75	28,635	28,956
1.1/4 - 18	31,750	30,50	30,222	30,544
1.5/16 - 18	33,338	32,00	31,810	32,131
1.3/8 - 18	34,925	33,50	33,397	33,719
1.7/16 - 18	36,513	35,20	34,985	35,306
1.1/2 - 18	38,100	36,80	36,572	36,894
1.9/16 - 18	39,688	38,40	38,160	38,481
1.5/8 - 18	41,275	40,00	39,747	40,069
1.11/16 - 18	42,863	41,50	41,335	41,656

2) Mutterkern-Ø gem. ANSI B1.1 (D_1min = D_1 Nennmaß)
Minor-Ø of nut thread accord. to ANSI B1.1

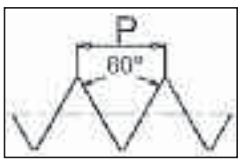
UN – 8 - Gang Gewindereihe[3] ***Unified Thread - 8 TPI***

Ø" - Gg/1" TPI	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
1.1/8 - 8	28,575	25,50	25,138	25,773
1.1/4 - 8	31,750	28,75	28,313	28,948
1.3/8 - 8	34,925	31,75	31,488	32,123
1.1/2 - 8	38,100	35,00	34,663	35,298
1.5/8 - 8	41,275	38,00	37,838	38,473
1.3/4 - 8	44,450	41,50	41,013	41,648
1.7/8 - 8	47,625	44,50	44,188	44,823
2 - 8	50,800	47,75	47,363	47,998

3) Mutterkern-Ø gem. ANSI B1.1 (D_1min = D_1 Nennmaß) / *Minor-Ø of nut thread accord. to ANSI B1.1*

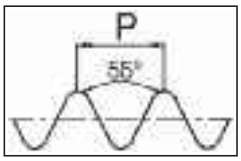
Zylindrische Amerikanische Rohrgewinde
Cylindrical American Pipe Threads

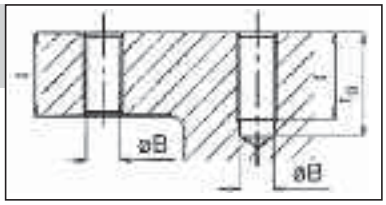
Ø" Gg/1" TPI	Allgemeine Anwendung / *general purpose* NPSC[4] Kern-Ø Minor-Ø Min.	Kernloch Drill-Ø ØB	NPSM[4] Kern-Ø Minor-Ø Min.	Max.	Kernloch Drill-Ø ØB	Trockendichtende Gewinde / *Dryseal* NPSF[5] Kern-Ø Minor-Ø Min.	Kernloch Drill-Ø ØB	NPSI[5] Kern-Ø Minor-Ø Min.	Kernloch Drill-Ø ØB
1/8 27	8,687	8,80	9,093	9,246	9,10	8,651	8,70	8,710	8,75
1/4 18	11,176	11,40	11,887	12,217	12,00	11,232	11,30	11,321	11,40
3/8 18	14,656	14,80	15,316	15,545	15,50	14,671	14,70	14,760	14,85
1/2 14	18,161	18,50	18,974	19,279	19,00	18,118	18,20	18,237	18,30
3/4 14	23,495	23,80	24,333	24,638	24,50	23,465	23,50	23,579	23,70
1 11,5	29,489	29,90	30,505	30,759	30,50	29,464	29,50	29,604	29,70
1.1/4 11,5	38,252	38,60	39,268	39,497	39,40				
1.1/2 11,5	44,323	44,70	45,339	45,568	45,50				
2 11,5	56,363	56,70	57,379	57,607	57,50				



4) Mutterkern-Ø gem. ANSI B1.20.1 / *Minor-Ø of nut thread accord. to ANSI B1.20.1*
5) Mutterkern-Ø gem. ANSI B1.20.3 / *Minor-Ø of nut thread accord. to ANSI B1.20.3*

Gewinde - Kernloch-Ø und Kern-Ø Muttergewinde
Drill-Ø for Threads and Minor-Ø of Nut Threads





BSW **Whitworth Grobgewinde**[1] *Whitworth Coarse Thread*

Ø" - Gg/1"	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
1/16 - 60	1,588	1,20	1,045	1,232
3/32 - 48	2,381	1,90	1,704	1,911
1/8 - 40	3,175	2,50	2,362	2,591
5/32 - 32	3,969	3,20	2,952	3,213
3/16 - 24	4,763	3,60	3,406	3,744
1/4 - 20	6,350	5,10	4,724	5,156
5/16 - 18	7,938	6,50	6,129	6,589
3/8 - 16	9,525	7,90	7,493	7,988
7/16 - 14	11,113	9,30	8,791	9,332
1/2 - 12	12,700	10,50	9,987	10,589
9/16 - 12	14,288	12,00	11,575	12,177
5/8 - 11	15,875	13,50	12,918	13,559
11/16 - 11	17,463	15,00	14,506	15,146
3/4 - 10	19,050	16,40	15,799	16,485
7/8 - 9	22,225	19,25	18,613	19,355
1 - 8	25,400	22,00	21,336	22,149
1.1/8 - 7	28,575	24,75	23,927	24,831
1.1/4 - 7	31,750	27,75	27,102	28,006
1.3/8 - 6	34,925	30,50	29,504	30,528
1.1/2 - 6	38,100	33,50	32,680	33,703
1.5/8 - 5	41,275	35,50	34,769	35,963
1.3/4 - 5	44,450	39,00	37,943	39,136
2 - 4,5	50,800	44,50	43,571	44,877

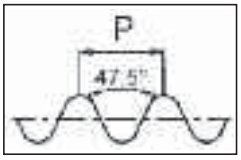
1) Mutterkern-Ø gem. BS 84
Minor-Ø of nut accord. to BS 84

BSF **Whitworth Feingewinde**[1] *Whitworth Fine Thread*

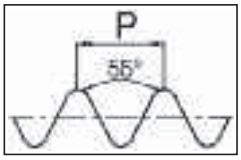
Ø" - Gg/1"	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
3/16 - 32	4,763	3,90	3,747	4,006
7/32 - 28	5,556	4,60	4,394	4,676
1/4 - 26	6,350	5,30	5,100	5,398
9/32 - 26	7,144	6,10	5,893	6,190
5/16 - 22	7,938	6,80	6,459	6,817
3/8 - 20	9,525	8,30	7,899	8,331
7/16 - 18	11,113	9,70	9,304	9,764
1/2 - 16	12,700	11,10	10,668	11,163
9/16 - 16	14,288	12,70	12,256	12,751
5/8 - 14	15,875	14,00	13,553	14,094
11/16 - 14	17,463	15,50	15,141	15,682
3/4 - 12	19,050	16,75	16,337	16,939
7/8 - 11	22,225	19,75	19,268	19,909
1 - 10	25,400	22,75	22,149	22,835
1.1/8 - 9	28,575	25,50	24,963	25,705
1.1/4 - 9	31,750	28,75	28,138	28,880
1.3/8 - 8	34,925	31,50	30,861	31,674
1.1/2 - 8	38,100	34,80	34,036	34,849

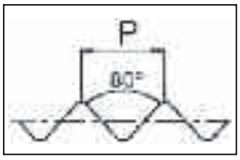
BA **British-Association**[2]

Ø" - P [mm]	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
BA 10 0,35	1,70	1,35	1,280	1,410
BA 9 0,39	1,90	1,50	1,430	1,575
BA 8 0,43	2,20	1,80	1,680	1,840
BA 7 0,48	2,50	2,00	1,920	2,100
BA 6 0,53	2,80	2,30	2,160	2,360
BA 5 0,59	3,20	2,60	2,490	2,710
BA 4 0,66	3,60	3,00	2,810	3,060
BA 3 0,73	4,10	3,40	3,220	3,495
BA 2 0,81	4,70	4,00	3,730	4,035
BA 1 0,90	5,30	4,50	4,220	4,560
BA 0 1,00	6,00	5,10	4,800	5,175



2) Mutterkern-Ø gem. BS 93
Minor-Ø of nut accord. to BS 93





G **Whitworth Rohrgewinde**[3] *Whitworth Pipe Thread*

Ø" - Gg/1"	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
G 1/16 28	7,723	6,80	6,516	6,843
G 1/8 28	9,728	8,80	8,566	8,848
G 1/4 19	13,157	11,80	11,445	11,890
G 3/8 19	16,662	15,25	14,950	15,395
G 1/2 14	20,955	19,00	18,631	19,172
G 5/8 14	22,911	21,00	20,587	21,128
G 3/4 14	26,441	24,50	24,117	24,658
G 7/8 14	30,201	28,25	27,877	28,418
G 1 11	33,249	30,75	30,291	30,931
G 1.1/8 11	37,897	35,50	34,939	35,579
G 1.1/4 11	41,910	39,50	38,952	39,592
G 1.3/8 11	44,320	42,00	41,365	42,005
G 1.1/2 11	47,803	45,25	44,845	45,485
G 1.3/4 11	53,746	51,10	50,788	51,428
G 2 11	59,614	57,00	56,656	57,296
G 2.1/4 11	65,710	63,10	62,752	63,392
G 2.1/2 11	75,184	72,50	72,226	72,866
G 2.3/4 11	81,534	79,00	78,576	79,216
G 3 11	87,884	85,50	84,926	85,566
G 3.1/2 11	100,330	98,00	97,372	98,012
G 4 11	113,030	110,50	110,072	110,712

Rp **Whitworth Rohrgewinde**[3] *Whitworth Pipe Thread*

Ø" - Gg/1"	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
Rp 1/16 28	7,723	6,55	6,490	6,632
Rp 1/8 28	9,728	8,60	8,495	8,637
Rp 1/4 19	13,157	11,50	11,341	11,549
Rp 3/8 19	16,662	15,00	14,846	15,054
Rp 1/2 14	20,955	18,50	18,489	18,773
Rp 3/4 14	26,441	24,00	23,975	24,259
Rp 1 11	33,249	30,25	30,111	30,471
Rp 1.1/4 11	41,910	39,00	38,772	39,132
Rp 1.1/2 11	47,803	45,00	44,665	45,025
Rp 2 11	59,614	56,50	56,476	56,836
Rp 2.1/2 11	75,184	72,25	72,083	72,443
Rp 3 11	87,884	85,00	84,783	85,143
Rp 4 11	113,030	110,00	109,860	110,289

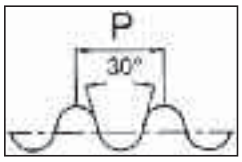
PG **Stahlpanzerrohr-Gewinde**[4] *Steel Conduit Thread*

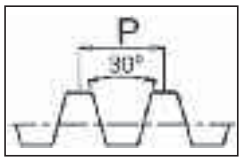
Ø" - Gg/1"	Ø	Kernloch Drill-Ø ØB	Muttergewinde Kern-Ø Nut Thread Minor-Ø Min.	Max.
Pg 7 20	12,50	11,35	11,28	11,43
Pg 9 18	15,20	13,95	13,86	14,01
Pg 11 18	18,60	17,35	17,26	17,41
Pg 13,5 18	20,40	19,15	19,06	19,21
Pg 16 18	22,50	21,25	21,16	21,31
Pg 21 16	28,30	26,90	26,78	27,03
Pg 29 16	37,00	35,60	35,48	35,73
Pg 36 16	47,00	45,60	45,48	45,73
Pg 42 16	54,00	52,60	52,48	52,73
Pg 48 16	59,30	57,90	57,78	58,03

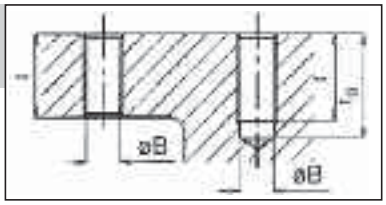
3) Kernloch-Ø und Muttergewinde Kern-Ø gem. DIN 336
Drill-Ø and minor-Ø of nut thread according to DIN 336

4) Mutterkern-Ø gem. DIN 40430
Minor-Ø of nut thread accord. to DIN 40430

Gewinde - Kernloch-Ø und Kern-Ø Muttergewinde
Drill-Ø for Threads and Minor-Ø of Nut Threads







Rd **Rundgewinde**[1] *Round Thread*

Ø - Gg/1" *TPI*	Ø	Kernloch *Drill-Ø* ØB	Muttergewinde Kern-Ø *Nut Thread Minor-Ø* Min.	Max.
Rd 8 x 1/10	8,254	6,00	5,714	6,274
Rd 9 x 1/10	9,254	7,00	6,714	7,274
Rd 10 x 1/10	10,254	8,00	7,714	8,274
Rd 11 x 1/10	11,254	9,00	8,714	9,274
Rd 12 x 1/10	12,254	10,00	9,714	10,274
Rd 14 x 1/8	14,318	11,50	11,142	11,812
Rd 16 x 1/8	16,318	13,50	13,142	13,812
Rd 18 x 1/8	18,318	15,50	15,142	15,812
Rd 20 x 1/8	20,318	17,50	17,142	17,812
Rd 22 x 1/8	22,318	19,50	19,142	19,812
Rd 24 x 1/8	24,318	21,50	21,142	21,812
Rd 26 x 1/8	26,318	23,50	23,142	23,812
Rd 28 x 1/8	28,317	25,50	25,142	25,812
Rd 30 x 1/8	30,318	27,50	27,142	27,812
Rd 32 x 1/8	32,318	29,50	29,142	29,812

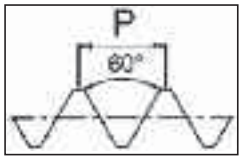
1) Mutterkern-Ø gem. DIN 405
Minor-Ø of nut thread accord. to DIN 405

Tr **Metrisches ISO-Trapezgewinde**[2] *Metric ISO Trapezoidal Thread*

Ø x P [mm]	Kernloch *Drill-Ø* ØB	Muttergewinde Kern-Ø *Nut Thread Minor-Ø* Min.	Max.
Tr 8 x 1,5	6,60	6,500	6,690
Tr 8 x 2	6,20	6,000	6,236
Tr 9 x 1,5	7,60	7,500	7,690
Tr 9 x 2	7,20	7,000	7,236
Tr 10 x 1,5	8,60	8,500	8,690
Tr 10 x 2	8,20	8,000	8,236
Tr 10 x 3[3]	7,50		
Tr 11 x 2	9,20	9,000	9,236
Tr 11 x 3	8,25	8,000	8,315
Tr 12 x 2	10,20	10,000	10,236
Tr 12 x 3	9,25	9,000	9,315
Tr 14 x 2	12,20	12,000	12,236
Tr 14 x 3	11,25	11,000	11,315
Tr 14 x 4[3]	10,50		
Tr 16 x 2	14,20	14,000	14,236
Tr 16 x 4	12,25	12,000	12,375
Tr 18 x 2	16,20	16,000	16,236
Tr 18 x 4	14,25	14,000	14,375

Ø x P [mm]	Kernloch *Drill-Ø* ØB	Muttergewinde Kern-Ø *Nut Thread Minor-Ø* Min.	Max.
Tr 20 x 2	18,20	18,000	18,236
Tr 20 x 4	16,25	16,000	16,375
Tr 22 x 3	19,25	19,000	19,315
Tr 22 x 5	17,25	17,000	17,450
Tr 24 x 3	21,25	21,000	21,315
Tr 24 x 5	19,25	19,000	19,450
Tr 26 x 3	23,25	23,000	23,315
Tr 26 x 5	21,25	21,000	21,450
Tr 28 x 3	25,25	25,000	25,315
Tr 28 x 5	23,25	23,000	23,450
Tr 30 x 3	27,25	27,000	27,315
Tr 30 x 6	24,25	24,000	24,500
Tr 32 x 6	26,25	26,000	26,500
Tr 36 x 6	30,25	30,000	30,500
Tr 40 x 7	33,50	33,000	33,560
Tr 42 x 7	35,50	35,000	35,560
Tr 44 x 7	37,50	37,000	37,560

2) Mutterkern-Ø gem. DIN 103 / *Minor-Ø of nut thread accord. to DIN 103*
3) Tr 10 x 3 und Tr 14 x 4 in DIN 103 nicht mehr enthalten und sollten für Neukonstruktionen nicht mehr verwendet werden. / *Tr 10 x 3 and Tr 14 x 4 not included in DIN 103, should not be used for new design.*

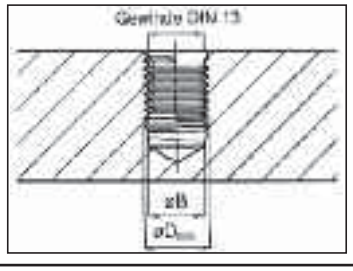


EGM **Metrisches Einsatz-Gewinde - für Gewindeeinsätze aus Draht**[4] *Metric Insert Thread - for Wire Inserts*

Ø	P [mm]	Außen-Ø *Outside-Ø* Min.	Kernloch *Drill-Ø* ØB	Muttergewinde Kern-Ø *Nut Thread Minor-Ø* Min.	Max.
EG M 2	0,4	2,520	2,10	2,087	2,177
EG M 2,5	0,45	3,084	2,65	2,597	2,697
EG M 3	0,5	3,650	3,15	3,108	3,220
EG M 3,5	0,6	4,280	3,70	3,630	3,755
EG M 4	0,7	4,910	4,20	4,152	4,292
EG M 5	0,8	6,040	5,25	5,174	5,334
EG M 6	1	7,300	6,30	6,217	6,407
EG M 7	1	8,300	7,30	7,217	7,407
EG M 8	1,25	9,624	8,40	8,271	8,483
EG M 10	1,5	11,948	10,50	10,324	10,560
EG M 12	1,75	14,274	12,50	12,379	12,644
EG M 14	2	16,598	14,50	14,433	14,733
EG M 16	2	18,598	16,50	16,433	16,733
EG M 18	2,5	21,248	18,75	18,541	18,896
EG M 20	2,5	23,248	20,75	20,541	20,896
EG M 22	2,5	25,248	22,75	22,541	22,896
EG M 24	3	27,897	24,75	24,649	25,049
EG M 27	3	30,897	27,75	27,649	28,049
EG M 30	3,5	34,546	31,00	30,757	31,207
EG M 33	3,5	37,546	34,00	33,757	34,207
EG M 36	4	41,196	37,00	36,866	37,341
EG M 39	4	44,196	40,00	39,866	40,431
EG M 42	4,5	47,846	43,25	42,975	43,505
EG M 45	4,5	50,846	46,25	45,975	46,505
EG M 48	5	54,495	49,50	49,082	49,642
EG M 52	5	58,495	53,50	53,082	53,642

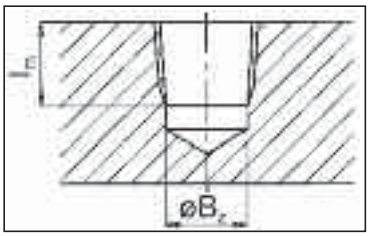
Ø x P [mm]	Außen-Ø *Outside-Ø* Min.	Kernloch *Drill-Ø* ØB	Muttergewinde Kern-Ø *Nut Thread Minor-Ø* Min.	Max.
EG M 8 x 1	9,300	8,30	8,217	8,407
EG M 9 x 1	10,300	9,30	9,217	9,407
EG M 10 x 1	11,300	10,30	10,217	10,407
EG M 10 x 1,25	11,624	10,40	10,271	10,483
EG M 11 x 1	12,300	11,30	11,217	11,407
EG M 12 x 1	13,300	12,30	12,217	12,407
EG M 12 x 1,25	13,624	12,40	12,271	12,483
EG M 12 x 1,5	13,948	12,50	12,324	12,560
EG M 14 x 1	15,300	14,30	14,217	14,407
EG M 14 x 1,25	15,624	14,40	14,217	14,483
EG M 14 x 1,5	15,948	14,50	14,324	14,560
EG M 15 x 1,5	16,948	15,50	15,324	15,560
EG M 16 x 1,5	17,948	16,50	16,324	16,560
EG M 18 x 1,5	19,948	18,50	18,324	18,560
EG M 18 x 2	20,598	18,50	18,433	18,733
EG M 20 x 1,5	21,948	20,50	20,234	20,560
EG M 20 x 2	22,598	20,50	20,433	20,733
EG M 22 x 1,5	23,948	22,50	22,234	22,560
EG M 22 x 2	24,598	22,50	22,433	22,733
EG M 24 x 1,5	25,948	24,50	24,324	24,560
EG M 24 x 2	26,598	24,50	24,433	24,733
EG M 26 x 1,5	27,948	26,50	26,324	26,560
EG M 27 x 1,5	28,948	27,50	27,324	27,560
EG M 27 x 2	29,598	27,50	27,433	27,733
EG M 28 x 1,5	29,948	28,50	28,324	28,560
EG M 30 x 1,5	31,948	30,50	30,324	30,560

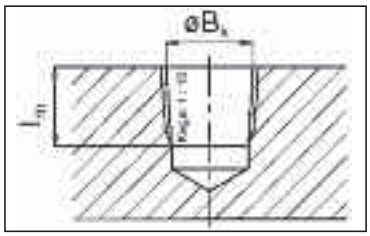
Ø x P [mm]	Außen-Ø *Outside-Ø* Min.	Kernloch *Drill-Ø* ØB	Muttergewinde Kern-Ø *Nut Thread Minor-Ø* Min.	Max.
EG M 30 x 2	32,598	30,50	30,433	30,733
EG M 30 x 3	33,897	31,00	30,649	31,049
EG M 33 x 2	35,598	33,50	33,433	33,733
EG M 33 x 3	36,897	34,00	33,649	34,049
EG M 36 x 2	38,598	36,50	36,433	36,733
EG M 36 x 3	39,897	37,00	36,649	37,049
EG M 39 x 2	41,598	39,50	39,433	39,733
EG M 39 x 3	42,897	40,00	39,649	40,049
EG M 42 x 2	44,598	42,50	42,433	42,733
EG M 42 x 3	45,897	43,00	42,649	43,049
EG M 42 x 4	47,196	43,00	42,866	43,341
EG M 45 x 2	47,598	45,50	45,433	45,733
EG M 45 x 3	48,897	46,00	45,649	46,049
EG M 48 x 2	50,598	48,50	48,433	48,733
EG M 48 x 3	51,897	49,00	48,649	49,049



4) Maße des Mutterngewindes gem. DIN 8140 Teil 2 / *Sizes of nut thread accord. to DIN 8140 part 2*

Gewinde - Kernloch-Ø für konische Rohrgewinde
Drill-Ø for Taper Pipe Threads



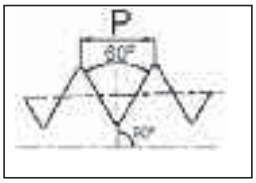


NPT **amerikanisches kegeliges Rohrgewinde[1)]**
American Taper Pipe Thread

Ø“	Gg/1“ *TPI*	Ø (Lm)	l_m[2)]	Kernloch *Drill-Ø* zyl. B_z *cyl. B_z*	kon. B_K *taper B_K*
NPT 1/16	27	7,84	9,20	6,20	6,39
NPT 1/8	27	10,18	9,30	8,50	8,74
NPT 1/4	18	13,54	13,50	11,10	11,36
NPT 3/8	18	16,98	13,90	14,55	14,80
NPT 1/2	14	21,14	18,10	18,00	18,32
NPT 3/4	14	26,49	18,60	23,25	23,67
NPT 1	11,5	33,14	22,30	29,20	29,69
NPT 1.1/4	11,5	41,90	22,80	37,95	38,45
NPT 1.1/2	11,5	47,97	22,80	44,00	44,52
NPT 2	11,5	60,00	22,80	56,00	56,56

NPTF **amerikanisches kegeliges Rohrgewinde**
American Taper Pipe Thread

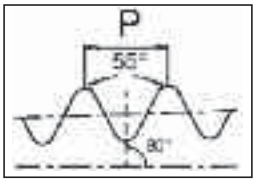
Ø“	Gg/1“ *TPI*	Ø (Lm)	l_m[2)]	Kernloch *Drill-Ø* zyl. B_z *cyl. B_z*	kon. B_K *taper B_K*
NPTF 1/16	27	7,84	9,20	6,20	6,42
NPTF 1/8	27	10,18	9,30	8,50	8,76
NPTF 1/4	18	13,54	13,50	11,00	11,40
NPTF 3/8	18	16,98	13,90	14,50	14,84
NPTF 1/2	14	21,14	18,10	17,80	18,33
NPTF 3/4	14	26,49	18,60	23,10	23,68
NPTF 1	11,5	33,14	22,30	29,10	29,72
NPTF 1.1/4	11,5	41,90	22,80	37,80	38,48
NPTF 1.1/2	11,5	47,97	22,80	43,90	44,55
NPTF 2	11,5	60,00	22,80	55,90	56,59



1) Für Serienfertigung empfehlen wir die Kernlöcher konisch vorzuarbeiten (B_K)
For mass production preparation of a taper core hole is recommended.
2) Die **Messlänge L_m** von HAHNREITER Standard Gewindebohrern umfasst die Einschraublängen L_1 (Verschraubung von Hand) und L_3 (Kraftverschraubung) nach ANSI B1.20.1 und ANSI B1.20.3 sowie eine Anschnittlänge von 2-3 Gewindegängen. Bei Sacklöchern muss zur Sicherheit min. 1-2 Gewindegänge tiefer gebohrt werden.
***Gauge length L_m** of HAHNREITER standard taps covers L_1 (screwing by hand) and L_3 (screwing by means of wrenching tools) accord. to ANSI B1.20.1 and ANSI B1.20.3 and chamfer length of 2-3 threads. Blind holes have to machined 1-2 threads deeper for safety.*

Rc **kegeliges Whitworth-Rohrgewinde Kegel 1:16, gem. ISO 7/1 und BS 21**
taper Whitworth Pipe-Thread, Taper 1:16, accord. to ISO 7/1 and BS 21

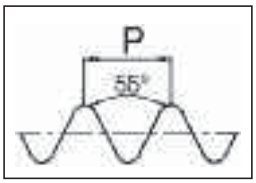
	Gg/1“ *TPI*	Ø-Nominal (Lm)	Messebene Gewindebohrer *Gauge plane of tap* L_m	Kernloch / *Drill-Ø* zylindrisch *cylindrical* B_z	konisch *taper*[3)] B_K
Rc 1/8	28	9,728	10,10	8,2	8,57
Rc 1/4	19	13,157	15,00	11,0	11,45
Rc 3/8	19	16,662	15,40	14,5	14,95
Rc 1/2	14	20,955	20,40	18,0	18,63
Rc 3/4	14	26,441	21,70	23,4	24,12
Rc 1	11	33,249	26,00	29,5	30,29
Rc 1.1/4	11	41,910	28,30	38,0	38,95
Rc 1.1/2	11	47,803	28,30	43,9	44,85
Rc 2	11	59,614	32,60	55,5	56,66
Rc 2.1/2	11	75,184	37,10	70,9	72,23
Rc 3	11	87,884	40,20	83,4	84,93
Rc 4	11	113,030	46,20	108,2	110,07



3) Für Serienfertigung empfehlen wir die Kernlöcher konisch vorzuarbeiten (B_K)
For mass production preparation of a taper core hole is recommended.

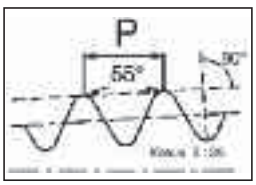
W **zylindrisches Whitworth Gewinde DIN 477 / *Cylindrical Whitworth Thread according to DIN 477***

	P Gg/1“ / *TPI*	Kern-Ø / *Core-Ø* Min.[4)]	Mutter / *Nut Thread Minor-Ø* Max.	Kernloch / *Drill-Ø* ØB
W 21,8 x 1/14	14	19,496	20,066	19,75
W 24,32 x 1/14	14	22,016	22,586	22,25
W 1 x 1/8	8	21,339	22,152	22,00



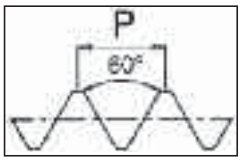
W **konisches Whitworth Gewinde DIN 477 / *Taper Whitworth Thread according to DIN 477***

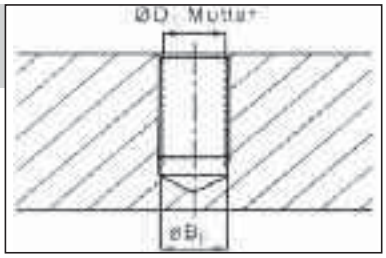
	P Gg/1“ / *TPI*	Messebene Gewindebohrer *Gauge plane of tap* L_m	Kernloch / *Drill-Ø* zylindrisch *cylindrical* Max.	konisch *taper*[5)] ØB
W 19,8 x 1/14 keg.	14	24,2	14,7	16,8
W 28,8 x 1/14 keg.	14	29,2	22,7	25,4
W 31,3 x 1/14 keg.	14	29,2	25,2	27,9



4) Mutterkern-Ø gem. DIN 477 Teil 1 / *Minor-Ø of nut thread accord. to DIN 477 part 1*
5) Für Serienfertigung empfehlen wir die Kernlöcher konisch vorzuarbeiten (B_K)
For mass production preparation of a taper core hole is recommended.

Vorbohr-Ø Gewindeformer
Drill-Ø for Cold Forming Taps





M **Metrisches ISO - Regelgewinde, 6HX**
Metric ISO - Coarse Thread 6HX

Ø	P [mm]	Vorbohr-Ø *Drill-Ø* B_F	Muttergewinde Kern-Ø[1] *Nut Thread Minor - Ø[1]* 7H Min.	Max.
M 1	0,25	0,90	0,729	0,785
M 1,2	0,25	1,10	0,929	0,985
M 1,4	0,3	1,25	1,075	1,142
M 1,6	0,35	1,45	1,221	1,321
M 1,7	0,35	1,55	1,256	1,346
M 1,8	0,35	1,65	1,421	1,521
M 2	0,4	1,85	1,567	1,679
M 2,5	0,45	2,30	2,013	2,138
M 3	0,5	2,80	2,459	2,639
M 3,5	0,6	3,25	2,850	3,050
M 4	0,7	3,70	3,242	3,466
M 5	0,8	4,65	4,134	4,384
M 6	1	5,55	4,917	5,217
M 8	1,25	7,40	6,647	6,982
M 10	1,5	9,30	8,376	8,751
M 12	1,75	11,20	10,106	10,531
M 14	2	13,10	11,835	12,310
M 16	2	15,10	13,835	14,310
M 18	2,5	16,90	15,294	15,854
M 20	2,5	18,90	17,294	17,854
M 22	2,5	20,90	19,294	19,854
M 24	3	22,70	20,752	21,382
M 27	3	25,70	23,752	24,382
M 30	3,5	28,50	26,211	26,921
M 33	3,5	31,50	29,211	29,921
M 36	4	34,30	31,670	32,420
M 39	4	37,30	34,670	35,420

MF **Metrisches ISO - Feingewinde, 6HX**
Metric ISO - Fine Thread 6HX

Ø	P [mm]	Vorbohr-Ø *Drill-Ø* B_F	Muttergewinde Kern-Ø[1] *Nut Thread Minor - Ø[1]* 7H Min.	Max.
M 6 x 0,75	5,65	5,188	5,424	
M 8 x 0,75	7,65	7,188	7,424	
M 8 x 1	7,55	6,917	7,217	
M 10 x 1	9,55	8,917	9,217	
M 10 x 1,25	9,40	8,647	8,982	
M 12 x 1	11,55	10,917	11,217	
M 12 x 1,25	11,40	10,647	10,982	
M 12 x 1,5	11,30	10,376	10,751	
M 14 x 1,5	13,30	12,376	12,751	
M 16 x 1,5	15,30	14,376	14,751	
M 18 x 1,5	17,30	16,376	16,751	
M 20 x 1,5	19,30	18,376	18,751	

1) Ab M 3 - empfohlene Toleranzfeldkombination für gefurchte Gewinde 6H 7H (D_2, D_1) vgl. DIN 13 Teil 50
Over M 3 - recommended combination of tolerances for threads being produced by cold forming taps 6H / 7H see DIN 13 Teil 50

UNC **Unified Grobgewinde ANSI B 1.1**
Unified Coarse Threads ANSI B 1.1

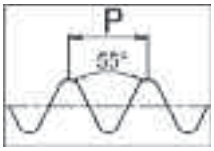
Ø	P [Gg/1"]	Vorbohr-Ø *Drill-Ø* B_F	Muttergewinde Kern-Ø[1] *Nut Thread Minor - Ø[1]* 2B Min.	Max.
Nr. 4 - 40	2,55	2,156	2,385	
Nr. 5 - 40	2,90	2,487	2,697	
Nr. 6 - 32	3,15	2,642	2,896	
Nr. 8 - 32	3,80	3,302	3,531	
Nr. 10 - 24	4,35	3,683	3,962	
Nr. 12 - 24	5,00	4,343	4,597	
1/4 - 20	5,75	4,976	5,268	
5/16 - 18	7,30	6,411	6,734	
3/8 - 16	8,80	7,805	8,164	
7/16 - 14	10,30	9,149	9,550	
1/2 - 13	11,80	10,584	11,013	
9/16 - 12	13,30	11,996	12,456	
5/8 - 11	14,80	13,376	13,868	
3/4 - 10	17,90	16,299	16,833	

UNF **Unified Feingewinde ANSI B 1.1**
Unified Fine Threads ANSI B 1.1

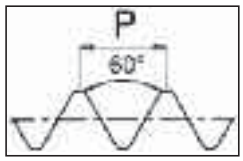
Ø	P [Gg/1"]	Vorbohr-Ø *Drill-Ø* B_F	Muttergewinde Kern-Ø[1] *Nut Thread Minor - Ø[1]* 2B Min.	Max.
Nr. 4 - 48	2,60	2,271	2,459	
Nr. 5 - 44	2,90	2,550	2,741	
Nr. 6 - 40	3,20	2,819	3,023	
Nr. 8 - 36	3,85	3,404	3,607	
Nr. 10 - 32	4,45	3,962	4,166	
Nr. 12 - 28	5,10	4,496	4,724	
1/4 - 28	5,95	5,367	5,580	
5/16 - 24	7,45	6,792	7,038	
3/8 - 24	9,05	8,379	8,626	
7/16 - 20	10,55	9,738	10,030	
1/2 - 20	12,10	11,326	11,618	
9/16 - 18	13,65	12,761	13,084	
5/8 - 18	15,25	14,348	14,671	
3/4 - 16	18,35	17,330	17,689	

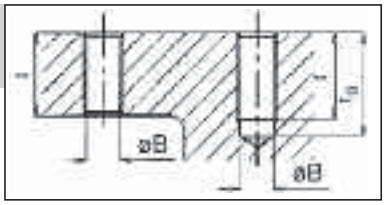
G **Whitworth Rohrgewinde DIN ISO 228**
Whitworth Pipe Threads.DIN ISO 228

Ø	P [Gg/1"]	Vorbohr-Ø *Drill-Ø* B_F	Muttergewinde Kern-Ø[1] *Nut Thread Minor - Ø[1]* Min.	Max.
G 1/8 - 28	9,30	8,566	8,848	
G 1/4 - 19	12,50	11,445	11,890	
G 3/8 - 19	16,00	14,950	15,395	
G 1/2 - 14	20,00	18,631	19,172	
G 3/4 - 14	25,50	24,117	24,658	



Gewinde - Kernloch-Ø und Kern-Ø Muttergewinde
Drill-Ø for Threads and Minor-Ø of Nut Threads





EG-UNC			**Unified Grobgewinde für Draht-Gewindeeinsätze** *Unified Coarse Threads for wire inserts*				**EG-UNF**			**Unified Feingewinde für Draht-Gewindeeinsätze** *Unified Fine Threads for wire inserts*			
			Außen Ø	Kernloch	Muttergewinde Kern-Ø					Außen Ø	Kernloch	Muttergewinde Kern-Ø	
Ø	**-**	**Gg/1"** TPI	*Outside Ø* Min 2B/3B	*Drill-Ø* ØB	*Nut Thread Minor-Ø* Min. 2B/3B	Max. 3B	**Ø**	**-**	**Gg/1"** TPI	*Outside Ø* Min 2B/3B	*Drill-Ø* ØB	*Nut Thread Minor-Ø* Min. 2B/3B	Max. 3B
EG Nr. 2	-	56	2,774	2,35	2,283	2,441	EG Nr. 4	-	48	3,533	3,00	2,962	3,122
EG Nr. 3	-	48	3,203	2,70	2,631	2,804	EG Nr. 6	-	40	4,331	3,70	3,645	3,818
EG Nr. 4	-	40	3,670	3,10	2,985	3,180	EG Nr. 8	-	36	5,083	4,40	4,321	4,498
EG Nr. 5	-	40	4,001	3,40	3,315	3,487	EG Nr. 10	-	32	5,857	5,10	4,999	5,184
EG Nr. 6	-	32	4,536	3,80	3,678	3,879	EG 1/4	-	28	7,529	6,60	6,546	6,721
EG Nr. 8	-	32	5,197	4,40	4,338	4,524	EG 5/16	-	24	9,312	8,25	8,166	8,352
EG Nr. 10	-	24	6,200	5,20	5,055	5,283	EG 3/8	-	24	10,899	9,80	9,754	9,931
EG Nr. 12	-	24	6,861	5,80	5,715	5,944	EG 7/16	-	20	12,764	11,50	11,387	11,585
EG 1/4	-	20	8,001	6,70	6,624	6,868	EG 1/2	-	20	14,351	13,10	12,974	13,172
EG 5/16	-	18	9,771	8,40	8,242	8,489	EG 9/16	-	18	16,121	14,70	14,592	14,798
EG 3/8	-	16	11,587	10,00	9,868	10,127	EG 5/8	-	18	17,709	16,30	16,180	16,386
EG 7/16	-	14	13,470	11,70	11,506	11,783	EG 3/4	-	16	21,112	19,50	19,393	19,609
EG 1/2	-	13	15,237	13,30	13,122	13,393	EG 7/8	-	14	24,582	22,75	22,619	22,845
EG 9/16	-	12	17,038	14,90	14,747	15,032	EG 1	-	12	28,151	26,00	25,860	26,114
EG 5/8	-	11	18,875	16,50	16,375	16,673							
EG 3/4	-	10	22,349	19,75	19,599	19,909							
EG 7/8	-	9	25,890	23,00	22,835	23,162							
EG 1	-	8	29,525	26,20	26,088	26,469							

1) Kernloch-Ø und Muttergewinde Kern-Ø gem. NASM 33537
Drill-Ø and minor-Ø of nut thread according to NASM 33537

HAHNREITER Beschichtungen / *Coatings*

	TiN	TiCN	Stygian (Multifix)	STY(WC	CrB2	NiT	VAP
Mikrohärte, (HV 0,05)	**2.300**	**3.000**	**3.300**	**3.300**	**5.000**	**1.000**	**-**
Max. Einsatz-Temperatur, °C	**600°**	**400°**	**900°**	**900°**	**500°**	**-**	**-**
Reibwert gegen Stahl / *Friction*	**0,4**	**0,4**	**0,35**	**0,2**	**< 0,15**	**0,5**	**-**

TiN PVD Hartstoffschicht Titan-Nitrid, Farbe: Gold.
Für Gewindebohrer hervorragend geeignete universelle Verschleißschutzschicht Schichtdicke ca 3μ. Sehr verschleißfest, vermindert Reibung und Aufschweißungen. Erlaubt höhere Schnittgeschwindigkeiten. Serienmäßig bei Type "TiN".

TiCN PVD Hartstoffschicht Titan-Carbonitrid, Farbe: Blau/Grau.
Härter als TiN. Hervorragende Verschleißfestigkeit aber geringere Temperaturbeständigkeit als TiN. Geeignet für hochlegierte und harte Stähle sowie Aluminiumgusslegierungen mit hohen Siliziumanteilen. Serienmäßig bei Type "TiCN".

STYGIAN PVD Hartstoffschicht, Monolayer, eine moderne Weiterentwicklung der TiALN Schicht, Farbe: Braun/Violett
Vereint die Verschleißfestigkeit von Titan-Carbonitrid und die gute Temperaturbeständigkeit von Titan-Aluminiumnitrid. Hervorragende Temperaturbeständigkeit und Zähigkeit. Auch geeignet für Trockenschnitt und hohe Schnittgeschwindigkeiten. Serienmäßig bei Type "Multifix".

STY/WC Stygian Basis Schicht mit zusätzlicher Gleit-Schmierschicht, Farbe: Dunkelgrau.
Sehr gute Gleiteigenschaften durch geringen Reibwert gegen Stahl. Hoher Widerstand gegen Abrasiv-Verschleiß, geringe Neigung zu Aufschweissungen. Serienmäßig bei Type "Nirofix Z" und "Nirofix 48".

CrB2 DLC Hartstoff-Dünnschicht aus tetraedrisch amorphem Kohlenstoff, Farbe: Schwarz-Violett.
Hohe Härte und geringer Reibwert. Hervorragend geeignet zur Bearbeitung von Aluminium-, Kupfer-, Messing- und Bronzelegierungen. Wegen geringer Schichtdicke und geringer Beschichtungstemperatur auch für Lehren geeignet. Serienmäßig bei Type „Drückfix N CrB2“.

Nit Oberflächenbehandlung Nitrieren, Farbe: Schwarz/Grau.
Stickstoffanreicherung in der Oberfläche durch Salzbadverfahren. Preiswerter Verschleißschutz. Geeignet zur Bearbeitung von metallischen Gusswerkstoffen. Serienmäßig bei Type "Gussfix".

VAP Oberflächenbehandlung Vaporisieren, Farbe: Blau/Schwarz.
Aufdampfen einer nichtmetallischen Oxydschicht. Wirkt als Trennschicht und vermindert Kaltaufschweissungen bei der Stahlbearbeitung. Serienmäßig bei Typen "VAP" und "Nirofix".

TiN *PVD Hard-coating of Titanium-nitride, colour: gold.*
Universal coat for taps. Thickness about 3 μ. Excellent wear resistance. Decreased friction. Against cold weldings. Allows higher cutting speeds. Standard for type "TiN".

TiCN *PVD Hard-coating of Titanium-carbonitride, colour: blue/violet.*
Harder than TiN. Excellent wear resistance, but lower temperature-resistance. Some advantages in hard materials. Useful for high alloyed and hard materials as well as aluminium castings with high contents of silicon. Standard for type "TiCN".

STYGIAN *PVD Mono-layer hard coating, a modern development of the TiAlN coating, colour: brown-violet. Combination of the wear resistance of TiCN and the high temperature-resistance of TiAlN. Excellent oxidizing resistance and toughness. Suitable also for dry cutting and high cutting speeds. Standard for type "Multifix".*

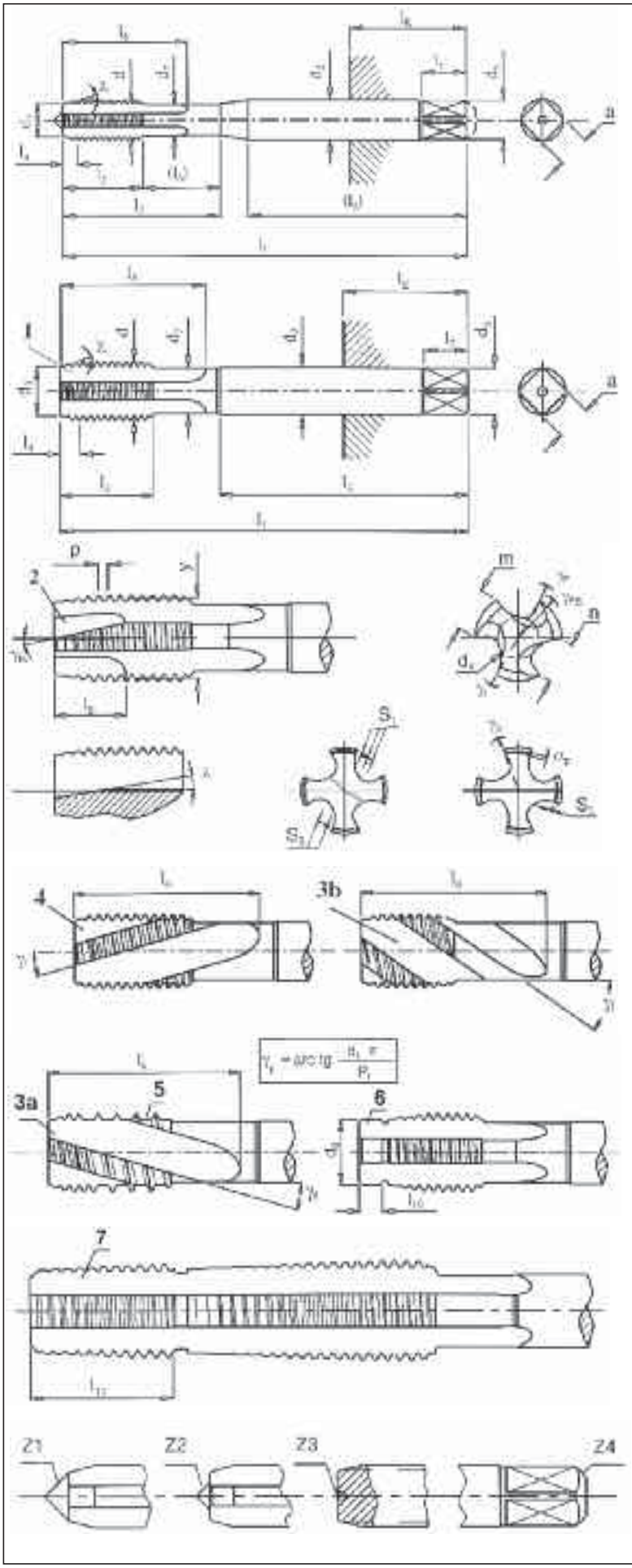
STY/WC *Stygian basic coat plus additional slide-coating, colour: dark-grey.*
Very good sliding characteristics against steel. High resistance against contact-wear. and pick-ups. Standard for type „Nirofix Z" and "Nirofix 48“.

CrB2 *DLC thin Hard-coating of amorphous carbon. Colour: black-violet.*
High hardness, very low friction. Most Suitable to work aluminium-, copper- brass- and bronce-alloys due to it’s composition. Because of thin coating thickness and low coating temperature also useful for gauges. Standard for type „Drückfix N CrB2“.

Nit *Surface treatment Nitriding, colour: black/grey.*
Case hardens the surface of the tool by saltbath treatment. Low cost wear resistance. Suitable for ferrous castings. Standard for type "Gussfix".

VAP *Surface treatment Vaporisation, colour: blue/black.*
Steam tempering process. The non-ferrous oxide film reduces pick ups when machining steels with low carbon content. Standard for type "VAP" and "Nirofix".

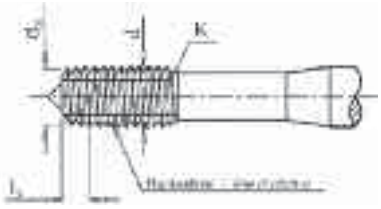
Begriffe und Bezeichnungen an Gewindebohrern
Terms on Taps



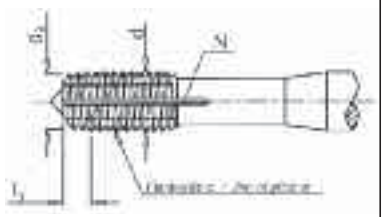
a	Schlüsselfläche Vierkant	*size across flats of square*
d	Gewinde Nenn-Ø	*nominal-Ø of thread*
d_2	Schaft-Ø	*shank-Ø*
d_3	Anschnitt-Ø	*chamfer-Ø*
d_4	Seelen-Ø Nute	*core-Ø of flute*
d_5	Vierkantfreidrehung	*undercut for square*
d_7	Hals-Ø	*neck-Ø*
d_8	Führungszapfen-Ø	*plain cylindrical pilot*
l_1	Gesamtlänge	*total length*
l_2	Gewindelänge	*thread length*
l_3	Nutzlänge	*useful length*
l_4	Anschnittlänge	*chamfer length*
l_5	Schaftlänge	*length of shank*
l_6	Halslänge	*length of neck*
l_7	Vierkantlänge	*length of square*
l_8	Nutenlänge	*length of flute*
l_9	Schälanschnittlänge	*length of spiral point*
l_{10}	Länge Führungszapfen	*length of cylindrical pilot*
l_{11}	Länge Vorschneidstufe	*length of cutting step*
l_E	Einspannlänge	*reception length*
m	Stegbreite	*width of land*
N	Anzahl Spannuten	*number of flutes*
n	Nutenbreite	*width of flute*
p	Gewindesteigung	*pitch*
P_f	Spiralsteigung	*pitch of helix*
S_1	Hinterschliff des gesamten Gewindeprofils auf Stegbreite gemessen	*thread relief (on major-Ø, thread flanks and minor-Ø)*
S_3	Hinterschliff nur auf Flanke und Kern, auf Stegbreite gemessen	*thread relief (on thread flanks and minor-Ø only)*
S_5	Anschnitthinterschliff (bezogen auf Stegbreite)	*radial relief of chamfer (on width of land)*
y	Konus im Gewinde	*cone in thread*
Z_1	Vollspitze	*external centre*
Z_2	abgesetzte Spitze	*external centre with reduced point*
Z_3	Zentrierbohrung	*internal centre*
Z_4	Zentrierfase	*centring chamfer*
α_p	Anschnittfreiwinkel	*chamfer relief angle*
χ_r	Anschnittwinkel	*chamfer angle*
γ_f	Spiralwinkel	*angle of helical flute*
γ_{fA}	Schälanschnittwinkel horizontal	*spiral point angle (horizontal)*
γ_p	Spanwinkel	*rake angle*
γ_{pS}	Spanwinkel Schälanschnitt (Messpunkt: $l_4 \div 2$)	*rake angle of spiral point (measuring point: $l_4 \div 2$)*
γ_r	Rückenwinkel	*back angle*
λ	Schälanschnittwinkel vertikal	*spiral point angle (vertical)*
1	gerade Nuten	*straight flutes*
2	Schälanschnitt	*spiral point*
3a	Rechtsspiralnuten (≈ 15°)	*helical flute RH (≈ 15°)*
3b	Rechtsspiralnuten (≈ 35°)	*helical flute RH (≈ 35°)*
4	Linksspiralnuten (≈ 15°)	*helical flute LH (≈ 15°)*
5	ausgesetzte Zähne	*interrupted teeth*
6	Führungszapfen	*cylindrical pilot*
7	Vorschneidstufe	*cutting step*

Begriffe und Bezeichnungen an Gewindebohrern
Terms on Taps

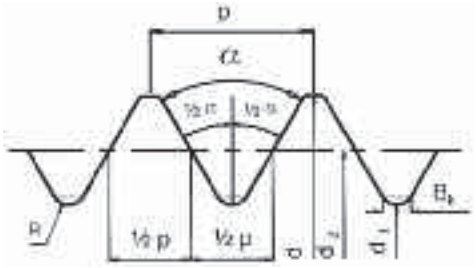
Gewindeformer ohne Schmiernuten



Gewindeformer mit Schmiernuten



d	Gewinde Nenn-Ø	*nominal-Ø of thread*
d_3	Einlaufkegel-Ø	*chamfer-Ø*
l_5	Länge Einlaufkegel	*length of chamfer*
K	Anzahl Polygone	*number of polygons*
N	Anzahl Schmiernuten	*number of oil grooves*

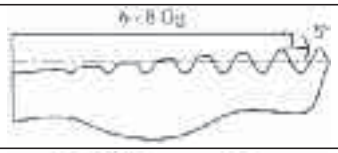
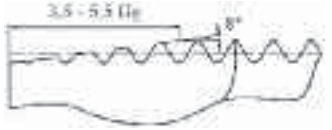
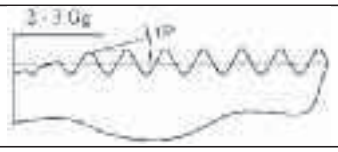
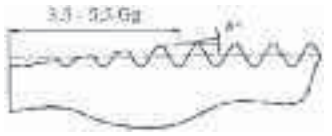
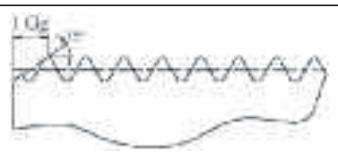


Gewindeprofil Gewindebohrer

p	Steigung	*pitch*
α	Flankenwinkel	*included angle of thread*
$\alpha/2$	Teilflankenwinkel	*½ included angle of thread*
R	Radius Gewindekern	*radius at minor-Ø of thread*
d	Außen-Ø	*major-Ø*
d_2	Flanken-Ø	*pitch-Ø*
d_1	Kern-Ø	*minor-Ø*
B_k	Breite Gewindekern	*width of core of thread*

Steigungswinkel / *lead angle* = arc tan $^{-1}$ (p / ($d_2 \cdot \pi$))

Anschnittformen an Gewindebohrern / *Chamfer Forms on Taps*

	Anschnittform DIN 2197 / *chamfer form* Winkel / *angle* ≈	Anzahl Gewindegänge / *number of threads*	Nutenform / *shape of flutes*	Anwendung überwiegend für / *main application for*
	**A** 5°	**6 - 8**	gerade genutet / *straight flutes*	flache Durchgangsbohrung *short through holes*
	**B** 8°	**3,5 - 5,5**	gerade genutet mit Schälanschnitt / *straight flutes with spiral point*	Durchgangsbohrungen in mittel bis lang spanenden Werkstoffen / *through holes being cut in medium to long chipping material*
	**C** 15°	**2 - 3**	gerade oder spiralgenutet / *straight or helical flutes*	Sacklöcher und auch für Durchgangslöcher bei kurz spanenden Werkstoffen / *blind holes and through holes in short chipping materials*
	**D** 8°	**3,5 - 5,5**	gerade oder spiralgenutet / *straight or helical flutes*	Sacklöcher mit langem Gewindeauslauf sowie Durchgangslöcher / *blind holes with long thread run out or through holes*
	E 23°	**1,5 - 2**	gerade oder spiralgenutet / *straight or helical flutes*	Sacklöcher mit kurzem Gewindeauslauf / *blind holes with short thread run-out*
	**F** 35°	**1**	gerade oder spiralgenutet / *straight or helical flutes*	Sacklöcher mit sehr kurzem Gewindeauslauf / *blind holes with extremely short thread run-out*

Berechnung anderer Anschnittwinkel:

$$\text{Tan } \chi_f = \frac{\text{Außen-Ø } (d_A) - \text{Anschnitt-Ø } (d_3)}{\text{Anschnittlänge } (l_5) \cdot 2}$$

Der Anschnitt-Ø muss unter dem Mindestmaß des Gewindekern-Ø des zu schneidenden Muttergewindes liegen. Bei nicht in den Baumaßnormen festgelegten Anschnitt-Ø empfehlen wir die Anwendung folgender Formel:

$$\text{Anschnitt-Ø } (d_3) \text{ (Tol. h13)} = D_{1\ (min.)} - 0{,}05 \cdot P$$

D_1 = Min. Kerm-Ø Mutterngewinde
d_A = Außen-Ø des Gewindebohrers

Calculation of other chamfer angles

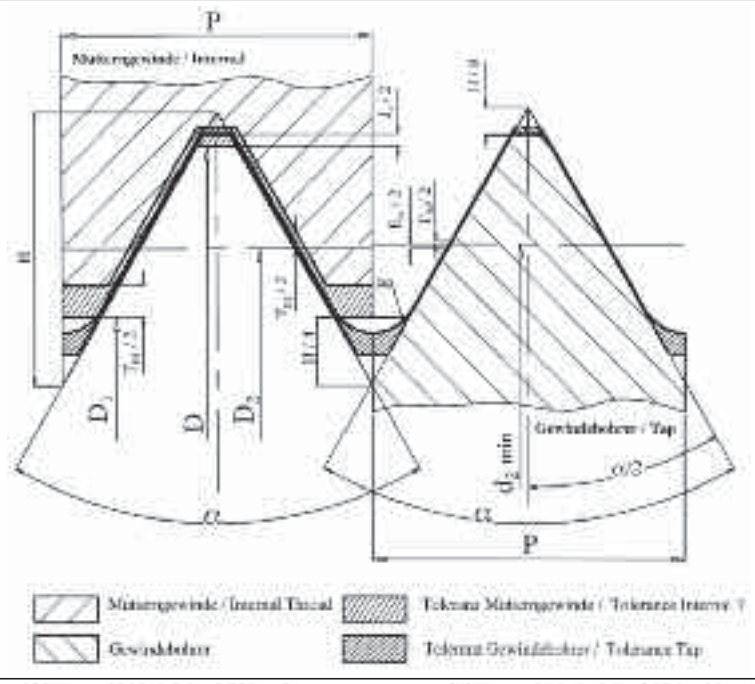
$$\textit{Tan } \chi_f = \frac{\textit{Outside-Ø } (d_A) - \textit{Chamfer-Ø } (d_3)}{\textit{Length of Chamfer } (l_5) \cdot 2}$$

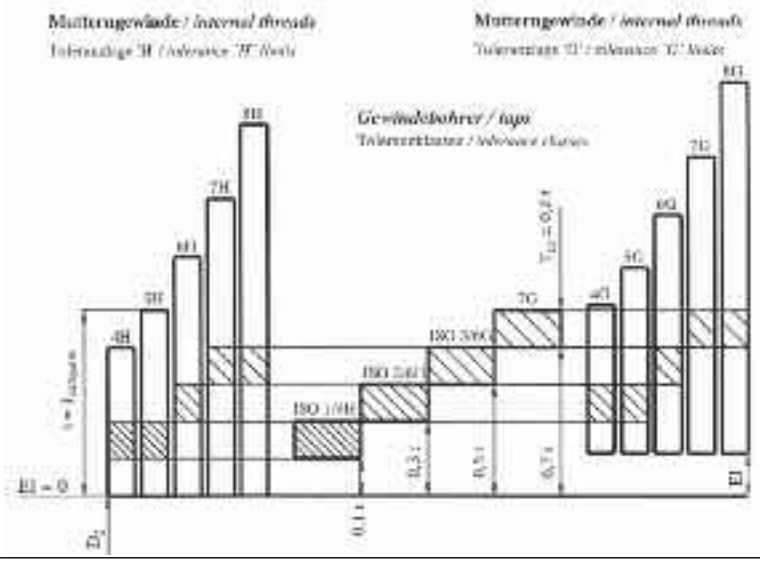
Chamfer-Ø always has to be produced below min. value of minor diameter of the thread that is to be produced. For those applications where the design standards do not specify the chamfer-Ø we recommend the following formula:

$$\textit{chamfer-Ø } (d_3) \textit{ (Tol. h13)} = D_{1\ (min.)} - 0{,}05 \cdot P$$

D_1 = Min. minor-Ø of thread
d_A = outside-Ø of tap

Toleranzen am Gewindeteil von Gewindebohrern für metrisches ISO Gewinde
Tolerances on the Thread of Taps for Metric ISO-Thread





Mutterngewinde / *Internal Thread*	
H	Höhe des Spitzprofils / *height of sharp thread profile*
D	Nenn-Außen-Ø / *basic outside-Ø*
D_1	Nenn-Kern-Ø / *basic minor-Ø*
D_2	Nenn-Flanken-Ø / *basic effective-Ø*
P	Gewindesteigung / *pitch*
T_{D1}	Toleranz des Kern-Ø / *tolerance of minor-Ø*
T_{D2}	Toleranz des Flanken-Ø / *tolerance of effective-Ø*
EI	Grundabmaß / *fundamental deviation*
α	Flankenwinkel (60°) / *included angle of thread (60°)*
Gewindebohrer / *Taps*	
d	Nenn-Außen-Ø (d = D) / *basic outside-Ø (d=D)*
d_2	Flanken-Ø Gewindebohrer / *effective-Ø of tap*
E_m	Unteres Grenzabmaß für d_2 / *lower deviation for d_2*
T_{d2}	Toleranz des Flanken-Ø / *tolerance of effective-Ø*
$t = T_{D2\,(Qual5)}$	Tol. Klasse 5 des Mutterngew. / *tol. class 5 of internal thread*
Js	unteres Abmaß des Außen-Ø / *lower deviation of outside-Ø*
P	Gewindesteigung / *pitch*
α	Flankenwinkel (60°) / *thread flank angle (60°)*
$\alpha/2$	Teilflankenwinkel (30°) / *1/2 included angle of thread (30°)*
R	H/6 = 0,14434·P Nennradius / *nom. Radius*

Der Flanken-Ø bei metrischen Gewinden wird berechnet als / *effective-Ø of Metric thread is calculated as*	$D_2 = d_2 = D - 0{,}64952 \cdot P$
Toleranzen und Grundabmaße von Flanken- und Außen-Ø des Gewindebohrers für metrische Gewinde werden ausgehend von der Toleranzeinheit „t" berechnet / *tolerances and fundamental deviations of major- and effective-Ø are calculated based on tolerance unit „t"*	$t = T_{D2(Qual5)}$ (vgl. Tab. 5 ISO 965-1) $T_{D2(Qual5)} = 90 \cdot P^{0,4} \cdot d^{0,1} \cdot 1{,}06$ (d = geometrischen Mittel der Durchmesser / *d = geometric mean of diameters)*

Toleranzklasse / *tolerance class*	Flanken-Ø Min. und Max. *effective-Ø Min. and Max.*	Außen-Ø / *major-Ø* (DIN 802/1 (zurückgezogen / *withdrawn*))
ISO 1 / 4H	$d_{2min} = d_2 + 0{,}1 \cdot t$ $d_{2max} = d_2 + 0{,}3 \cdot t$	$d_{min.} = D + 0{,}3 \cdot t$
ISO 2 / 6H	$d_{2min} = d2 + 0{,}3 \cdot t$ $d_{2max} = d_2 + 0{,}5 \cdot t$	$d_{min.} = D + 0{,}5 \cdot t$
ISO 3 / 6G	$d_{2min} = d_2 + 0{,}5 \cdot t$ $d_{2max} = d_2 + 0{,}7 \cdot t$	$d_{min.} = D + 0{,}7 \cdot t$
7G (DIN 802/4)	$d_{2min} = d_2 + 0{,}7 \cdot t$ $d_{2max} = d_2 + 0{,}9 \cdot t$	$d_{min.} = D + 0{,}9 \cdot t$

Toleranzen am Gewindeteil von Gewindebohrern für metrisches ISO Gewinde
Tolerances on the Thread of Taps for Metric ISO-Thread

Toleranzklasse Gewindebohrer[1] / *tolerance class of tap[1]*		**Toleranzfeld des zu fertigenden Muttern-gewindes / *tolerance field of internal thread to be cut***					**Bemerkungen / *remarks***	**Technische Anwendung / *Technical application***
DIN 802[1]	DIN-EN22857							
4H (DIN 802 / 1)[2]	ISO 1	4H	5H				Untermaß / *undersize*	Gewindeverbindungen mit wenig Spiel / *Thread with small clearance*
6H (DIN 802 / 1)[2]	ISO 2	4G	5G	6H			Normal / *normal*	Normale Gewindeverbindung / *Thread with normal clearance*
6G (DIN 802 / 1)[2]	ISO 3			6G	7H	8H	Aufmaß / *oversize*	Gewindeverbindungen mit viel Spiel / *Thread with large clearance*
7G (DIN 802 / 4)[1]					7G	8G	Aufmaß / *oversize*	vorbeugend für Verzug durch Wärmebehandlung / *Allowance for distortion caused by heat treatment*
6H +0,1[3]							Aufmaß / *oversize*	galvan. Oberflächenbeh. mit Schichtdicke ≈ 25µm / *Electroplating allowance* ≈ 25µm thickness
6H +0,2[3]							Aufmaß / *oversize*	galvan. Oberflächenbeh. mit Schichtdicke ≈ 50µm / *Electroplating allowance ≈ 50µm thickness*

1) Die Gewindemaße der Gewindebohrer für metrische Gewinde sind in DIN-EN 22857 festgelegt. Da in der Praxis die Bezeichnungen gem. DIN 802 Teil 1 (zurückgezogen) noch sehr gebräuchlich sind, werden unsere Gewindebohrer mit beiden Toleranzangaben beschriftet. Die Toleranzklasse 7G ist in DIN EN 22857 nicht enthalten und wird in DIN 802 Teil 4 festgelegt. Die erhöhten X-Toleranzlagen sind nicht genormt und werden nach Werksnorm gefertigt. Durch diese Maßerhöhung soll der Deformation bei der Bearbeitung oder dem Verschleiß bei der Zerspanung abrasiver Werkstoffe begegnet werden. Das Aufmaß hat keinen Einfluss auf die Toleranz des zu schneidenden Muttergewindes. /
Thread dimensions of taps are specified in DIN-EN 22857. However the terms given in DIN 802 part 1 (withdrawn) are more common therefore our taps will be marked with both tolerance terms. Tolerance class 7G is not specified in DIN-EN 22857 but is given in DIN 802 part 4. The increased X-tolerances are non standard and will be produced according to manufacturer's standard. This oversize is an allowance to compensate shrinkage or wear when machining abrasive materials. It doesn't affect tolerance of internal thread.

2) DIN 802/1 zurückgezogen / *DIN 802/1 standard withdrawn*

3) Die Erhöhung des Flanken-Ø (A) durch galvanische Überzüge (Schichtstärke **T**) hängt vom Flankenwinkel (α) ab. Das Aufmaß des Gewindebohrers sollte durch Versuche ermittelt werden. / *The increase of effective-Ø (**A**) caused by electroplating (Thickness of coating **T**) depends on the thread angle (α). The oversize of the tap should be determined through tests.* **(A = T · f mit f = 2 / sin(α/2))**

Flankenwinkel (α) / *thread angle (α)*	30°	47,5°	55°	60°	80°	90°
f	7,727	4,966	4,331	4,000	3,111	2,828

Flanken-Ø Aufmaß auf Gewindebohrer-Toleranz 6H/ISO 2 / *oversize on effective-Ø based on tolerance 6H/ISO 2*

	6G/ISO3	7G		6G/ISO3	7G		6G/ISO3	7G		6G/ISO3	7G		6G/ISO3	7G
M2	0,014	0,028	**M 27**	0,042	0,084	**M 8 x 1**	0,024	0,048	**M 17 x 1,5**	0,030	0,060	**M 27 x 1**	0,026	0,052
M 2,5	0,015	0,030	**M 30**	0,045	0,090	**M 9 x 1**	0,024	0,048	**M 18 x 1**	0,025	0,050	**M 27 x 1,5**	0,032	0,064
M 3	0,016	0,032	**M 33**	0,045	0,090	**M 10 x 0,5**	0,018	0,036	**M 18 x 1,5**	0,030	0,060	**M 27 x 2**	0,036	0,072
M 3,5	0,018	0,036	**M 36**	0,047	0,094	**M 10 x 0,75**	0,021	0,042	**M 18 x 2**	0,034	0,068	**M 28 x 1**	0,026	0,052
M 4	0,019	0,038	**M 39**	0,047	0,094	**M 10 x 1**	0,024	0,048	**M 20 x 1**	0,025	0,050	**M 28 x 1,5**	0,032	0,064
M 5	0,020	0,040	**M 42**	0,050	0,100	**M 10 x 1,25**	0,025	0,050	**M 20 x 1,5**	0,030	0,060	**M 28 x 2**	0,036	0,072
M 6	0,024	0,048	**M 45**	0,050	0,100	**M 11 x 1**	0,024	0,048	**M 20 x 2**	0,034	0,068	**M 30 x 1**	0,026	0,052
M 8	0,025	0,050	**M 48**	0,053	0,106	**M 12 x 1**	0,025	0,050	**M 22 x 1**	0,025	0,050	**M 30 x 1,5**	0,032	0,064
M 10	0,028	0,056	**M 52**	0,053	0,106	**M 12 x 1,25**	0,028	0,056	**M 22 x 1,5**	0,030	0,060	**M 30 x 2**	0,036	0,072
M 12	0,032	0,064	**M 56**	0,056	0,112	**M 12 x 1,5**	0,030	0,060	**M 22 x 2**	0,034	0,068	**M 33 x 1,5**	0,032	0,064
M 14	0,034	0,068	**M 4 x 0,5**	0,016	0,032	**M 13 x 1**	0,025	0,050	**M 24 x 1**	0,026	0,052	**M 33 x 2**	0,036	0,072
M 16	0,034	0,068	**M 5 x 0,5**	0,016	0,032	**M 14 x 1**	0,025	0,050	**M 24 x 1,5**	0,032	0,064	**M 36 x 1,5**	0,032	0,064
M 18	0,036	0,072	**M 6 x 0,5**	0,018	0,036	**M 14 x 1,25**	0,028	0,056	**M 24 x 2**	0,036	0,072	**M 36 x 2**	0,036	0,072
M 20	0,036	0,072	**M 6 x 0,75**	0,021	0,042	**M 14 x 1,5**	0,030	0,060	**M 25 x 1,5**	0,032	0,064	**M 36 x 3**	0,042	0,084
M 22	0,036	0,072	**M 8 x 0,5**	0,018	0,036	**M 16 x 1**	0,025	0,050	**M 26 x 1**	0,026	0,052	**M 40 x 1,5**	0,032	0,064
M 24	0,042	0,084	**M 8 x 0,75**	0,021	0,042	**M 16 x 1,5**	0,030	0,060	**M 26 x 1,5**	0,032	0,064	**M 40 x 3**	0,042	0,084

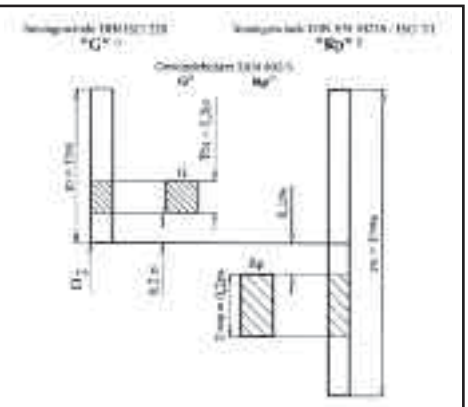
Whitworth Rohrgewinde

Bei Verwendung von Whitworth Rohrgewinden ist grundsätzlich zwischen im Gewinde dichtenden Verbindungen und rein mechanischen Verbindungen ohne Dichteigenschaften zu unterscheiden.
Die internationale Normung der im Gewinde dichtenden Verbindungen wurde vereinheitlicht. Die ISO 7 wurde mit der EN 10226 in eine europäische Norm überführt und in nationalen Normen übernommen. Die bisher verwendeten entsprechenden nationalen Normen wie die DIN 2999 oder die BS 21 wurden zurückgezogen.
Die nicht im Gewinde dichtende Verbindung nach DIN ISO 228 sieht zylindrische Innen- und Außengewinde vor.
Die Gewindedurchmesser und Steigungen stimmen mit denen der Dichtgewinde überein.

Norm:	**ISO 7/1 / DIN EN 10226**			**DIN ISO 228 Teil 1**
Titel der Norm:	Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen			Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen
Art der Verbindung:	Im Gewinde dichtende Verbindung			Nicht im Gewinde dichtende Verbindung
Innen-, Außengewinde:	Innengewinde zylindrisch	Innengewinde konisch (1:16)	Außengewinde konisch (1:16)	Innen- und Außengewinde zylindrisch
Gewindekurzzeichen Norm:	**Rp** **ISO 7/1 DIN EN 10226/1**	**Rc** **ISO 7/1 DIN EN 10226/2**	**R** **ISO 7/1 DIN EN 10226 1 + 2**	**G** **ISO 228 Teil 1**
Ausführung der Lehren:	konische Gewindegrenzlehrdorn (1) gem. ISO 7/2 (2000) und DIN EN 10226-3[a)]		zylindrische Gewindegrenzlehrring (3) gem. ISO 7/2 und DIN EN 10226-3[a)]	zyl. Gut- und Ausschlusslehrdorn zyl. Gutlehrring / Ausschusslehrring Toleranz A oder B gem. DIN ISO 228 Teil 2

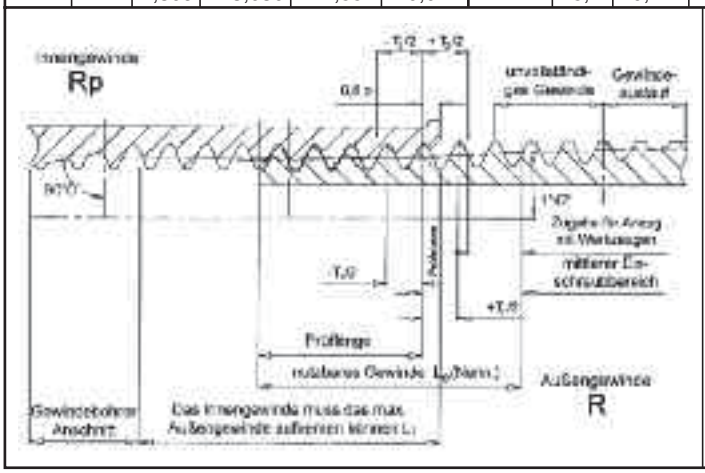
a) Die Lehrensysteme der ISO 7/2 (2000) und der DIN EN 10226/3 sind identisch. Neben den hier aufgeführten Lehren sind weitere Lehren für spezielle Anforderungen definiert. Die genannten Normen wurden überarbeitet und weichen von der ISO 7/2 (1982), der DIN 2999 Teil 2 bis 6 sowie der BS 21 zum Teil ab. Werkstückprüfungen mit unterschiedlichen Lehrensystemen können zu abweichenden Ergebnissen führen.

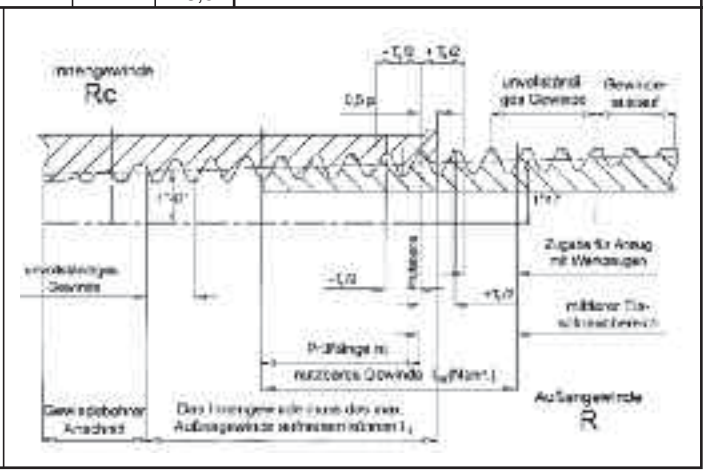
G[1)]	P Gg/"	p [mm]	A-Ø d = D	Fl-Ø $d_2 = D_2$	Kern-Ø $d_1 = D$	Rp / Rc R	a [mm]	Toleranzen Innengewinde Fl-Ø [mm]	Toleranzen Innengewinde U	Toleranzen Außengewinde U	Toleranzen Außengewinde mm
1/16	28	0,907	7,723	7,142	6,561	**1/16**	4	±0,071	±1.1/4	±1	±0,9
1/8	28	0,907	9,728	9,147	8,566	**1/8**	4	±0,071	±1.1/4	±1	±0,9
1/4	19	1,337	13,157	12,301	11,445	**1/4**	6	±0,104	±1.1/4	±1	±1,3
3/8	19	1,337	16,662	15,806	14,950	**3/8**	6,4	±0,104	±1.1/4	±1	±1,3
1/2	14	1,814	20,955	19,793	18,631	**1/2**	8,2	±0,142	±1.1/4	±1	±1,8
5/8	14	1,814	22,911	21,749	20,587						
3/4	14	1,814	26,441	25,279	24,117	**3/4**	9,5	±0,142	±1.1/4	±1	±1,8
7/8	14	1,814	30,201	29,039	27,877						
1	11	2,309	33,249	31,770	30,291	**1**	10,4	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
1.1/8	11	2,309	37,897	36,418	34,939						
1.1/4	11	2,309	41,910	40,431	38,952	**1.1/4**	12,7	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
1.1/2	11	2,309	47,803	46,324	44,845	**1.1/2**	12,7	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
1.3/4	11	2,309	53,746	52,267	50,788						
2	11	2,309	59,614	58,135	56,656	**2**	15,9	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
2.1/4	11	2,309	65,710	64,231	62,752						
2.1/2	11	2,309	75,184	73,705	72,226	**2.1/2**	17,5	±0,217	±1.1/2	±1.1/2	±3,5
2.3/4	11	2,309	81,534	80,055	78,576						
3	11	2,309	87,884	86,405	84,926	**3**	20,6	±0,217	±1.1/2	±1.1/2	±3,5
3.1/2	11	2,309	100,330	98,851	97,372						
4	11	2,309	113,030	111,551	110,072	**4**	25,4	±0,217	±1.1/2	±1.1/2	±3,5



Toleranzen für Whitworth Rohrgewinde an Innengewinden und Gewindebohrern

1) Die Toleranzen des „G" Innengewindes entsprechen der im Plus liegenden Toleranz des „Rp" Innengewindes
2) Hahnreiter Gewindebohrer werden mit eingeschränkten Toleranzen gefertigt
3) Lm = Prüflänge (Nennmaß)

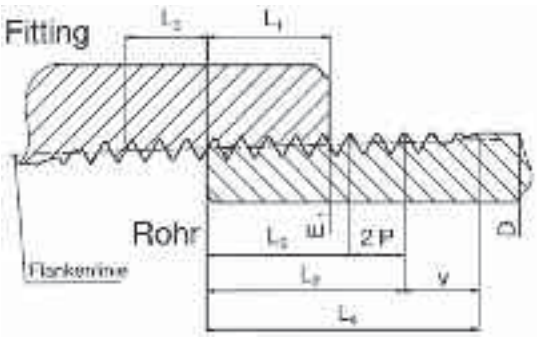




Amerikanisches Rohrgewinde

		Rohrgewinde	Außengewinde	Innengewinde	Bemerkungen
NPT		„allg. Anwendung"	konisch	konisch	
NPTF		trockendichtend	konisch	konisch	
NPSC	C=Verschraubung	„allg. Anwendung"	konisch (NPT)	zylindrisch	Profil wie NPT
NPSM	M=mechanisch	Befestigungsgewinde	zylindrisch	zylindrisch	UN-Gewindeprofil
NPSF		trockendichtend	konisch (NPTF)	zylindrisch	Profil wie NPTF
NPSI		trockendichtend	kon. (NPT-SAE / NPTF)	zylindrisch	Im Durchmesser etwas größer als NPSF, bei gleicher Toleranz
NPSL	L=Gegenmutter	Gegenmutterverbindung	zylindrisch	zylindrisch	

NPT-, NPSC-, NPSM- und NPSL-Gewinde werden in ANSI/ASME B1.20 festgelegt, NPTF, NPSF und NPSI-Gewinde in ANSI B1.20.3

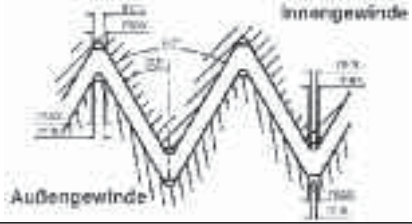
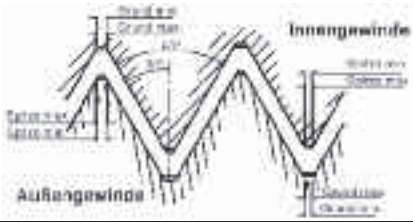


Darstellung NPT-Gewinde

NPT	D	P	P	E_1	L_1	L_1	L_2	L_3 (3Gg)	L_5
	[mm]	[Gg/"]	[mm]	Ø-Flanke	[mm]	[Gg]	[mm]	[mm]	[mm]
1/16	7,938	27	0,941	7,142	4,064	4,32	6,632	2,822	4,750
1/8	10,287	27	0,941	9,489	4,102	4,36	6,703	2,822	4,821
1/4	13,716	18	1,411	12,487	5,786	4,10	10,206	4,234	7,384
3/8	17,145	18	1,411	15,926	6,096	4,32	10,358	4,234	7,536
1/2	21,336	14	1,814	19,772	8,128	4,48	13,556	5,443	9,929
3/4	26,670	14	1,814	25,117	8,611	4,75	13,861	5,443	10,234
1	33,401	11,5	2,209	31,461	10,160	4,60	17,343	6,627	12,924
1.1/4	42,164	11,5	2,209	40,218	10,668	4,83	17,953	6,627	13,536
1.1/2	48,260	11,5	2,209	46,287	10,668	4,83	18,377	6,627	13,960
2	60,325	11,5	2,209	58,325	11,074	5,01	19,215	6,627	14,798
2.1/2	73,025	8	3,175	70,159	17,323	5,46	28,892	6,350	22,542
3	88,900	8	3,175	86,068	19,456	6,13	30,480	6,350	24,130
3.1/2	101,600	8	3,175	98,776	20,853	6,57	31,750	6,350	25,400
4	114,300	8	3,175	111,433	21,438	6,75	33,020	6,350	26,670

D	Außen-Ø des Rohrs	**L_3**	Einschraublänge bei Kraftverschraubung für Innengewinde
E_1	Flanken-Ø nach L1	**L_4**	Außengewinde
L_1	Einschraublänge von Hand	**L_5**	Außengewinde mit voll ausgeschnittenem Gewindeprofil (auf die Länge von 2 P hinter L_5 ist das Außengewinde an den Gewindespitzen nicht voll ausgebildet, da der Kegel des Gewindeprofils den zylindrischen Rohr-außen-Ø schneidet).
L_2	nutzbares Außengewinde	**v**	unvollständiges Profil durch Anschnitt des Gewindeschneidwerkzeuges

Die Gewindeprofile von NPT und NPTF Gewinde unterscheiden sich durch die Breiten der Profilabflachung im Außen- und Kern-Ø des Gewindes. Beim NPTF Profil ergibt sich eine Überschneidung der Profile von Innen- und Außengewinde, wodurch bei Verschraubung eine druckdichte Verbindung ohne Verwendung von Dichtmitteln entsteht. Beim NPTF Gewinde sind die Längen L_1 + L_3 sowie L_2 um 1 Gang verlängert.

P [G / "]	**NPT**				**NPTF**			
								
	Breite der Profilabflachung		Profilhöhen		Breite der Profilabflachung			
					Grund		Spitze	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
27	0,036	0,104	0,634	0,753	0,102	0,152	0,051	0,102
18	0,053	0,145	0,974	1,129	0,127	0,178	0,076	0,127
14	0,069	0,163	1,288	1,451	0,127	0,178	0,076	0,127
11 ½	0,084	0,185	1,590	1,767	0,152	0,229	0,102	0,152
8	0,122	0,229	2,356	2,540	0,203	0,279	0,152	0,203

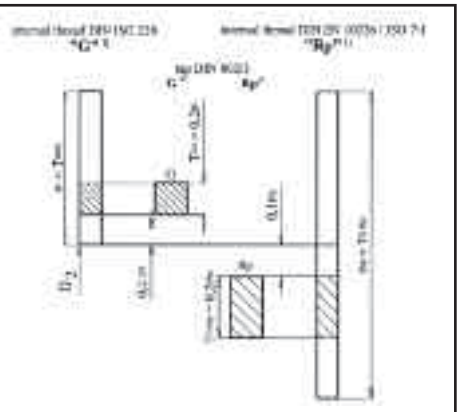
Whitworth Pipe Threads

Using Whitworth pipe threads it has to be distinguished between those threads which are thought to be sealing on the thread and those which produce a mechanical connection without sealing function.
International standardization of those threads producing a sealing connection has been united. ISO 7 has been transferred to EN 10226 and has been taken over to national standards. Those national standards that have been used before as DIN 2999 or BS 21 have been withdrawn.
The thread connection given in DIN ISO 228 is not meant to be sealing on the thread. Basic thread dimensions and pitch is common to the sealing threads.

Standard:	**ISO 7/1 / DIN EN 10226**			**DIN ISO 228 Part 1**
Title of standard:	*Pipe threads where pressure-tight joints are made on the thread*			*Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threaeds*
Kind of thread connection:	*Threads which are sealing on the thread*			*Threads which are not sealing on the thread*
Internal external thread:	*internal thread cylindrical*	*internal thread taper (1:16)*	*external thread taper (1:16)*	*internal and external thread cylindrical*
Short sign for thread standard:	**Rp** ***ISO 7/1 DIN EN 10226/1***	**Rc** ***ISO 7/1 DIN EN 10226/2***	**R** ***ISO 7/1 DIN EN 10226 1 + 2***	**G** ***ISO 228 part 1***
Design of gauges:	*Taper thread plug gauge (1) according to ISO 7/2 (2000) and DIN EN 10226-3 a)*		*Cylindrical thread ring gauge (3) according to ISO 7/2 and a) DIN EN 10226-3 a)*	*Cylindrical Go / No Go plug gauge cyl. Go / No Go ring gauge tolerance A or B DIN ISO 228 part 2*

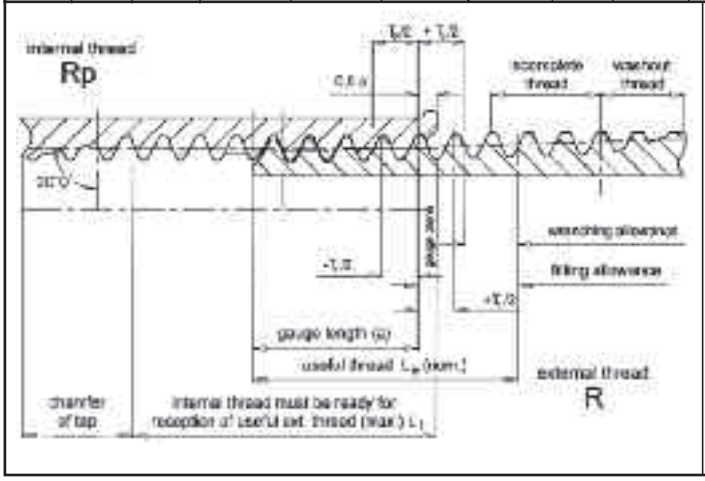
a) Gauge systems of ISO 7/2 (2000) and DIN EN 10226 are identical. There are additional gauges for special purposes specified. Those standards have been reworked and differ to ISO 7/2 (1982), DIN 2999 (part 2 to 6) and BS 21. Checking parts with gauges which belong to different gauge systems may lead to different results.

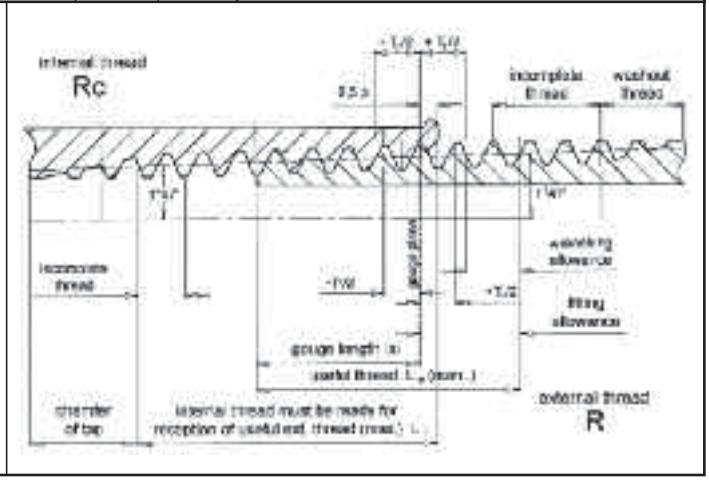
G	*P [TPI]*	*p [mm]*	*Out.-Ø d = D*	*Pitch-Ø $d_2 = D_2$*	*Minor-Ø $d_1 = D_1$*	*Rp / Rc R*	*a*	*Tolerances of internal thread pitch-Ø [mm]*	*Tolerances of internal thread turns*	*Toleran. of external thr. turns*	*Toleran. of external thr. mm*
1/16	28	0,907	7,723	7,142	6,561	**1/16**	4	±0,071	±1.1/4	±1	±0,9
1/8	28	0,907	9,728	9,147	8,566	**1/8**	4	±0,071	±1.1/4	±1	±0,9
1/4	19	1,337	13,157	12,301	11,445	**1/4**	6	±0,104	±1.1/4	±1	±1,3
3/8	19	1,337	16,662	15,806	14,950	**3/8**	6,4	±0,104	±1.1/4	±1	±1,3
1/2	14	1,814	20,955	19,793	18,631	**1/2**	8,2	±0,142	±1.1/4	±1	±1,8
5/8	14	1,814	22,911	21,749	20,587						
3/4	14	1,814	26,441	25,279	24,117	**3/4**	9,5	±0,142	±1.1/4	±1	±1,8
7/8	14	1,814	30,201	29,039	27,877						
1	11	2,309	33,249	31,770	30,291	**1**	10,4	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
1.1/8	11	2,309	37,897	36,418	34,939						
1.1/4	11	2,309	41,910	40,431	38,952	**1.1/4**	12,7	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
1.1/2	11	2,309	47,803	46,324	44,845	**1.1/2**	12,7	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
1.3/4	11	2,309	53,746	52,267	50,788						
2	11	2,309	59,614	58,135	56,656	**2**	15,9	±0,18	±1.1/4	±1	±2,3
2.1/4	11	2,309	65,710	64,231	62,752						
2.1/2	11	2,309	75,184	73,705	72,226	**2.1/2**	17,5	±0,217	±1.1/2	±1.1/2	±3,5
2.3/4	11	2,309	81,534	80,055	78,576						
3	11	2,309	87,884	86,405	84,926	**3**	20,6	±0,217	±1.1/2	±1.1/2	±3,5
3.1/2	11	2,309	100,330	98,851	97,372						
4	11	2,309	113,030	111,551	110,072	**4**	25,4	±0,217	±1.1/2	±1.1/2	±3,5



Tolerances for internal Whitworth pipe threads and taps.

1) Tolerances of internal „G“ thread correspond to the „+“ part of „Rp“ internal thread tolerances
2) Hahnreiter taps are being produced with closer tolerance band
3) Lm = gauge length (nominal)

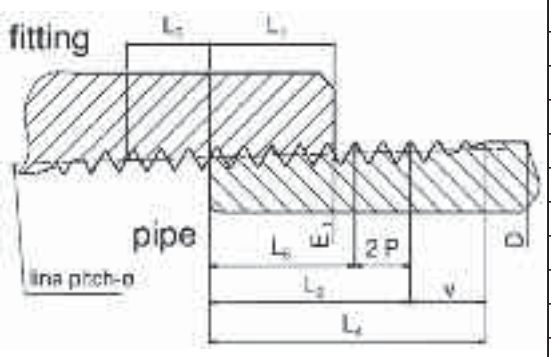




American Pipe Threads

		pipe thread	external thread	internal thread	remarks
NPT		„general purpose"	taper	taper	
NPTF		dry sealing	taper	taper	
NPSC	C=coupling	„general purpose"	taper (NPT)	cylindrical	profile as NPT
NPSM	M=mechanical	fastening thread	cylindrical	cylindrical	UN-thread profile
NPSF		dry sealing	taper (NPTF)	cylindrical	profile as NPTF
NPSI		dry sealing	taper (NPT-SAE / NPTF)	cylindrical	thread diameter slightly increased with, same width of tolerance field
NPSL	L=Locknut		cylindrical	cylindrical	

NPT-, NPSC-, NPSM- and NPSL-thread are defined in ANSI/ASME B1.20.1, NPTF, NPSF and NPSI-thread are given in ANSI B1.20.3

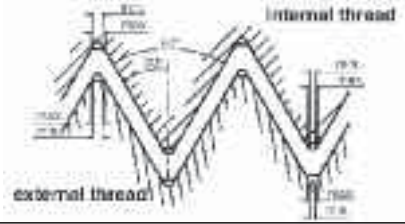
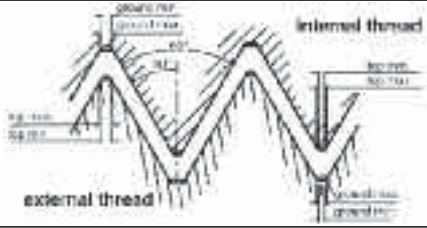


portrayal of NPT-thread

NPT	D	P	P	E_1	L_1	L_1	L_2	L_3 (3Turns)	L_5
	[mm]	[TPI]	[mm]	Ø-pitch	[mm]	[Gg]	[mm]	[mm]	[mm]
1/16	7,938	27	0,941	7,142	4,064	4,32	6,632	2,822	4,750
1/8	10,287	27	0,941	9,489	4,102	4,36	6,703	2,822	4,821
1/4	13,716	18	1,411	12,487	5,786	4,10	10,206	4,234	7,384
3/8	17,145	18	1,411	15,926	6,096	4,32	10,358	4,234	7,536
1/2	21,336	14	1,814	19,772	8,128	4,48	13,556	5,443	9,929
3/4	26,670	14	1,814	25,117	8,611	4,75	13,861	5,443	10,234
1	33,401	11,5	2,209	31,461	10,16	4,60	17,343	6,627	12,924
1.1/4	42,164	11,5	2,209	40,218	10,668	4,83	17,953	6,627	13,536
1.1/2	48,260	11,5	2,209	46,287	10,668	4,83	18,377	6,627	13,960
2	60,325	11,5	2,209	58,325	11,074	5,01	19,215	6,627	14,798
2.1/2	73,025	8	3,175	70,159	17,323	5,46	28,892	6,350	22,542
3	88,900	8	3,175	86,068	19,456	6,13	30,480	6,350	24,130
3.1/2	101,600	8	3,175	98,776	20,853	6,57	31,750	6,350	25,400
4	114,300	8	3,175	111,433	21,438	6,75	33,020	6,350	26,670

D	*outside-Ø of pipe*	**L_3**	*wrenching allowance*
E_1	*pitch-Ø at length L_1*	**L_4**	*length of external thread*
L_1	*position of handtight engagement*	**L_5**	*external thread with complete thread profile (on the length of 2 P beyond L_5 external thread profile is incomplete at the top of the threads because the cone of thread profile meets the cylindrical outside diameter of the pipe)*
L_2	*useful external thread*	**v**	*incomplete thread produced by the chamfer of thread cutting tool*

The difference between thread profile of NPT and NPTF threads is the width of flat of profile on the outside and minor diameter. NPTF thread has got an overlap of profiles of internal and external thread. By this method, drysealing property is achieved. Compared to the NPT, NPTF is one thread longer on $L_1 + L_3$ and L_2.

P [TPI]	NPT				NPTF			
								
	width of flat of profile		height of profile		width of flat of profile			
					ground		top	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
27	0,036	0,104	0,634	0,753	0,102	0,152	0,051	0,102
18	0,053	0,145	0,974	1,129	0,127	0,178	0,076	0,127
14	0,069	0,163	1,288	1,451	0,127	0,178	0,076	0,127
11 ½	0,084	0,185	1,590	1,767	0,152	0,229	0,102	0,152
8	0,122	0,229	2,356	2,540	0,203	0,279	0,152	0,203

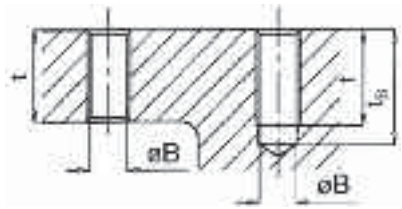
Gewindeschneiden - Einsatzfallbeschreibung

HAHNREITER® GEWINDETECHNIK
Wilh. Becker GmbH & Co.KG, D-42855 Remscheid
Tel.: +49 (0) 2191 378-0 · Fax: +49 (0) 2191 378-78
E-mail: info@hahnreiter.de · www.hahnreiter.de

Kunde	Telefon		
Sachbearbeiter	Fax	e-mail	Datum

Werkstückdaten

Gewindeabmessung	Toleranz	Gewinderichtung O Rechts O Links
Material	Werkstoff Nr.	Spanform O langspanend O kurzspanend O Bröckelspan
Festigkeit [N/mm²]	Bruchdehnung [%]	
Material Charakteristik		

Kernlochform			
O Durchgangsloch O Sackloch	Kernloch-Ø (BØ)		
	Kernlochtiefe (t_B)		
	Gewindetiefe (t)		

Maschinendaten

Maschine Typ Baujahr	O ohne O Leitspindel O CNC-Achse	Steigungsführung Programmierung Axialvorschub Vorlauf [%] Rücklauf [%]
Bearbeitungslage O Horizontal O Vertikal	Schnittgeschwindigkeit V = D · π · N / 1.000	N = 1.000 · V / D · π

Gewindeschneidfutter	Kühlmittelzufuhr	Schmiermittel
O starr	O von außen (manuell)	O Schneidöl
O mit Längenausgleich (Zugrichtung)	O von außen (Umlaufschmierung)	O Emulsion ..... %
O Längenausgleich (Druckrichtung)	O Innere Kühlmittelzufuhr	Typ:
O mit Überlastkupplung	O Minimalmengenschmierung (MMS)	

Erfahrungen

Hersteller	Type	Ausführung	Ergebnis
O **HAHNREITER** O			
Verhalten bei Standzeitende			
Bemerkungen			

Anlagen

Werkzeugmuster / Werkstücke / Werkstück-Zeichnungen

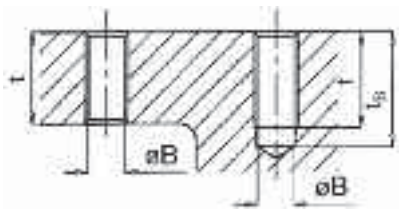
Tapping - Specification of Application

HAHNREITER GEWINDETECHNIK
Wilh. Becker GmbH & Co.KG, D-42855 Remscheid
Phone: +49 2191 378-0 · Telefax: +49 2191 378-78
E-mail: info@hahnreiter.de · www.hahnreiter.de

customer	phone		
name	fax	e-mail	date

Workpiece Information

thread size	tolerance	thread direction O right O left
material	material standard	shape of chips O long chipping O short chipping O brittle chipping
tensile strength [N/mm²]	elongation [%]	
material characteristics		

kind of core hole			
O through hole O blind hole	core hole-Ø (BØ)		
	depth of core hole (t_B)		
	length of thread to be cut (t)		

Machine information

machine Type year when built	O without O leadscrew O CNC control	pitch control programming of axial infeed cutting [%] reversing [%]
machining position O horizontal O vertical	cutting speed V = D · π · N / 1.000	N = 1.000 · V / D · π
type of tapping head O rigid O length compensation on tension O length compensation on compression O with overload clutch	coolant supply O from outside (manually) O from outside (circle) O internal coolant supply O minimum quantity lubrication (MMS)	coolant O cutting oil O emulsion ..... % type:

Experiences

producer	article	specification	tool-life
O HAHNREITER O			
reasons for end of tool-life			
remarks			

enclosures

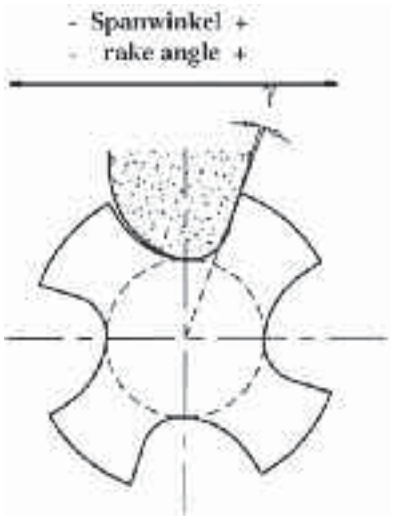
samples of tools / workpieces / drawings of workpiece

Nachschleifen von Gewindebohrern
Regrinding of taps

Zunehmender Verschleiß an Gewindebohrern führt zu verschlechterter Oberflächengüte und Maßhaltigkeit. Aufgrund erhöhter Schnittkräfte kann es zu Werkzeugbruch kommen. Bitte berücksichtigen Sie, dass sich der Verschleiß am Gewindebohrer nicht linear entwickelt - wir empfehlen deshalb ein häufigeres Nachschleifen des Bohrers, um eine optimale Gesamtstandzeit zu erreichen.

Increasing wear on taps lead to impair surface quality of thread and may cause thread diameter problems. Increasing torque may lead to breakage of tap. Please consider that wear will not develop linear - therefore we recommend to regrind the tap frequently to achieve maximum overall tool life.

Nachschleifen des Spanwinkels γ_p / *Regrinding of rake angle* γ_p



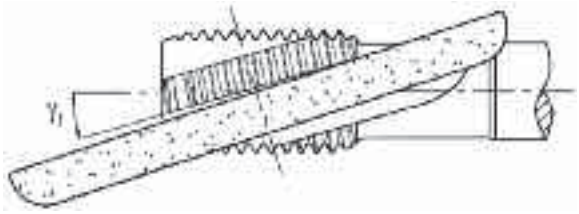
Der Spanwinkel sollte entsprechend dem zu bearbeitenden Material geschliffen werden. Eine Veränderung des Spanwinkels kann durch Verschiebung der Schleifscheibe, wie dargestellt, erreicht werden. Der Spanwinkel muss am ersten vollen Zahn gemessen werden, bei Schälanschnittbohrern in der Mitte des Anschnitts (l_4 / 2).
Beim Nachschleifen der Spannuten ist besonders darauf zu achten, dass die Nutenteilung korrekt eingehalten wird, ansonsten kann der Gewindebohrer zu groß schneiden.

Rake angle should be ground depending on the material that is to be machined. Modification of rake angle can be achieved by moving the grinding wheel as shown. The rake angle should be measured at the first full profile thread, rake angle of spiral point taps has be measured at mid of chamfer (l_4 / 2). Regrinding the flutes care has to be taken that the indexing is restored properly, otherwise the tap might cut oversize

	Zerspanungsgruppe		γ_p		Zerspanungsgruppe	γ_p
1.1 Baustähle *General structural steel*	1.1.0	< 500 N/mm²	**12 - 17**	**3.20 Kupfer un-/niedriglegiert** *Copper, low alloyed*	3.20	**17 - 22**
	1.1.1	500-800 N/mm²	**13 - 15**			
	1.1.2	800-1200 N/mm²	**10 - 12**	**3.21 Kupfer-Zinklegierung, Messing kurzspanend** *short chipping brass*	3.21	**0 - 4**
1.2 Automatenstähle *Free cutting steel*	1.2.1	500-800 N/mm²	**12 - 14**			
	1.2.2	800-1200 N/mm²	**10 - 12**			
1.3 Kaltfliesspressstähle *Steel for cold extrusion*	1.3.1	500-800 N/mm²	**12 - 15**	**3.22 Messing langspanend** *long chipping brass*	3.22	**10 - 14**
1.4 Einsatzstähle *Case hardening steel*	1.4.1	500-800 N/mm²	**12 - 15**	**3.23 Kupfer-Aluminiumlegierung, Aluminium Bronze, langspanend** *Copper-aluminium alloys, long chipping*	3.23	**5 - 10**
	1.4.2-1.4.3	> 800 N/mm²	**10 - 12**			
1.5 Nitrierstähle *Nitriding steel*	1.5.1	500-800 N/mm²	**12 - 15**			
	1.5.2-1.5.3	> 800 N/mm²	**10 - 12**			
1.6 Vergütungsstähle *Heat-treatable steel*	1.6.1	500-800 N/mm²	**12 - 15**	**3.24 Kupfer-Zinnlegierung, Zinnbronze Rotguss, kurzspanend** *Copper-zinc alloys, short chipping*	3.24	**5 - 10**
	1.6.2-1.6.3	> 800 N/mm²	**10 - 12**			
1.7-8 Werkzeugstähle / HSS *Tool steel / HSS*	1.7-1.8		**10 - 12**	**4.14 Aluminium und Aluminiumknetlegierung** *Unalloyed aluminium and wrought alu-alloys*	4.14	**17 - 22**
1.9 Nichtrostende Stähle *Stainless steel*	1.9.4	ferritisch/ferr.-mart.	**10 - 12**			
	1.9.5	austenitisch	**10 - 12**	**4.15 Aluminiumgusslegierung <10 % Si** *Aluminium casting alloys < 10 % Si*	4.15	**12 - 15**
1.10 Hitzebeständige Stähle *Heat-resisting steel*	1.10		**10 - 12**	**4.16 Aluminiumgusslegierung >10 % Si** *Aluminium casting alloys > 10 % Si*	4.16	**10 - 12**
2.11 Grauguss *Grey cast iron*	2.11		**4 - 6**	**4.17 Magnesiumlegierungen** *Magnesium alloys*	4.17	**5 - 10**
2.12 Sphäroguss *Spheroidal graphite cast iron*	2.12		**8 - 10**	**4.18 Zinklegierungen** *Zinc alloys*	4.18	**12 - 15**
2.13 Temperguss *Malleable cast iron*	2.13		**8 - 10**	**5.25 Nickellegierungen** *Nickel alloys*	5.25	**5 - 7**
				5.26 Titan und Titanleg. *Titanium alloys*	5.26	**-5 - 3** (neg.)

Nachschleifen von Gewindebohrern
Regrinding of taps

Beim Nachschleifen von spiralgenuteten Gewindebohrern muss die Schleifscheibe in den Spiralwinkel eingeschwenkt werden. Bei spiralgenuteten HAHNREITER Gewindebohrern sind Spiralsteigung und Spiralwinkel auf dem Schaft vermerkt. Der Einschwenkwinkel der Schleifscheibe sollte um ca. 1-2° größer gewählt werden als der Spiralwinkel (auch bei geraden Nuten) um eine geringere Kontaktfläche zwischen Werkstück und Schleifscheibe zu erreichen.



When regrinding spiral fluted taps the grinding wheel has to be swivelled to helix angle. Spiral fluted HAHNREITER taps are labelled with helix angle and pitch of helix on the shank. Swivelling angle of grinding should be chosen 1-2° bigger than helix angle (even while grinding straight flutes) to reduce contact between workpiece and grinding wheel.

Beim Nachschärfen des Schälanschnitts sind folgende Werte anzustreben / *grinding spiral point the following is recommended:*

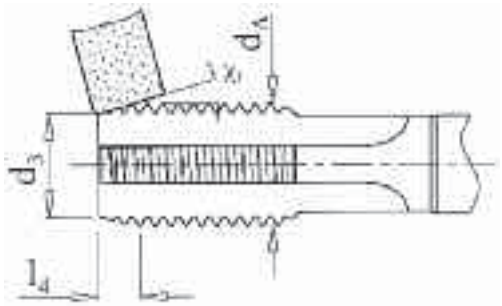
Schälanschnittwinkel horizontal (γ_{fA}) *spiral point angle (horizontal)*	9 – 12°
Schälanschnittwinkel vertikal (λ) *spiral point angle (vertical)*	6 – 8°

Beim Nachschleifen des Spanwinkels muss der Verschleiß der Schleifscheibe (auch bei CBN-Schleifscheiben) überwacht werden und die Scheibe entsprechend nachprofiliert werden. Ansonsten können falsche Spanwinkel erreicht werden.

While regrinding rake angle the wear of the grinding wheel should be watched (even if CBN wheels are in use) otherwise wrong rake angles might be achieved.

Nachschärfen des Anschnitts / *Regrinding of chamfer*

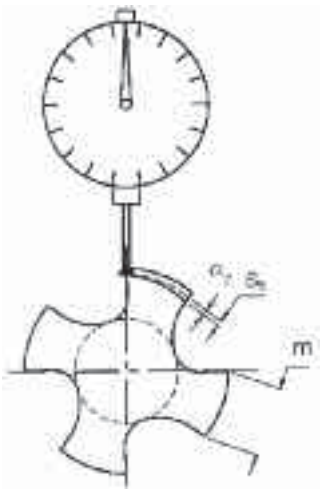
Beim Nachschleifen des Anschnitts muss die Achse des Gewindebohrers um den Anschnittwinkel χ_r zur Achse der Schleifscheibe eingeschwenkt werden. Hinweise zur Bestimmung des Anschnittwinkels und -durchmessers entnehmen Sie bitte dem Abschnitt "Anschnittformen an Gewindebohrern" Seite T17. Wichtig ist, dass der Durchmesser des Anschnitts nicht zu groß gewählt wird, da es sonst zum stirnseitigen Auflaufen des Bohrers und damit zu geringen Standzeiten kommt. Soll der Anschnitt gekürzt werden, muss der Anschnittwinkel vergrößert und der Bohrer anschließend gekürzt werden.



When regrinding the chamfer the axis of the tap has to be swivelled by the chamfer angle relative to the axis of the grinding wheel. For information about computing chamfer angle and -diameter please see chapter "Chamfer forms on taps" page T17. It is very important that the diameter of the chamfer is not produced too big because otherwise the tap's face might run upon the component that is to be cut. If the chamfer is to be shortened chamfer angle has to be increased before shortening the tap.

Der Anschnittfreiwinkel α_p sollte an die Geometrie des Gewindebohrers angepasst werden. Die Messuhr sollte auf dem mittleren Anschnittgang positioniert werden.

The chamfer relief angle α_p should be adopted to the geometry of the tap. The measuring dial should be positioned at the middle of the chamfer.



Anschnittform ***chamfer form***	**α_p**	**$S_5 = h \cdot m$** ***h****
B (Schälanschnitt 4-5 Gg.)	3°30’	0,06
C (2-3 Gg) / E (1-2 Gg)	2°0’ - 2°30’	0,035 - 0,045
Automat MS + extrem kurze Anschnitte / *extra short chamfer*	3°30’ - 5°45’	0,06 - 0,1

*h = Hinterschliff pro mm
**h = chamfer relief per mm*

Nach dem Schärfen sollten Gewindebohrer mit Hilfe einer Drahtbürste entgratet werden. Wichtig ist, dass die Bewegung vom Schneidrücken zur Schneide hin ausgeführt wird.

After grinding it is recommended to deburr the tap with means of a wire brush. It is important that the movement is always executed from the back to the cutting edge.

HAHNREITER
GEWINDETECHNIK

Werkstoffe
Materials

Diese Tabelle enthält eine Auswahl von Werkstoffen mit Angabe der für die Zerspanung wichtigen Werkstoffeigenschaften im internationalen Vergleich. Die Daten wurden mit größter Sorgfalt aus unterschiedlichen Quellen zusammengetragen. Für den Inhalt können wir keine Gewähr übernehmen.

Innerhalb der Werkstoffgruppen sind die Werkstoffe nach der deutschen Werkstoff-Nr. sortiert. Die Zerspanungsgruppe ist eine interne Kennzahl und dient der Verbindung zur Anwendungstabelle auf den Seiten 13-18.

This table contains a choice of materials with characteristics, that are important for the cutting process, in international comparison. The data was assembled with great care. The contents is without obligation.

Within the „Groups of Materials", the materials are sorted to the German material code. The „Machinability Group" is an internal number to connect this list to the „Selector Chart" on pages 13-18.

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1	**Stahl** *Steel*									
1.1	**Baustähle** *General structural steel*	**1.1.1**	1.0035	St33		290	510	16	18	
		1.1.0	1.0036	USt37-2		320	470	21	26	
		1.1.0	1.0037	St37-2		320	470	21	26	
		1.1.0	1.0038	RSt37-2		320	470	21	26	
		1.1.1	1.0040	UST42-2		410	500			
		1.1.1	1.0044	St44-2		380	560	17	22	
		1.1.1	1.0050	St50-2		440	610	14	20	
		1.1.1	1.0060	St60-2		540	710	10	16	
		1.1.2	1.0070	St70-2		640	830	6	11	
		1.1.0	1.0114	St37-3U		320	470	21	26	
		1.1.0	1.0116	St37-3N		320	470	21	26	
		1.1.0	1.0123	Q-St37-3		320	470	21	24	
		1.1.1	1.0143	St44-3U		380	560	17	22	
		1.1.1	1.0144	St44-3N		380	560	17	22	
		1.1.0	1.0303	Q-St32-3		340	470			
		1.1.1	1.0482	19Mn5		410	530	23	23	
		1.1.1	1.0553	St52-3U		450	630	17	22	
		1.1.1	1.0570	St52-3N		450	630	17	22	
		1.1.0	1.1013	RFe100	Magnetweicheisen	250	400			
		1.1.0	1.1014	RFe80	Magnetweicheisen	250	400			
		1.1.0	1.1015	RFe60	Magnetweicheisen	250	400			
		1.1.1	1.7219	26CrMo4		590	740	18	18	
1.2	**Automatenstähle** *Free cutting steel*	**1.2.1**	1.0710	15S10		360	600			
		1.2.1	1.0711	9S20		460	710	9	9	
		1.2.1	1.0715	9SMn28		380	570	8	8	
		1.2.1	1.0718	9SMnPb28		410	760	6	10	
		1.2.1	1.0721	10S20		390	740	7	11	
		1.2.1	1.0722	10SPb20		360	740	7	11	
		1.2.1	1.0723	15S20		410	760	6	10	
		1.2.2	1.0726	35S20		510	830	6	10	
		1.2.2	1.0727	45S20		610	930	5	9	
		1.2.2	1.0728	60S20		710	1030	5	9	
		1.2.1	1.0736	9SMn36		430	780	6	10	
		1.2.1	1.0737	9SMnPb36		430	780	6	10	
		1.2.2	1.0756	35SPb20		510	830	6	10	
		1.2.2	1.0757	45SPb20		610	930	5	9	
		1.2.2	1.0758	60SPb20		710	1030	5	9	
1.3	**Kaltfliesspressstähle** *Steel for cold extrusion*	**1.3.1**	1.1132	Cq15		500	650	20	22	
		1.3.1	1.1152	Cq22		500	650	20	22	
		1.3.1	1.1172	Cq35		600	750	17	20	
		1.3.1	1.1192	Cq45		650	800	14	17	
1.4	**Einsatzstähle** *Case hardening steel*	**1.4.1**	1.0301	C10		490	640	13	16	
		1.4.1	1.0302	C10Pb		490	640	13	16	
		1.4.1	1.0401	C15		590	780	12	14	
		1.4.1	1.0403	C15Pb		590	780	12	14	
		1.4.1	1.1121	Ck10		490	640	13	16	
		1.4.1	1.1140	Cm15		590	780	12	14	
		1.4.1	1.1141	Ck15		590	780	12	14	
		1.4.2	1.5732	14NiCr10		880	1180	9	11	

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
S185	Fe310-0	Fe310-0	A283 Grade A	Fe310-0	A33	1300-00	A310	
S235 JRG1	Fe360B	Fe360BF4	A283 Grade C	Fe360BFU	E24-2	1311-00	A360BNE	
S235JR	Fe360B	Fe360B	A283 Grade C	Fe360B	E24-2	1311-00	A360BN	
S235JRG2	Fe360C	40B	A283 Grade C	F360BFN	E24-2NE	1312-00	A360BNE	
S275JR	Fe430B	43B	A283 Grade D	F430B	E28-2	A430B	A430B	SM400B
E295	Fe490	50B	A572 Grade 50	Fe490-2	A50-2	2172-00	Fe490-2	SS490
E335	Fe590	55C	A572 Grade 65	Fe590-2	A60-2	Fe590-2	Fe590-2	SM570
E360	Fe690	Fe690-2		Fe690-2	A70-2	Fe690-2	Fe690-2	
S235JO	Fe360C	40C		Fe360C	E24-3	1312-00	A360C	
S235J2G3	Fe360D	40D	A573 Grade 58	Fe360D1	E24-4	Fe360D1	A360D	
S275JO	Fe430C	43C	A572 Grade 42	Fe430C	E28-3	1412-00	A430C	SM400C
S275J2G3	Fe430D	43D	A572 Grade 42	Fe430D1	E28-4	1414-00	A430D	
				CB4FU				SWRCH6R
							SG365	
S355JO	Fe510C	50C	A572 Grade 50	Fe510C	E36-3	2132-01	A510C	SM520B
S355J2G3	Fe510D	50D	A572 Grade 50	Fe510D1	E36-4	2134-01	A510D	SM520C

10S22	9S20	170M15	1212	CF10S20		1922-04	F2111	SUM12
11SMn28	11SMn28	080M15	1213	CF9SMn28	S250	1912-04	F2111	SUM22
11SMnPb28	11SMnPb28		12L14	CF9SMnPb28	S250Pb	1914-04	F2112	SUM22L
10S20	10S20	210M15	1102	CF10S20	13MF4	1912-04	F2121	
10SPb20	10SPb20		1108	CF10SPb20	CC10Pb	1914-04	F2122	SUM12
		210A15				1922	F210.F	SUM32
35S20	30S20	212M36	1141	CF35SMn10	35MF6	1957-03	F2131	SUM41
45S20	46S20	216M44	1146	CF44SMn28	45MF61	1973-03	F2133	SUM42
60S20			1151					
12SMn35	12SMn35	240M07	1215	CF9SMn36	S300	1912-04	F2113	SUM25
12SMnPb35	12SMnPb35		12L14	CF9MnPb36	S300Pb	1914-04	F2114	SUM24L

				C20				
				3CD45	XC45		F1145	

		045M10	1010	C10	XC10		F151	S10C
		080M15	1015	C15	XC12	1350	F111	S15C
2C10	C10	045M10	1010	C10	XC10	1265	F1510	S10C
2C15	C15E4	080M15	1015	C15	XC12	1370-04	F1511	S15C
		655M13	3415	16NiCr11	12NC15		F1540	SNC21H

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.4	**Einsatzstähle** *Case hardening steel*	**1.4.3**	1.5752	14NiCr14		930	1230	9	10	
		1.4.3	1.5860	14NiCr18		1180	1370	7	7	
		1.4.2	1.5919	15CrNi6		780	1060	8	10	
		1.4.3	1.5920	18CrNi8		1180	1420	7	8	
		1.4.2	1.6523	21NiCrMo2		780	1080	9	11	
		1.4.3	1.6587	17CrNiMo6		1080	1320	7	8	
		1.4.1	1.7012	13Cr2		540	690	14	17	
		1.4.2	1.7015	15Cr3		690	880	10	11	
		1.4.2	1.7016	17Cr3		700	900	10	11	
		1.4.2	1.7131	16MnCr5		780	1080	9	11	
		1.4.2	1.7139	16MnCrS5		780	1080	9	11	
		1.4.3	1.7147	20MnCr5		980	1270	7	10	
		1.4.3	1.7149	20MnCrS5		980	1270	7	10	
		1.4.2	1.7262	15CrMo5		780	1080	9	11	
		1.4.3	1.7264	20CrMo5		980	1270	7	10	
		1.4.3	1.7271	23CrMoB3-3		1080	1370	7	8	
		1.4.2	1.7311	20CrMoS2		780	1080	9	10	
		1.4.2	1.7321	20MoCr4		780	1080	9	10	
		1.4.2	1.7323	20MoCrS4		780	1080	9	10	
		1.4.3	1.7325	25MoCr4		980	1270	7	8	
		1.4.3	1.7326	25MoCrS4		980	1270	7	8	
1.5	**Nitrierstähle** *Nitriding steel*	**1.5.1**	1.8504	34CrAl6		780	780	14	14	
		1.5.2	1.8506	34CrAlS5		930	930	12	12	
		1.5.2	1.8507	34CrAlMo5		1100	1200	14	14	
		1.5.2	1.8509	41CrAlMo7		980	980	12	12	
		1.5.2	1.8515	31CrMo12		1100	1130	10	12	
		1.5.3	1.8519	31CrMoV9		1100	1230	9	12	
		1.5.2	1.8521	15CrMoV5-9		1050	1100	10	12	
		1.5.3	1.8523	39CrMoV139		1080	1420	8	8	
		1.5.3	1.8550	34CrAlNi7		1000	1470	12	13	
1.6	**Vergütungsstähle** *Heat-treatable steel*	**1.6.1**	1.0402	C22		470	650	20	22	
		1.6.1	1.0406	C25		500	700	19	21	
		1.6.1	1.0501	C35		550	780	17	20	
		1.6.2	1.0503	C45		630	850	14	17	
		1.6.1	1.0511	C40		600	800	16	19	
		1.6.1	1.0528	C30		500	750	18	21	
		1.6.2	1.0535	C35		700	950	12	15	
		1.6.2	1.0540	C50		650	900	13	16	
		1.6.2	1.0601	C60		750	1000	11	14	
		1.6.1	1.1133	20Mn5		490	690	18	22	
		1.6.1	1.1151	C22E		470	650	20	22	
		1.6.2	1.1157	40Mn4		690	1080	12	15	
		1.6.1	1.1158	C25E		500	700	19	21	
		1.6.2	1.1165	30Mn5		640	930	14	16	
		1.6.2	1.1167	36Mn5		640	1080	9	15	
		1.6.2	1.1170	28Mn6		650	950	13	16	
		1.6.1	1.1178	C30E/Ck30		500	750	18	21	
		1.6.1	1.1181	C35E/Ck35		550	780	17	20	
		1.6.1	1.1186	C40E/Ck40		600	800	16	19	
		1.6.2	1.1191	C45E/Ck45		630	850	14	17	
		1.6.2	1.1203	C55E/Ck55		700	950	12	15	
		1.6.2	1.1206	C50E/Ck50		650	900	13	16	

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
		655M13	3310		12NC15			SNC22H
14CrNi6		815M17	4320		16NC6	2512-03	F1581	SNC15
		822M17		16NiCrMo12	20NC6		F1525	SNCM616
		805M20	8620	20NiCrMo2	20NCD2	2506	F1522	SNCM220
17CrNiMo7	17NiCrMo6	820M17		18NiCrMo12	18NCD6	2523-03	F1560	SNCM815
		523M15	5015		12C3			SCr415
15Cr2	C16E4	523M15	5615					
16MnCr5	16MnCr5	527M17	5115	16MnCr5	16MC5	2511-03	F1516	
	18CrMo4		5120	20MnCr5	20MC5	2523-03	F1523	SMnC420
					15CD4	2216	F1551	SCM415(H)
					18CD4		F1559	SCM421
					18CD4		F1559	SCM421
20MoCr4		805M20	8620	16NiCrMo2	18CD4	2506-03	F1523	SNCM220

33CrAlMo5	33CrAlMo54	905M31	A355/D	34CrAlMo7	30CAD6.12		F1741	
41CrAlMo7	41CrAlMo7	905M39	A355/A	41CrAlMo7	40CAD6.12	2940-04/03	F1740	
31CrMo12	31CrMo12	722M24		31CrMo12	30CD12	2240-05/04	F1721	
39CrMoV13		897M39		36CrMoV12				
			A355/C		40CAD612			

		1C22	1020	1C22	1C22	1C22	1C22	
	C25	1C25	1025	1C25	1C25	1C25	1C25	
	C35	1C35	1035	1C35	1C35	1C35	1C35	
	C45	1C45	1045	1C45	1C45	1C45	1C45	
	C40	1C40	1040	1C40	1C40	1C40	1C40	
	C30	1C30	1030	1C30	1C30	1C30	1C30	
	C35	1C35	1035	1C35	1C35	1C35	1C35	
	C50	1C50	1050	1C50	1C50	1C50	1C50	
	C60	1C60	1060	1C60	1C60	1C60	1C60	
		120M19	1022	G22Mn3			20Mn6	G22Mn3
		2C22		2C22	2C22	2C22	2C22	S22C
		150M36	1039		35M5			
		2C25	1025	2C25	2C25	2C25	2C25	S25C
		120M36	1330				30Mn5	SMn433H
			1335		40M5	2120	30Mn6	SMn438
	28Mn6	28Mn6	1330	28Mn6	28Mn6	28Mn6	28Mn6	SMn433
	C30E4	2C30		2C30	2C30	2C30	2C30	S30C
	C35E4	2C35	1035	2C35	2C35	2C35	2C35	S35C
	C40E4	2C40	1040	2C40	2C40	2C40	2C40	S40C
	C45E4	2C45	1045	2C45	2C45	2C45	2C45	S45C
	C55E4	2C55	1055	2C55	2C55	2C55	2C55	S55C
	C50E4	2C50	1050	2C50	2C50	2C50	2C50	S50C

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.6	**Vergütungsstähle** *Heat-treatable steel*	**1.6.2**	1.1221	C60E/Ck60		750	1000	11	14	
		1.6.3	1.1273	90Mn4		1670	1670	5	5	
		1.6.2	1.3401	X120Mn12		780	1130	40	45	
		1.6.2	1.3553	X82WMoCrV6-5-4	Wälzlagerstahl	800	1000			300
		1.6.2	1.3561	44Cr2		690	1080	12	15	
		1.6.3	1.3563	43CrMo4		780	1270	10	13	
		1.6.3	1.3565	48CrMo4		830	1270	9	13	
		1.6.2	1.5120	GS-38MnSi4		640	1130	11	14	
		1.6.3	1.5121	46MnSi4		640	1230	11	15	
		1.6.2	1.5122	37MnSi5		780	1180	11	14	
		1.6.2	1.5131	50MnSi4		740	990	11	13	
		1.6.2	1.5141	53MnSi4		690	1030	12	15	
		1.6.3	1.5223	42MnV7		880	1270	10	12	
		1.6.2	1.5710	36NiCr6		690	1180	11	15	
		1.6.2	1.5736	36NiCr10		740	1180	10	14	
		1.6.2	1.5755	31NiCr14		780	1080	11	13	
		1.6.3	1.5864	35NiCr18		1080	1470	7	9	
		1.6.3	1.6511	36CrNiMo4		800	1300	10	13	
		1.6.2	1.6513	28NiCrMo4		740	930	13	13	
		1.6.3	1.6580	30CrNiMo8		1000	1450	9	10	
		1.6.3	1.6582	34CrNiMo6		900	1400	9	12	
		1.6.1	1.6755	22NiMoCr4-7		560	710	19	19	
		1.6.2	1.6932	28NiCrMoV8-5		800	950	14	14	
		1.6.3	1.6956	33NiCrMo14-5		1130	1470	7	7	
		1.6.2	1.7003	38Cr2		600	950	14	17	
		1.6.2	1.7006	46Cr2		650	1100	12	15	
		1.6.2	1.7020	32Cr2		500	850	15	17	
		1.6.2	1.7023	38CrS2		900	1100			
		1.6.2	1.7025	46CrS2		900	1100			
		1.6.2	1.7030	28Cr4		650	1000	12	15	
		1.6.2	1.7033	34Cr4		700	1100	12	15	
		1.6.2	1.7034	37Cr4		750	1150	11	14	
		1.6.2	1.7035	41Cr4		800	1200	11	14	
		1.6.2	1.7036	28CrS4		750	1100			
		1.6.2	1.7037	34 CrS4		900	1100			
		1.6.2	1.7038	37CrS4		900	1100			
		1.6.2	1.7039	41CrS4		900	1100			
		1.6.2	1.7213	25CrMoS4		650	950			
		1.6.2	1.7218	25CrMo4		700	1100	12	15	
		1.6.2	1.7220	34CrMo4		800	1200	11	15	
		1.6.3	1.7225	42CrMo4		900	1300	10	13	
		1.6.2	1.7226	34CrMoS4		900	1100			
		1.6.2	1.7227	42CrMoS4		900	1100			
		1.6.3	1.7228	50CrMo4		850	1300	9	13	
		1.6.3	1.7361	32CrMo12		980	1420	9	11	
		1.6.3	1.7561	42CrV6		740	1270	10	14	
		1.6.3	1.7707	30CrMoV9		1000	1450	9	11	
		1.6.3	1.7735	14CrMoV6-9		700	1300	10	12	
		1.6.3	1.8159	51CrV4		850	1300	9	13	
		1.6.3	1.8161	58CrV4		980	1570	7	12	
1.7	**Werkzeugstähle** *Tool steel*	**1.7**	1.1520	C70W1						190
		1.7	1.1525	C80W1						190
		1.7	1.1545	C105W1						190

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
	C604E	2C60	1060	2C60	2C60	2C60	2C60	S58C
		Z120M12		G-X120Mn12	Z120M12		X120Mn12	
X80WMoCrV6				X82WMoV65	Z85WDCV6			
		CLA1-GradeC	A732Grade3A					SCC3
		640A35	3135		35NC6			SNC236
			3435	35NiCr9				SNC631
		653M31			18NC13		F123	SNC836
	36CrNiMo4	36CrNiMo4	9840	36CrNiMo4	36CrNiMo4	36CrNiMo4	36CrNiMo4	SNCM439
	30CrNiMo8	30CrNiMo8		30CrNiMo8	30CrNiMo8	30CrNiMo8	30CrNiMo8	SNCM630
	34CrNiMo6	34CrNiMo6	4340	34CrNiMo6	34CrNiMo6	34CrNiMo6	34CrNiMo6	SNCM447
		38Cr2		38Cr2	38Cr2	38Cr2	38Cr2	SMn438
		46Cr2	5045	46Cr2	46Cr2	46Cr2	46Cr2	SMn443
		38CrS2		38CrS2	38CrS2	38CrS2	38CrS2	
		46CrS2		46CrS2	46CrS2	46CrS2	46CrS2	
		530A30	5130		30CD4			
	34Cr4	530A32	5132	34Cr4	34Cr4	34Cr4	34Cr4	SCr430
	37Cr4	37Cr4	5135	37Cr4	37Cr4	37Cr4	37Cr4	SCr435
	41Cr4	41Cr4	5140	41Cr4	41Cr4	41Cr4	41Cr4	SCr440
		28CrS4		28CrS4	28CrS4	28CrS4	28CrS4	
	34CrS4	34CrS4		34CrS4	34CrS4	34CrS4	34CrS4	3SCr3
	37CrS4	37CrS4		37CrS4	37CrS4	37CrS4	37CrS4	
	41CrS4	41CrS4		41CrS4	41CrS4	41CrS4	41CrS4	
	25CrMoS4	25CrMoS4		25CrMoS4	25CrMoS4	25CrMoS4	25CrMoS4	
	25CrMo4	25CrMo4	4130	25CrMo4	25CrMo4	25CrMo4	25CrMo4	SCM430
	34CrMo4	34CrMo4	4137	34CrMo4	34CrMo4	34CrMo4	34CrMo4	SCM435
	42CrMo4	42CrMo4	4140	42CrMo4	42CrMo4	42CrMo4	42CrMo4	SCM400
	34CrMoS4	34CrMoS4		34CrMoS4	34CrMoS4	34CrMoS4	34CrMoS4	
	42CrMoS4	42CrMoS4		42CrMoS4	42CrMoS4	42CrMoS4		
	50CrMo4	50CrMo4	4150	50CrMo4	50CrMo4	50CrMo4	50CrMo4	
		722M24		32CrMo12	30CD12			
	51CrV4	735A50	6150	51CrV4	51CrV4	51CrV4	51CrV4	SUP20

			W108	C80KU	Y190		F513	
			W110	C98KU	Y105	1880	F515	

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.7	**Werkzeugstähle** *Tool steel*	**1.7**	1.1554	C110W						195
		1.7	1.1563	C125W						210
		1.7	1.1573	C135W						230
		1.7	1.1620	C70W2						190
		1.7	1.1625	C80W2						190
		1.7	1.1645	C105W2						190
		1.7	1.1730	C45W						190
		1.7	1.1740	C60W						207
		1.7	1.1744	C67W						217
		1.7	1.1750	C75W						217
		1.7	1.1820	C55W						170
		1.7	1.1830	C85W						225
		1.7	1.2002	125Cr1						200
		1.7	1.2003	75Cr1						200
		1.7	1.2004	85Cr1						210
		1.7	1.2008	140Cr3						235
		1.7	1.2056	90Cr3						210
		1.7	1.2057	105Cr4						210
		1.7	1.2063	145Cr6						225
		1.7	1.2067	100Cr6						230
		1.7	1.2080	X210Cr12						250
		1.7	1.2082	X21Cr13						200
		1.7	1.2083	X42Cr13						225
		1.7	1.2085	X33CrS16						230
		1.7	1.2101	62SiMnCr4						225
		1.7	1.2103	58SiCr8						230
		1.7	1.2108	90CrSi5						230
		1.7	1.2109	125CrSi5						230
		1.7	1.2127	105MnCr4						220
		1.7	1.2129	200CrMn8						250
		1.7	1.2162	21MnCr5						215
		1.7	1.2201	X165CrV12						230
		1.7	1.2206	140CrV1						210
		1.7	1.2208	31CrV3						220
		1.7	1.2210	115CrV3						220
		1.7	1.2235	80CrV2						250
		1.7	1.2241	51CrV4						225
		1.7	1.2242	59CrV4						225
		1.7	1.2243	61CrSiV5						220
		1.7	1.2248	38SiCrV6						215
		1.7	1.2249	45SiCrV6						220
		1.7	1.2303	100CrMo5						230
		1.7	1.2305	102CrMo6						230
		1.7	1.2307	29CrMoV9						240
		1.7	1.2309	65MnCrMo4						230
		1.7	1.2311	40CrMnMo7						230
		1.7	1.2312	40CrMnMoS8-6						230
		1.7	1.2313	21CrMo10						200
		1.7	1.2316	X36CrMo17						250
		1.7	1.2319	X64CrMo14						240
		1.7	1.2323	48CrMoV6-7						215
		1.7	1.2327	86CrMoV7						250
		1.7	1.2328	45CrMoV7						250
		1.7	1.2341	6CrMo15-5						110

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
		BW1B	W1	C80KU	Y180			SKC3-6
				C100KU	Y1105			SK3
					Y342			
					Y355			SK7
		BW1A	W1					
						14 1665		
					Y390			SK5
			W5	2955 L4B	XC85		F120K	
					Y75C			
							F120J	SUJ1
		BL3	L3		Y100C6			
		BD3	D3	X210Cr12KU	Z200C12			SKC1
				X41Cr13KU	Z40C14			SUS420J2
					Y45SCD6			
			L5					SUJ3
					20NC5			SCR420H
			D2	2955 DTC-ARW				
					Y(2)140C		F520K	
			L2	107CrV3KU	100C3			
			L2					SKC11
			L7				F520F	
				UC12	35CMD7			
				X38CrMo16 1KU	Z40CD16			
			P20					

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.7	**Werkzeugstähle** *Tool steel*	**1.7**	1.2342	X35CrMoV5-1-1						230
		1.7	1.2343	X38CrMoV5-1						235
		1.7	1.2344	X40CrMoV5-1						235
		1.7	1.2353	27CrMoV6-12						223
		1.7	1.2360	X48CrMoV8-1-1						240
		1.7	1.2361	X91CrMoV18						265
		1.7	1.2362	X63CrMoV5-1						225
		1.7	1.2363	X100CrMoV5-1						230
		1.7	1.2365	X32CrMoV33						230
		1.7	1.2367	X38CrMoV5-3						235
		1.7	1.2369	81MoCrV42-16						250
		1.7	1.2376	X96CrMoV12						250
		1.7	1.2378	X220CrVMo12-2						255
		1.7	1.2379	X155CrVMo12-1						250
		1.7	1.2381	73MoV5-2						280
		1.7	1.2414	120W4						220
		1.7	1.2419	105WCr6						230
		1.7	1.2436	X210CrW12						255
		1.7	1.2442	115W8						220
		1.7	1.2453	X130W5						225
		1.7	1.2510	100MnCrW4						230
		1.7	1.2516	120WV4						230
		1.7	1.2519	110WCrV5						225
		1.7	1.2542	45WCrV7						225
		1.7	1.2550	60WCrV7						225
		1.7	1.2552	80WCrV8						230
		1.7	1.2562	142WV13						240
		1.7	1.2564	30WCrV15-1						230
		1.7	1.2567	X30WCrV53						240
		1.7	1.2581	X30WCrV9-3						240
		1.7	1.2601	X165CrMoV12						255
		1.7	1.2603	45CrVMoW5-8						240
		1.7	1.2604	73WCrMoV2-2						225
		1.7	1.2606	X37CrMoW5-1						230
		1.7	1.2622	X60WCrMoV9-4						270
		1.7	1.2631	X50CrMoW9-1-1						230
		1.7	1.2662	X30WCrCoV9-3						250
		1.7	1.2678	X45CoCrWV5-5-5						260
		1.7	1.2703	74NiCr2						248
		1.7	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5						270
		1.7	1.2710	45NiCr6						240
		1.7	1.2711	54NiCrMoV6						225
		1.7	1.2713	55NiCrMoV6						240
		1.7	1.2714	56NiCrMoV7						250
		1.7	1.2718	55NiCr10						250
		1.7	1.2721	50NiCr13						250
		1.7	1.2726	26NiCrMoV5						240
		1.7	1.2731	X50NiCrWV13-13						
		1.7	1.2735	15NiCr14						200
		1.7	1.2737	28NiCrV5						240
		1.7	1.2738	40CrMnNiMo8-6-4						235
		1.7	1.2740	28NiCrMoV10						240
		1.7	1.2743	60NiCrMoV12-4						235
		1.7	1.2744	57NiCrMoV7-7						250

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
		BH11	H11	X37CrMoV51KU	Z38CDV5			SKD6
		BH13	H13	X35CrMoV05KU	Z40CDV5	2242		SKD61
		BA2	A2	X100CrMoV51KU	Z100CDV5	2260		SKD12
		BH10	H10	30CrMoV12.27KU	32DCV28			SKD7
					Y80DCV 42.16			
			D7		Z230CVA12.4			
		BD2	D2	X155CrVMo121KU	Z160CDV12			SKD11
				VAL7				
				10WCr5KU	105WC13			SKS31
				X215CrW12 1KU		2312		SKD2
		BO1	O1	95MnWCr5KU	90MWCV5	2140		SKS3
		BF1		110W4KU	110MC20			
					105WC13			
		BS1	S1	45WCrV8KU		2710		
				55WCrV8KU	SSWC20			
			F2					SKST
				X30WCrV5.3KU	Z32WCV5			SKD4
		BH21	H21	X28W09KU	Z30WCV9			SKD5
				X165CrMoW12KU		2310		
		BH19	H19					SKD8
					55NCDV6			
			L6		55NCDV7			SKT4
					10NC12			SNC22

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.7	**Werkzeugstähle** *Tool steel*	**1.7**	1.2745	15NiCr18						250
		1.7	1.2746	45NiCrMoV16-6						295
		1.7	1.2747	28NiMo17						285
		1.7	1.2762	75CrMoNiW6-7						210
		1.7	1.2764	X9NiCrMo4						255
		1.7	1.2766	35NiCrMo16						260
		1.7	1.2767	X45NiCrMo4						260
		1.7	1.2779	X6NiCrTi2615						250
		1.7	1.2782	X16CrNiSi25-20						
		1.7	1.2786	X13NiCrSi36-16						
		1.7	1.2787	X23CrNi17						
		1.7	1.2823	70Si7						240
		1.7	1.2826	60MnSiCr4						220
		1.7	1.2833	100V1						230
		1.7	1.2838	145V33						230
		1.7	1.2842	90MnCrV8						220
		1.7	1.2880	X165CrCoMo12						260
		1.7	1.2884	X210CrCoW12						260
		1.7	1.2885	X32CrMoCoV3-3-3						230
		1.7	1.2886	X15CrCoMoV10-10-5						320
		1.7	1.2888	X20CoCrWMo10-9						320
		1.7	1.2889	X45CoCrMoV5-5-3						240
1.8	**Schnellarbeitsstähle** *High speed steel*	**1.8**	1.3202	S12-1-4-5						300
		1.8	1.3207	S10-4-3-10						300
		1.8	1.3243	S6-5-2-5						300
		1.8	1.3245	S6-5-2-5S						300
		1.8	1.3246	S7-4-2-5						300
		1.8	1.3247	S2-10-1-8						300
		1.8	1.3249	S2-9-2-8						300
		1.8	1.3255	S18-1-2-5						300
		1.8	1.3257	S18-1-2-15						300
		1.8	1.3265	S18-1-2-10						300
		1.8	1.3302	S12-1-4						300
		1.8	1.3318	S12-1-2						280
		1.8	1.3333	S5-3-2						280
		1.8	1.3341	S6-5-2-S						300
		1.8	1.3342	SC6-5-2						280
		1.8	1.3343	S6-5-2						280
		1.8	1.3344	S6-5-3						280
		1.8	1.3346	S2-9-1						280
		1.8	1.3348	S2-9-2						280
		1.8	1.3355	S18-0-1						300
		1.8	1.3392	S1-5-2						270
1.9	**Nichtrostende Stähle** **1.9.4 ferritisch/martensitisch** *Stainless steel* *1.9.4 ferritic/martensitic*	**1.9.4**	1.4000	X6Cr13		400	600	20	20	
		1.9.4	1.4001	X7Cr14		400	600	20	20	
		1.9.4	1.4002	X6CrAl13		400	600	20	20	
		1.9.4	1.4003	X2CrNi12		450	600	18	20	
		1.9.4	1.4005	X12CrS13		650	850	12	12	
		1.9.4	1.4006	X12Cr13		590	780	16	16	
		1.9.4	1.4008	GX8CrNi13		590	780	15	15	
		1.9.4	1.4016	X6Cr17		400	630	18	20	
		1.9.4	1.4021	X20Cr13		750	950	13	13	

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
			P6		10NC12			SKC31
				42NiCrMo15.7	Y35NCD16			
		BS5	S5					
		BW2	W210	102V2KU	Y1105V			SKS43
		BO2	O2	90MnVCr8KU	90MV8			
					Z169CKDV12.03			
		BT15	T15					
		BT42			Z130WKCDV			SKH57
				HS6-5-2-5	Z85WDKCV	2723		SKH55
			M41		Z110WKCDV			
		BM42	M42		Z110DKCWV			
		BM34	M34					
		BT4	T4		Z80WKCV			SKH3
		BT5	T5					SKH4A
			M3		Z90WDCV			
		BM2	M2		Z85WDCV	2722		SKH9
			M3 Class2		Z120WDCV			SKH52
		BM1	M1		Z85DVWV			
			M7		Z100DCWV	2782		
		BT1	T1		Z80WCV			
X6Cr13	Type 1	403S17	403	X6Cr13	Z6C13	2301	X6Cr13	SUS403
		403S17	410S	X6Cr13	Z3C14	2301	X12Cr13	SUS410S
	Type 2		405	X6CrAl13	Z6CA13		X6CrAl13	SUS405
		416S21	416	X12CrS13	Z12CF13	2380		SUS416
	Type 3	410S21	410	X12Cr13	Z12C13	2302	X12Cr13	SUS410
		410C21		GX12Cr13	Z12CN13M			SCS1
X8Cr17	Type 8	430S17	430	X8Cr17	Z8C17	2320	X6Cr17	SUS430
	Type 4	420S37	420	X20Cr13	Z20C13	2303	X20Cr13	SUS420J1

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.9	**Nichtrostende Stähle**	**1.9.4**	1.4024	X15Cr13		650	800	14	14	
	1.9.4 ferritisch/martensitisch	**1.9.4**	1.4027	GX20Cr14		590	790	12	12	
	Stainless steel	**1.9.4**	1.4028	X30Cr13		850	1000			
	1.9.4 ferritic/martensitic	**1.9.4**	1.4031	X39Cr13		650	800			
		1.9.4	1.4034	X46Cr13		650	800			
		1.9.4	1.4037	X65Cr13		650	840			
		1.9.4	1.4057	X17CrNi16-2		800	950	12	14	
		1.9.4	1.4059	GX22CrNi17		780	980	4	4	
		1.9.4	1.4085	GX70Cr29		880	980			
		1.9.4	1.4086	GX120Cr29		880	1080			
		1.9.4	1.4104	X14CrMoS17	Automatenstahl	650	850	10	12	
		1.9.4	1.4105	X6CrMoS17	Automatenstahl	430	630	20	20	
		1.9.4	1.4109	X70CrMo15		800	900			
		1.9.4	1.4110	X55CrMo14		800	900			
		1.9.4	1.4111	X11XCrMoV15		800	900			
		1.9.4	1.4112	X90CrMoV18		800	900			
		1.9.4	1.4113	X6CrMo17-1		450	660	18	18	
		1.9.4	1.4116	X50CrMoV15		800	900			
		1.9.4	1.4117	X38CrMoV15		800	900			
		1.9.4	1.4120	X20CrMo13		750	900	14	14	
		1.9.4	1.4122	X39CrMo17-1		750	950	12	12	
		1.9.4	1.4125	X105CrMo17		800	1000			
		1.9.4	1.4136	GX70CrMo29-2		880	980			
		1.9.4	1.4138	GX120CrMo29-2		880	1080			
		1.9.4	1.4313	X3CrNiMo13-4		650	830	12	15	
		1.9.4	1.4313	X5CrNi13-4		900	1100	12	12	
		1.9.4	1.4340	GX40CrNi27-4		440	640			
		1.9.4	1.4347	GX8CrNiN26-7		590	790	20	20	
		1.9.4	1.4362	X2CrNiN23-4		600	830	25	25	
		1.9.4	1.4405	GX4CrNiMo16-5-1		760	960	15	15	
		1.9.4	1.4418	X4CrNiMo16-5-1		760	960			
		1.9.4	1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	Duplex	620	880	20	20	
		1.9.4	1.4510	X3CrTi17		420	600	23	23	
		1.9.4	1.4511	X3CrNb17		420	600	23	23	
		1.9.4	1.4512	X2CrTi12		380	560	25	25	
		1.9.4	1.4520	X2CrTi17		450	700			
		1.9.4	1.4521	X2CrMoTi18-2		450	650	20	20	
		1.9.4	1.4535	X90CrCoMoV17						
		1.9.4	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	17.4PH	1070	1270	10	10	
		1.9.4	1.4589	X5CrNiMoTi15-2		600	800			
1.9	**Nichtrostende Stähle**	**1.9.5**	1.4301	X5CrNi18-10	V2A	500	750	45	45	
	1.9.5 austenitisch	**1.9.5**	1.4303	X4CrNi18-12		500	700	45	45	
	Stainless steel	**1.9.5**	1.4305	X10CrNiS18-9	Automatenstahl	500	750	35	35	
	1.9.5 austenitic	**1.9.5**	1.4306	X2CrNi19-11		520	670	45	45	
		1.9.5	1.4307	X2CrNi18-9		460	670	45	45	
		1.9.5	1.4308	GX5CrNi19-10		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4310	X10CrNi18-8		500	950	40	40	
		1.9.5	1.4311	X2CrNiN18-10		550	750	40	40	
		1.9.5	1.4312	GX10CrNi18-8		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4318	X2CrNiN18-7		630	850	35	45	
		1.9.5	1.4335	X1CrNi25-21		470	670	40	40	
		1.9.5	1.4361	X1CrNiSi18-15-4		530	730	30	40	
		1.9.5	1.4401	X5CrNiMo17-12-2		500	700	40	45	

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
		420S29						SUS410-J1
		420C29			Z20C13M			
X30Cr13	Type 5	420S37		X30Cr13	Z33C13	2304	X30Cr13	SUS420J2
X40Cr13	Type 6			X40Cr14	Z44C14	2304-03	X40Cr13	SUS420J2
X45Cr13	Type 6a	420S45		X40Cr13	Z40CM		X45Cr13	
	Type 9b	431S29	431	X16CrNi16	Z15CNi6.02	2321	X19CrNi172	SUS431
X14CrS17	Type 9a		430F	X10CrS17	Z10CH17	2383	X8CrS17	SUS430F
		434S17	434	X8CrMo17	Z8CD17.01	2325		SUS434
			440C	X105CrMo17	Z100CD17			SUS440C
		424C11	CA6NM	X6CrNi13.04	Z4CND13.4M	2385		SCS5
			S32304					
			329					SUS319J1
X8CrTi17	Type 8b		430Ti	X6CrTi17	Z8CT17		X5CrTi17	SUS430LX
				X6CrNb17	Z8CNb17			SUS430LX
		409S19	409	X6CrTi12	Z6CT12			SUH409
			630		Z5CNU174			

X5CrNi18-10	Type 11	304S15	304	X5CrNi18-10	Z7CN18.09	2332-02	X5CrNi18-10	SUS304
X8CrNi1812	Type 13		308	X8CrNi19.10	Z8CN18.12		X5CrNi18-12	
X10CrNiS189	Type 17	303S31	303	X10CrNiS18.09	Z10CNF18.09	2346	X10CrNiS189	SUS303
X2CrNi1810	Type 10	304S12	304L	X2CrNi18.11	Z3CN19.09	2333	X2CrNi19-10	SUS304L
		304C15			Z6CN18.10M			
		301S21		X12CrNi17.07	Z12CN17.07			
		304S62	304LN	X2CrNiN18.11	Z2CN18.10	2371		SUS304LN
X5CrNiMo17122	Type 20	316S31	316	X5CrNiMo17.12	Z7CND17.11.02	2347	X5CrNiMo17-12-02	SUS316

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.9	**Nichtrostende Stähle**	**1.9.5**	1.4404	X2CrNiMo17-12-2		500	700	40	45	
	1.9.5 austenitisch	**1.9.5**	1.4406	X2CrNiMoN17-11-2		580	800	30	40	
	Stainless steel	**1.9.5**	1.4408	GX5CrNiMo19-11-2		440	640	20	20	
	1.9.5 austenitic	**1.9.5**	1.4429	X2CrNiMoN17-13-3		580	800	35	40	
		1.9.5	1.4435	X2CrNiMo18-14-3		500	700	40	45	
		1.9.5	1.4436	X3CrNiMo17-13-3		500	730	40	40	
		1.9.5	1.4437	GX6CrNiMo18-12		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4438	X2CrNiMo18-15-4		500	700	30	40	
		1.9.5	1.4439	GX3CrNiMoN17-13-5		490	690	20	20	
		1.9.5	1.4439	X2CrNiMoN17-13-5		580	800	35	40	
		1.9.5	1.4446	GX2CrNiMoN17-13-4		490	640	20	20	
		1.9.5	1.4448	GX6CrNiMo17-13		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	Duplex	640	950	20	25	
		1.9.5	1.4463	GX6CrNiMo24-8-2		590	790	20	20	
		1.9.5	1.4464	GX40CrNiMo27-5		800	1000			
		1.9.5	1.4465	X1CrNiMoN25-25-2		540	740	40	40	
		1.9.5	1.4465	GX2CrNiMoN25-25-2		440	640	25	25	
		1.9.5	1.4466	X1CrNiMoN25-22-2		540	740	40	40	
		1.9.5	1.4468	GX3CrNiMoN26-6-3		650	850	22	22	
		1.9.5	1.4469	GX2CrNiMoN26-7-4		650	850	22	22	
		1.9.5	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	Duplex	500	700			
		1.9.5	1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2		490	740	40	40	
		1.9.5	1.4506	X5NiCrMoCuTi20-18		490	740	40	40	
		1.9.5	1.4515	GX3CrNiMoCuN26-6-3		650	850	22	22	
		1.9.5	1.4517	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3		650	850	22	22	
		1.9.5	1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7		650	850	40	40	
		1.9.5	1.4531	GX2NiCrMoCuN20-18		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4536	GX2NiCrMoCuN25-20		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4539	X1NiCrMoCuN25-20-5		520	730	35	35	
		1.9.5	1.4540	GX4CrNiCuNb16-4		950	1035	9	9	
		1.9.5	1.4541	X6CrNiTi18-10		500	720	40	40	
		1.9.5	1.4550	X6CrNiNb18-10		500	740	40	40	
		1.9.5	1.4552	GX5CrNiNb19-11		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4558	X2NiCrAlTi32-20		450	700	35	35	
		1.9.5	1.4561	X1CrNiMoTi18-13-2		490	690	40	40	
		1.9.5	1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7		650	850	40	40	
		1.9.5	1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4		500	750	30	35	
		1.9.5	1.4565	X2CrNiMnMoNbN25		800	950	35	35	
		1.9.5	1.4568	X7CrNiAl17-7	17.7PH	700	850			
		1.9.5	1.4569	GX2CrNiMnMoNNb21		570	800	20	20	
		1.9.5	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	V4A	500	700	40	40	
		1.9.5	1.4573	X10CrNiMoTi18-12		490	740	40	40	
		1.9.5	1.4575	X1CrNiMoNb28-4-2		600	750	20	20	
		1.9.5	1.4577	X3CrNiMoTi25-25		490	740	40	40	
		1.9.5	1.4580	X6CrNiMoNb17-12-2		510	740	30	35	
		1.9.5	1.4581	GX5CrNiMoNb19-11-2		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4582	X4CrNiMoNb25-7		640	900	25	25	
		1.9.5	1.4583	GX10CrNiMoNb18-12		440	640	20	20	
		1.9.5	1.4583	X10CrNiMoNb18-12		490	740	40	40	
		1.9.5	1.4585	GX7CrNiMoCuNb18-18		440	640	15	15	
		1.9.5	1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18		540	740	30	30	

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
X2CrNiMo17132	Type 19	316S11	316L	X2CrNiMo17.12	Z3CND17.11.02	2348	X2CrNiMo17-13-02	SUS316L
		316S61	316LN	X2CrNiMoN17.12	Z2CND17.12Az			SUS316LN
		316C16						
		316S62	316LN		Z2CND17.13	2375		SUS316LN
X2CrNiMo18164	Type 19a	316S12	316L	X2CrNiMo17.13	Z3CND18.12.02	2353	X2CrNiMo1816-4	SUS316L
		316S16	316	X5CrNiMo17.13	Z6CND17.12	2343		SUS316
X2CrNiMo18164	Type 24	317S33	317L	X2CrNiMo18.16	Z3CND18.14.03	2367	X2CrNiMo1816-4	SUS317L
X2CrNiMoN17135				X2CrNiMoN17135				
					Z3CND225Az			
					Z1CNDU2520			
X6CrNiTi1810	Type 15	321S31	321	X6CrNiTi1811	Z6CNT18-10	2337	X6CrNiTi18-10	SUS321
X6CrNiNb1810	Type 16	347S31	347	X6CrNiNb1811	Z6CNNb18-10	2338	X6CrNiNb18-10	SUS347
		347C17			Z6CnNNb18-10M			SCS21
			631		Z9CNA17-07			
X6CrNiMoTi17122	Type 21	320S17	316Ti	X6CrNiMoTi1712	Z6CNDT17-12	2350	X6CrNiMoTi1712-2	
		320S33	316Ti	X6CrNiMo17.13				
X6CrNiMoNb17122	Type 23	318S17	316Cb	X6CrNiMoNb1712	Z6CNDNb17-12		X6CrNiMoNb1712-2	
		318C17		XG8CrNiMo	Z4CNDNb			SCS22
			318	X6CrNiMoNb	Z6CNDNb			

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
1.10	**Hitzebeständige Stähle** *Heat-resisting steel*	**1.10**	1.4700	8CrSi7-7		490	640	20	20	
		1.10	1.4712	X10CrSi6		540	690	18	18	
		1.10	1.4713	X10CrAl7		420	620	20	20	
		1.10	1.4718	X45CrSi9-3	Ventilstahl	900	1100	14	14	
		1.10	1.4720	X7CrTi12		400	600	25	25	
		1.10	1.4724	X10CrAl13		450	650	15	15	
		1.10	1.4742	X10CrAl18		500	700	12	12	
		1.10	1.4762	X10CrAl24		520	720	10	10	
		1.10	1.4821	X20CrNiSi25-4		600	850	16	16	
		1.10	1.4828	X15CrNiSi20-12		500	750	30	30	
		1.10	1.4833	X7CrNi23-14		500	750	26	26	
		1.10	1.4841	X15CrNiSi25-20		550	800	30	30	
		1.10	1.4845	X12CrNi25-21		500	750	35	35	
		1.10	1.4861	X10NiCr32-20		490	740	30	30	
		1.10	1.4864	X12NiCrSi36-16	Incoloy DS	550	800	30	30	
		1.10	1.4876	X10NiCrAlTi32-20	Incoloy 800	500	750	30	30	
		1.10	1.4878	X12CrNiTi18-9		500	750	40	40	
		1.10	1.4881	X70CrMnNiN21-6	Ventilstahl	980	1180	8	8	
		1.10	1.4885	X12CrNiMoNb20-15		590	730	40	40	
		1.10	1.4922	X20CrMoV12-1		780	850	16	16	
		1.10	1.5310	8SiTi4		350	500	20	20	
		1.10	1.5406	17MoV8-4		690	830	17	17	
		1.10	1.7337	16CrMo4-4		540	690	20	20	
		1.10	1.8070	21CrMoV5-11		690	830	16	16	
2	**Gusseisen** *Cast iron*									
2.11	**Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss)** *Grey cast iron*	**2.11**	0.6010	GG-10	EN-GJL-100	100	150	0,3	0,8	150
		2.11	0.6015	GG-15	EN-GJL-150	150	200	0,3	0,8	160
		2.11	0.6020	GG-20	EN-GJL-200	200	300	0,3	0,8	180
		2.11	0.6025	GG-25	EN-GJL-250	250	350	0,3	0,8	190
		2.11	0.6030	GG-30	EN-GJL-300	300	400	0,3	0,8	200
		2.11	0.6035	GG-35	EN-GJL-350	350	450	0,3	0,8	210
2.12	**Gusseisen mit Kugelgraphit (Sphäroguss)** *Spheroidal graphite cast iron (Nodular iron / Ductile iron)*	**2.12**	0.7033	GGG-35-3		350	350	22	22	150
		2.12	0.7040	GGG-40	EN-GJS-400-15	370	390	12	15	185
		2.12	0.7043	GGG-40-3	EN-GJS-400-18	370	390	12	15	165
		2.12	0.7060	GGG-60	EN-GJS-600-3	550	600	1	2	250
		2.12	0.7070	GGG-70	EN-GJS-700-2	650	700	1	2	285
		2.12	0.7080	GGG-80	ADI	800	800	1	2	335
2.13	**Temperguss** *Malleable cast iron*	**2.13**	0.8038	GTWS-38-12	EN-GJMW-360-12	320	400	8	15	200
		2.13	0.8040	GTW-40-05	EN-GJMW-400-5	360	420	4	8	220
		2.13	0.8045	GTW-45-07	EN-GJMW-450-7	400	450	4	10	220
		2.13	0.8055	GTW-55	EN-GJMW-550-4	490	570	3	5	250
		2.13	0.8135	GTS-35-10	EN-GJMB-350-10	350	350	10	10	150
		2.13	0.8145	GTS-45-06	EN-GJMB-450-6	450	450	6	6	200
		2.13	0.8155	GTS-55-04	EN-GJMB-550-4	550	550	4	4	230
		2.13	0.8165	GTS-65-02	EN-GJMB-650-2	650	650	2	2	260
		2.13	0.8170	GTS-70-02	EN-GJMB-700-2	700	700	2	2	290

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
X10CrAl7					Z8CA7		X10CrAl07	
		401S45	HW3	X45CrSi8	Z45CS9			SUH1
X5CrTi12					Z6CT12			
X10CrSiAl13	X10CrSiAl13	403S17	405	X10CrAl12	Z10C13		X10CrAl13	SUS405
X10CrSiAl18	X10CrSiAl18	403S15	430	X8Cr17	Z12CAS18		X10CrAl18	SUS430
X10CrSiAl24	X10CrSiAl25		446	X16Cr26	Z10CAS24	2322	X10CrAl24	SUH446
X15CrNiSi25-4					Z20CNS25.04		X15CrNiSi25.04	
X15CrNiSi20.12	X15CrNiSi20.12	309S24	309		Z15CN23.13		X10CrNiSi20.12	SUS309S
X6CrNi23-14	X6CrNi22-13		309S	X6CrNi23.14	Z15CN23.13			SUH309
X15CrNiSi25.21	X15CrNiSi25.21		314	X16CrNiSi25.20	Z15CNS25.20		X15CrNiSi25.20	
X6CrNi25.21	X6CrNi25.21	310S31	310S	X6CrNi25.20	Z12CN26.21	2361		SUH310
X12NiCrSi35.16	X12CrNiSi35.16	NA17	330		Z20NCS33.16		X12NiCrSi36.16	SUH330
X10NiCrAlTi32.21	X8CrNiAlTi32.21	NA15(H)			Z8NC33.21		X10NiCrAlTi32.20	NCF800
X10CrNiTi18-10	X7CrNiTi18.10	321S21	321	X6CrNiTi18.11	Z6CNT18.12	2337		SUS321

EN-JL 1010	Grade100	Grade100	A48-20B	G10	Ft10D	0110-00		
EN-JL 1020	Grade150	Grade150	A48-25B	G15	Ft15D	0115-00		FI15
EN-JL 1030	Grade220	Grade220	A48-30B	G20	Ft20D	0120-00		FI20
EN-JL 1040	Grade260	Grade260	A48-35B	G25	Ft25D	0125-00		FI25
EN-JL 1050	Grade300	Grade300	A48-45B	G30	Ft30D	0130-00		FI30
EN-JL 1060	Grade350	Grade350	A48-50B	G35	Ft35D	0135-00		FI35

EN-JS 1030	400-15	Grade420/12	60-40-18	GS400-12	FGS400-15	0717-02		FCD400
EN-JS 1049		Grade370/17			FGS370-17	0717-15		FCD370
EN-JS 1050	500-15	Grade500/7	65-45-12	GS500-7	FGS500-7	0727-02		FCD500
EN-JS 1060	600-15	Grade600/3	80-55-06	GS600-3	FGS600-3	0732-03		FCD600
EN-JS 1070	700-15	Grade700/2	100-70-03	GS700-2	FGS700-2	0737-01		FCD700
EN-JS 1080	800-15		120-80-02	GS800-2	FGS800-2			FCD800

EN-JM 1010	W35-04	W35-04		GMB35	MB35-7		Type B	FCMW330
EN-JM 1020	W38-12	W38-12			MB380-12			
EN-JM 1030	W40-05	W40-05			MB400-5		Type A	FCMW370
EN-JM 1040	W45-07	W45-07	45006		MB450-7			FCMWP440
EN-JM 1050			60004					
EN-JM 1130	B35-10	B35-12	32510	B35-10	MN35-10	08.15-00	Type A	
EN-JM 1140	P45-06	P45-06	40010	P45-06		08.54-00	Type E	
EN-JM 1160	P55-04	P55-04	50005	P55-04	MP50-5	08.56-00	Type C	
EN-JM 1180	P65-02	P65-02	70003	P65-02	MP60-3	08.62-03	Type B	
EN-JM 1190	P70-02	P70-02		P70-02	IP70-2	08.64-03	Type A	

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*	Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
3 Kupferlegierungen *Copper alloys*									
3.20 Kupfer un-/niedriglegiert *Copper, low alloyed*	3.20	2.0040	OF-Cu		250	370			
	3.20	2.0060	E-Cu57		250	370			
	3.20	2.0065	E-Cu58		250	370			
	3.20	2.0070	SE-Cu		250	370			
	3.20	2.0076	SW-Cu		250	370			
	3.20	2.0090	SF-Cu		250	370			
	3.20	2.1203	CuAg0,1		300	370			
	3.20	2.1245	CuBe1,7		400	500			
	3.20	2.1247	CuBe2		450	550			
	3.20	2.1285	CuCo2Be						
	3.20	2.1293	CuCrZr						
	3.20	2.1310	CuFe2P						
3.21 Kupfer-Zinklegierung, Messing kurzspanend *short chipping brass*	3.21	2.0290	G-CuZn33Pb2	G-Ms65	180	180	12	12	50
	3.21	2.0331	CuZn35Pb2	Ms63Pb					
	3.21	2.0332	CuZn37Pb0,5	Ms63Pb					
	3.21	2.0372	CuZn39Pb0,5	Ms60Pb					
	3.21	2.0375	CuZn36Pb3						
	3.21	2.0380	CuZn39Pb2	Ms58	380	500			
	3.21	2.0401	CuZn39Pb3	Ms58					
	3.21	2.0402	CuZn40Pb2	Ms58					
	3.21	2.0580	CuZn40Mn1Pb1	SoMs58Pb	380	500			
3.22 Kupfer-Zinklegierung, Messing langspanend *long chipping brass*	3.22	2.0220	CuZn5	Ms95	150	220			
	3.22	2.0240	CuZn15	Ms85					
	3.22	2.0250	CuZn20	Ms80					
	3.22	2.0261	CuZn28	Ms72	300	440			
	3.22	2.0265	CuZn30	Ms70					
	3.22	2.0280	CuZn33	Ms67					
	3.22	2.0321	CuZn37	Ms63	310	550			
	3.22	2.0330	CuZn10	Ms90	380	500			
	3.22	2.0335	CuZn36		310	550			
	3.22	2.0360	CuZn40	Ms60	340	490			
	3.22	2.0421	G-CuZn15		160	160	20	20	45
	3.22	2.0460	CuZn20Al2As	SoMs76					
	3.22	2.0470	CuZn28Sn1As	SpMs71					
	3.22	2.0490	CuZn31Si1	SoMs68					
	3.22	2.0530	CuZn39Sn1	SoMs60					
	3.22	2.0591	G-CuZn38Al	G-Ms60	380	380	30	30	75
	3.22	2.0595	G-CuZn37Al1	G-SoMsF45	450	450	25	25	105
	3.22	2.0598	G-CuZn25Al5Mn4Fe3	SoMs75	750	750	3	8	190
	3.22		CuZn21Si3P	Ecobrass / Cuphin	500	670	10	15	170
3.23 Kupfer-Aluminiumlegierung, Aluminium-Bronze, langspanend *Copper-aluminium alloys*	3.23	2.0916	CuAl5	AlBz5	340	440	18	50	100
	3.23	2.0932	CuAl8Fe3	AlBz8	470	590	10	25	120
	3.23	2.0940	G-CuAl10Fe2	G-FeAlBzF50	500	600	15	20	130
	3.23	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	AlBz10Ni	500	800	12	14	140
	3.23	2.0975	G-CuAl10Fe5Ni5	G-NiAlBzF60	600	650	7	13	150

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
CW008A	Cu-OF	C103	OF	Cu-OF	Cu/c2	145011		
CWoo5A	Cu-FRHC	C102	FRHC		Cu/a2	145013		
CW004A	Cu-ETP	C101	ETP	Cu-ETP	Cu/a1	145010		
CW023A	Cu-DLP		DLP	Cu-DLP				
CW024A	CU-DHP	C106	C12200	Cu-DHP	Cu/b	145015		
Cr013A		CuAG4	C11600/STP					
CW100C		CB101	C17000					
CW101C			C17200					
CW104C		C112	C17500					
CW106C		CC102	C18200					
CW107C			C19400					
CB750S								
CW601N								
CW604N			C33500					
CW610N								
CW603N		CZ124	C36000		UZ36Pb3		C6425	C3603
CW612N				P-OT59Pb	A51101	145168		
CW614N			C38500		A51105			
CW617N		CZ122						
CW720R								
CW500L		CZ125	C21000		UZ5		C6105	
CW502L		CZ102	C23000	P-CuZn15	UZ15		C6115	C2300
CW503L		CZ103	C24000	P-CuZn20	UZ20		C6120	C2400
CW504L							C6128	
CW505L		CZ106	C26000	P-OT70	UZ30		C6130	C2600
CW506L		CZ107	C26800		UZ33		C6133	C2680
CW508L		CZ108	C27200		UZ36		C6137	
CW501L		CZ101	C22000					
CW507L			C27000					
CW509L		CZ109	C28000	P-OT60	UZ40		C6140	
CB760S		SCB6						
CW702R		CZ110	C68700	P-OTS77Al	UZ22A2			
CW706R		CZ111	C44300					
CW708R			C69800					
CW719R								
CB767S		DCB1						
CB766S								
CB762S		HTB3	C86300					
CW724R			C69300					
CW300G			C60800					
CW303G		CA106	C61400					
CB331G		AB1	C95200					
CW307G		CA104	C63200					
CC333G								

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*		Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
3.24	**Kupfer-Zinnlegierung,**	**3.24**	2.1020	CuSn6	SnBz6	350	500			
	Zinnbronze, Rotguss, kurzspanend	**3.24**	2.1030	CuSn8	SnBz8	450	600			
	Copper-zinc alloys	**3.24**	2.1050	G-CuSn10	G-SnBz10	250	280	10	18	80
		3.24	2.1052	G-CuSn12	G-SnBz12	260	300	5	7	90
		3.24	2.1060	G-CuSn12Ni2		280	300	8	12	95
		3.24	2.1090	G-CuSn7Zn4Pb7	Rg7	230	260	12	15	70
		3.24	2.1096	G-CuSn5Zn5Pb5	Rg5	200	250	6	13	65
4	**Leichtmetall-Legierungen** *Light metal alloys*									
4.14	**Aluminium und**	**4.14**	3.0526	AlMn1Mg1		100	190			
	Aluminiumknetlegierung	**4.14**	3.0205	Al99,0						
	Unalloyed aluminium	**4.14**	3.0255	Al99,5						
	and wrought alu-alloys	**4.14**	3.0257	EAl99,5						
		4.14	3.0275	Al99,7						
		4.14	3.0285	Al99,8						
		4.14	3.0305	Al99,9						
		4.14	3.0385	Al99,98R						
		4.14	3.0400	Al99,99R						
		4.14	3.0505	AlMn0,5Mg0,5						
		4.14	3.0506	AlMn0,6						
		4.14	3.0515	AlMn		100	190			
		4.14	3.0516	A-AlMn						
		4.14	3.0517	AlMnCu						
		4.14	3.0525	AlMn1Mg0,5						
		4.14	3.0615	AlMgSiPB		200	275			
		4.14	3.0915	AlFeSi						
		4.14	3.1255	AlCuSiMn						
		4.14	3.1305	AlCu2,5Mg0,5						
		4.14	3.1325	AlCu4MgSi						
		4.14	3.1355	AlCu4Mg2						
		4.14	3.1645	AlCuMgPb			370			
		4.14	3.1655	AlCuBiPb						
		4.14	3.2315	AlMgSi1		102	215			
		4.14	3.3206	AlMgSi0,5						
		4.14	3.3207	E-AlMgSi0,5						
		4.14	3.3208	Al99,9MgSi		95	130			
		4.14	3.3210	AlMgSi0,7						
		4.14	3.3214	AlMgSiCu						
		4.14	3.3307	Al99,85Mg0,5		95	130			
		4.14	3.3308	Al99,9Mg0,5		95	130			
		4.14	3.3309	AlMg0,5		170	240			
		4.14	3.3315	AlMg1		170	240			
		4.14	3.3316	AlMg1,5		170	240			
		4.14	3.3317	Al99,85Mg1		95	130			
		4.14	3.3319	AlRMg1						
		4.14	3.3326	AlMg1,8						
		4.14	3.3345	AlMg4,5						
		4.14	3.3523	AlMg2,5						
		4.14	3.3525	AlMg2Mn0,3		180	200			
		4.14	3.3527	AlMg2Mn0,8						
		4.14	3.3535	AlMg3		170	240			
		4.14	3.3537	AlMg2,7Mn						
		4.14	3.3545	AlMg4Mn						
		4.14	3.3547	AlMG4,5Mn						

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
CW452K		PB101	C51100					
CW453K		PB104	C52100	B8	UE9P			
CB480K		CT1	C90250					
CB483K		PB2	C90800					
CB484K		CT2	C91799					
CB493K			C93200					
CB491K		LG2	C83600					
3004				9003/2	A-M1G			A3004
1200		1C	A91200	Al99,0	A4	144010		A1200
1050A		1B		9001/2	A5	144007		A1x1
1350A								
1070A				9001/3	A7			
1080A		1A		9001/4	A8			
			A91085		A9			
1098								
3105		N31	A93105	9003/5	A-M05G05			A3105
3207								
3103	AlMn1	N3		9003/3				
3003	AlMn1Cu	3103	A39003	9003/1	A-M1		L-3810	A3003
3005			93005	9003/4	A-MG0,5			A3005
6012								
8011A			98011		A-FeS			
2014	AlCu4SiMg	2014A	A92014	9002/3	A-4USG		L-3130	A2014
2117	AlCu2,5Mg			9002/1	A-U2G			A2117
2017A				3579	A-U4G		L-3120	A2017
2024	AlCu4Mg1	2L97	A92924	9002/4	A-U4G1		L-3140	A2024
2007	AlCu4PbMg			9002/8				
2011	AlCu6BiPb	FC1		9002/5	A-U5PbBi			
6082		H30			A-SGM0,7			
6060	AlMgSi			9006/1	A-GS	144103		
6101B		91E	A96101		A-GS/L	144102	L34-31	A6101
6401								
6005A				9006/6	A-GS0,5			
6061	AlMg1SiCu	H20		9006/2	A-GSUC			
5110								
5505								
5310								
5005A		N41	A95005	5764	A-G0.6	144106	L-3350	A2x8
5050B		3L44	A95050	9005/7	A-G1.5		L-3380	
5305								
5605								
5051A								A5052
5082					A-G4,5			A5082
5052				9005/2	A-G2.5C			
5251	AlMg2	N4			A-G2M			
5049								
5754					A-G3M			
5454	AlMg3Mn	N51		9005/3	A-G2,5MC			A5454
5086	AlMg4			9005/4	A-G4MC			A5086
5083		N8	A95083	9005/5	A-G4,5MC	144140	L-3321	A5083

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*	Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
4.14 Aluminium und Aluminiumknetlegierung *Unalloyed aluminium and wrought alu-alloys*	4.14	3.3549	AlMg5Mn						
	4.14	3.3555	AlMg5						
	4.14	3.4335	ALZn4,5Mg1						
	4.14	3.4345	AlZnMgCu0,5						
	4.14	3.4365	AlZnMgCu1,5			530			
	4.14	3.4415	ALZn1						
4.15 Aluminiumgusslegierung < 10% Si *Aluminium casting alloys < 10% Si*	4.15	3.1371	G-AlCu4TiMg		300	320	5	8	90
	4.15	3.1841	G-AlCu4Ti		280	320	3	8	90
	4.15	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg						
	4.15	3.2151	G-AlSi6Cu4		150	170	1	1	75
	4.15	3.2161	G-AlSi8Cu3		160	250			
	4.15	3.2162	GD-AlSi8Cu3						
	4.15	3.2163	GD-AlSi9Cu3		150	240	1	1	75
	4.15	3.2341	G-AlSi5Mg		160	250			
	4.15	3.2371	G-AlSi7Mg		180	210	2	8	80
	4.15	3.2373	G-AlSi9Mg		230	290	2	6	80
	4.15	3.2382	G-AlSi10Mg		240	240	1	1	70
	4.15	3.2385	GD-AlSi10Mg						
	4.15	3.3241	G-AlMg3Si		140	280	2	10	65
	4.15	3.3261	G-AlMg5Si		160	180	3	3	65
	4.15	3.3292	GD-AlMg9		200	200	1	1	70
	4.15	3.3561	G-AlMg5		160	180	3	4	60
	4.15	3.3581	G-AlSi12		150	230	5	12	60
4.16 Aluminiumgusslegierung > 10% Si *Aluminium casting alloys > 10% Si*	4.16	3.2211	G-AlSi11		150	170	6	7	45
	4.16	3.2381	G-AlSi10Mg		150	260	1	2,5	75
	4.16	3.2383	G-AlSi10Mg(Cu)		160	240	1	1	75
	4.16	3.2581	G-AlSi12		150	170	5	6	55
	4.16	3.2582	GD-AlSi12(Fe)		240	240	1	1	60
	4.16	3.2583	G-AlSi12(Cu)		150	240	1	4	55
	4.16	3.2982	GD-AlSi12(Cu)		240	240	1	1	70
4.17 Magnesium-Legierungen *Magnesium alloys*	4.17	3.5470	G-MgAl4Si1	AS41	200	250	3	6	
	4.17	3.5662	G-MgAl6	A6	190	230	4	8	
	4.17	3.5712	G-MgAl8Zn1	AZ81	160	230	2	6	
	4.17	3.5912	G-MgAl9Zn1	AZ91	160	220	2	5	
4.18 Zink-Legierungen *Zinc alloys*	4.18	-	ZnAl4	ZL3 (Zamak Z410)	250	300	3	6	
	4.18	-	ZnAl4Cu1	ZL5 (Zamak Z410)	280	350	2	5	
	4.18	-	ZnAl4Cu3	ZL2 (Zamak Z430)	360	400	2	5	
	4.18	-	ZnAl6Cu1	ZL6 (Zamak Z610)	350	400	3	6	
	4.18	-	ZnAl11Cu1	ZL12	390	415	2	3	
	4.18	-	ZnAl27Cu2	ZL27	405	440	1	2	
5 Sonderlegierungen *Special alloys*									
5.25 Nickellegierungen *Nickel alloys*	5.25	2.0872	CuNi10Fe1Mn	Cupronickel 90/10					
	5.25	2.0882	CuNi30Mn1Fe	Cupronickel 70/30					
	5.25	2.4061	Ni99,6	Nickel205	424	424	45	45	
	5.25	2.4066	Ni99,2	Nickel200	469	469	47	47	
	5.25	2.4068	LC-Ni99	Nickel201	403	403	50	50	
	5.25	2.4360	NiCu30Fe	Monel400	565	565	45	45	
	5.25	2.4375	NiCu30Al	MonelK-500	1179	1179	19	19	
	5.25	2.4602	NiCr21Mo14W	Inconel 622	793	793	54	54	

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
5182					A-G4,5M			A5182
5019		N6		AlMg5	AlMg5		L-3320	
7020		H17		9007/1	A-Z5G	144425	L-3741	
7022								
7075		2L88	B209	9007/2	A-Z5GU		L-3710	A7075
7072								
21000	Al-Cu4MgTi		204.0		A-U5GT			AC1B
21100	Al-Cu4Ti							
45000	Al-Si6Cu4	LM21	319.0	7369/4	A-S5UZ			AC2B
	AlSi8Cu3Fe							
46200	Al-Si8Cu3	LM24	380.0	7369/3	A-S9U3			
	Al-Si5Mg							
42100	Al-Si7Mg	2L99	A357.0	8024	A-S7G03			AC4CH
43300			359.0	3051	A-S9G			AC4A
43400					A-S10G			
G-AlMg3Si	Al-Mg3Si2		515.0					
51400	Al-Mg5Si1							
51200								
51300	Al-Mg6			3058	A-G3T			
G-AlSi12	Al-Si12	LM6	B413.0	3051	A-S13			AC3
44000								
43000	Al-Si10Mg				A-S10G			
43200					A-S10GU			
44200	Al-Si12	LM6	B413.0	3051	A-S13			AC3
44300	Al-Si12Fe	LM20		4514	A-S12			
47000	Al-Si12CuFe		A413.0	3048	A-S12U			
47100	AlSi12CuFe	LM20	384.0	5076	A-Si12U			ADC12
			AM60A					
ZnAl4	ZnAl4	Alloy A	AG40A	ZA4	Z-A4G	ZnAl4	F-ZnAl4	Class 2
ZnAl4Cu1	ZnAl4Cu1	Alloy B	AC41A	ZA4C1	Z-A4U1G	ZnAl4Cu1	F-ZnAlCu4-1	Class 1
ZnAl4Cu3			AC43A		Z-A4U3G			
ZnAl6Cu1								
ZnAl11Cu1								
ZnAl27Cu2								
			8.9		CuNi10Fe			
		CN107	C71500		CuNi30Mn1Fe	145682		C7150
			D=8.9		Ni01			VCNiT1B
		NA11	F1 Grade 2		Ni02			NNCP
		NA13	N04400		Nu30			
			8.5					
			N06022					

Werkstoffe
Materials

Materialgruppen *Group of materials*	Zerspanungsgruppe *Machinability-group*	Werkstoff-Nr. *German material code*	DIN Bezeichnung *DIN Symbol*	Name	Zugfest min N(mm²) *Tensile strength min*	Zugfest max N(mm²) *Tensile strength max*	Bruchdehnung *Elongation* min. %	Bruchdehnung *Elongation* max. %	Glühhärte HB *Annealing hardness*
5.25 Nickellegierungen *Nickel alloys*	5.25	2.4603	NiCr30FeMo	Hastelloy G30	610	850			
	5.25	2.4605	NiCr23Mo16Al	Alloy59					
	5.25	2.4606	NiCr21Mo16W	Inconel 686	758	758	60	60	
	5.25	2.4610	NiMo16Cr16Ti	Hastelloy C4					
	5.25	2.4617	NiMo28	Hastelloy B2					
	5.25	2.4618	NiCr22Mo6Cu	Hastelloy G					
	5.25	2.4619	NiCr22Mo7Cu	Inco alloy G-3	690	690	50	50	
	5.25	2.4630	NiCr20Ti	Nimonic 75	758	758	40	40	
	5.25	2.4631	NiCr20TiAl	Nimonic 80A	1241	1241	30	30	
	5.25	2.4632	NiCr20Co18Ti	Nimonic 90	1172	1172	30	30	
	5.25	2.4634	NiCo20Cr15MoAlTi	Nimonic 105	1138	1138	22	22	
	5.25	2.4636	NiCo15Cr15MoAlTi	Nimonic 115	1240	1240	27	27	
	5.25	2.4642	NiCr29Fe	Inconel 690	696	696	45	45	
	5.25	2.4650	NiCo20Cr20MoTi	Nimonic 263	965	965	39	39	
	5.25	2.4654	NiCr19Co14Mo4Ti	Waspaloy	1310	1310	29	29	
	5.25	2.4660	NiCr20CuMo	Inco alloy 020	683	683	35	35	
	5.25	2.4662	NiCr13Mo6Ti3	Nimonic 901	1220	1220	15	15	
	5.25	2.4663	NiCr23Co12Mo	Inconel 617	724	724	62	62	
	5.25	2.4665	NiCr22Fe18Mo	Inco alloy H X	772	772	47	47	
	5.25	2.4668	NiCr19NbMo	Inconel 718	1345	1345	17	17	
	5.25	2.4669	NiCr15Fe7RiAl	Inconel X-750	1241	1241	25	25	
	5.25	2.4692		Incoloy 909	1276	1276	15	15	
	5.25	2.4693	NiCr25Mo7Ti	Incoloy 907	1207	1207	14	14	
	5.25	2.4816	NiCr15Fe	Inconel 600	683	383	43	43	
	5.25	2.4819	NiMo16Cr15W	Inco alloy C-276	793	793	60	60	
	5.25	2.4851	NiCr23Fe	Inconel 601	634	634	56	56	
	5.25	2.4856	NiCr22Mo9Nb	Inconel 625	896	896	50	50	
	5.25	2.4858	NiCr21Mo	Incoloy 825	690	690	45	45	
	5.25	2.4864		Incoloy 330	586	586	42	42	
	5.25	2.4867	NiCr60 15	Brightray B	620	620	45	45	
	5.25	2.4869	NiCr80 20	Brightray C	760	760	30	30	
	5.25	2.4980		Inco alloy A-286	1131	1131	25	25	
5.26 Titan und Titanlegierungen *Titanium and Titanium alloys*	5.26	3.7025	Ti 99,5	Reintitan	290	410	30	30	120
	5.26	3.7035	Ti 99,7	Reintitan	390	540	22	22	150
	5.26	3.7055	Ti 99,4	Reintitan	460	590	18	18	170
	5.26	3.7065	Ti 99,2	Reintitan	540	740	16	16	200
	5.26	3.7165	Ti6Al4V		890	1000	10	10	

EU	ISO	GB (BS)	USA (AISI/ASTM)	Italy (UNI)	France (AFNOR)	Sweden (SS)	Spain (UNE)	Japan (JIS)
		Hr6	8.2					
			8.5					
			8.6					
			9.2		ADNiC265D			
			N06007					
			8.3					
		HR5	8.4		NC20T			
		NA20	B637		NC20TA			NCF80A
		ANC10	8.2		NCK20TA			
			8		NK20CDA			
		HR4						
			N06690					
		NA38						
		NA37	N07001					
			8		Z2NCUD31-20Az			
			N06617		NC22KDA			
		NA60	N06002		NC22FeD			
		VMA13	N07718		NC19FeNb			
		HR505	8.3		NC15FeT			
		NA14	N06600		NC15Fe			NCF600
			A567 Grade 4		NiMo16Cr15			
			N06601		NC23Fe			
			N06625		NC22DNb			NCF601
		NA41	N08825		NCF825			
			B344					

		2TA1	Grade 1					
			Grade 2					T35
			Grade 3					
			Grade 4					
		TA28	Grade 5		TA 6V			

Katalog-Nr. Verzeichnis / *List of catalogue-no's*

Kat. Nr. *Cat. No.*	Seite *Page*
100100	G24
100101	G25
100102	G123
100103	G123
110000	G1
110001	G0
110002	G0
110003	G0
110010	G3
110011	G3
110012	G3
110013	G3
110020	G1
110021	G0
110040	G5
110041	G4
110042	G4
110043	G4
110050	G5
110051	G4
110100	G10
110118	G10
110126	G10
110180	G10
110184	G10
110200	G11
110201	G11
110202	G12
110204	G11
110205	G11
110206	G12
110207	G12
110208	G13
110209	G13
110210	G11
110212	G13
110214	G12
110215	G13
110216	G13
110218	G13
110219	G13
110220	G13
110221	G14
110222	G15
110223	G14
110224	G13
110225	G14
110226	G14
110227	G16
110228	G15
110229	G15
110230	G15
110231	G15
110232	G15
110233	G15
110234	G16
110235	G14
110236	G15
110237	G17
110238	G16
110239	G40
110240	G40
110241	G40
110242	G40
110243	G40
110244	G41
110245	G41
110246	G41
110247	G41
110248	G41
110249	G41
110252	G17
110253	G16
110254	G16
110256	G19
110257	G19
110260	G18
110261	G18
110263	G19
110265	G19
110266	G18
110267	G19
110268	G19
110269	G18
110270	G19
110271	G19
110273	G20
110274	G20
110276	G21
110277	G21
110278	G21
110279	G21
110280	G17
110281	G17
110282	G17
110283	G17
110284	G17
110285	G17
110286	G30
110287	G30
110288	G31
110289	G31
110291	G21
110292	G20
110293	G20
110295	G12
110296	G15
110297	G19
110300	G22
110301	G22
110302	G23
110304	G22
110305	G22
110307	G23
110309	G23
110310	G22
110312	G23
110318	G23
110320	G23
110323	G24
110324	G23
110325	G23
110326	G24
110327	G25
110329	G25
110331	G25
110332	G25
110333	G25
110334	G25
110335	G24
110336	G24
110338	G25
110339	G42
110341	G42
110342	G42
110343	G42
110344	G43
110345	G43
110346	G43
110347	G43
110349	G43
110352	G26
110353	G25
110354	G25
110356	G28
110357	G28
110360	G27
110361	G27
110363	G27
110365	G27
110366	G27
110367	G27
110368	G27
110369	G27
110370	G28
110371	G28
110373	G29
110374	G29
110376	G29
110377	G29
110378	G29
110379	G29
110380	G26
110381	G26
110382	G26
110383	G26
110386	G30
110387	G30
110388	G31
110389	G31
110391	G29
110392	G29
110393	G29
110395	G23
110396	G24
110397	G28
110402	G32
110403	G32
110404	G32
110405	G32
110406	G32
110407	G33
110408	G33
110452	G34
110453	G34
110454	G34
110455	G34
110456	G34
110457	G35
110458	G35
110500	G38
110530	G36
110531	G36
110532	G36
110550	G37
110551	G37
110552	G37
110600	G6
110601	G6
110602	G6
110605	G6
110606	G6
110607	G7
110608	G7
110609	G7
110611	G7
110612	G7
110613	G8
110614	G8
110615	G8
110616	G7
110617	G7
110618	G7
110619	G7
110685	G9
110686	G9
111060	G46
111061	G46
111062	G46
111070	G46
111071	G46
111072	G46
111080	G49
111081	G49
111082	G49
111090	G50
111092	G50
111200	G54
111205	G54
111210	G54
111218	G54
111226	G54
111235	G55
111300	G56
111304	G56
111305	G56
111307	G56
111310	G56
111318	G57
111324	G57
111325	G57
111326	G57
111329	G57
111332	G57
111335	G57
111345	G66
111352	G58
111353	G58
111354	G58
111356	G59
111357	G59
111360	G60
111363	G60
111365	G60
111366	G60
111367	G61
111368	G61
111369	G60
111370	G59
111371	G59
111373	G61
111374	G61
111376	G61
111377	G61
111380	G58
111381	G59
111382	G59
111383	G58
111384	G59
111385	G59
111392	G61
111393	G61
111395	G57
111396	G57
111452	G65
111453	G65
111454	G65
111455	G65
111456	G65
111600	G51
111601	G51
111602	G51
111605	G51
111606	G51
111607	G53
111608	G53
111609	G53
111611	G52
111612	G52
111613	G53
111614	G53
111615	G53
111616	G53
111617	G53
111618	G53
111619	G52
112000	G68
112001	G68
112002	G68
112003	G68
112200	G69
112205	G69
112210	G69
112216	G69
112218	G70
112226	G70
112235	G70
112245	G79
112252	G71
112253	G70
112256	G72
112257	G72
112260	G71
112263	G71
112266	G71
112267	G71
112268	G71
112269	G71
112270	G72
112271	G72
112273	G73
112274	G73
112276	G73
112277	G73
112278	G73
112279	G73
112281	G71
112292	G73
112293	G73
112295	G69
112296	G70
112300	G74
112305	G74
112310	G74
112318	G74
112326	G75
112335	G75
112345	G79
112352	G75
112353	G75
112356	G77
112357	G77
112360	G75
112363	G76
112366	G75
112367	G76
112368	G76
112369	G75
112370	G76
112371	G76
112373	G77
112374	G77
112376	G77
112377	G77
112381	G75
112392	G77
112393	G77
112395	G74
112396	G75
112600	G78
112607	G78
112613	G78
112616	G78
112619	G78
113060	G81
113061	G81
113062	G81
113200	G83
113205	G83
113210	G83
113216	G83
113218	G84

Katalog-Nr. Verzeichnis / *List of catalogue-no's*

Kat. Nr. *Cat. No.*	Seite *Page*	Kat. Nr. *Cat. No.*	Seite *Page*	Kat. Nr. *Cat. No.*	Seite *Page*	Kat. Nr. *Cat. No.*	Seite *Page*	Kat. Nr. *Cat. No.*	Seite *Page*	Kat. Nr. *Cat. No.*	Seite *Page*
113226	G84	114105	G99	117100	G109	135252	G80	214201	S21	L14100	L12
113235	G84	114118	G99	117101	G109	135305	G80	214220	S21	L14200	L12
113245	G92	114180	G99	117103	G109	135326	G80	214222	S21	L14400	L12
113252	G85	114184	G99	117300	G110	135352	G80	215000	S26	L14500	L12
113253	G84	114187	G99	117303	G110	136205	G93	215001	S26	L15000	L9
113256	G86	114300	G100	117363	G110	136226	G93	215002	S26	L15100	L9
113257	G86	114305	G100	117364	G111	136252	G93	215005	S26	L15200	L9
113260	G85	114310	G100	117376	G111	136305	G93	217000	S23	L15400	L9
113263	G85	114318	G100	117381	G110	136326	G93	217001	S23	L15500	L9
113266	G85	114326	G100	118100	G112	136352	G93	217005	S23	L17000	L14
113267	G85	114327	G101	118300	G113	210000	S2	218000	S24	L17300	L14
113268	G85	114335	G101	118381	G113	210001	S2	218001	S24	L18000	L15
113269	G85	114345	G104	119060	G114	210002	S2	218005	S24	L18300	L15
113270	G86	114353	G101	119061	G114	210005	S3	219000	S25	L19000	L18
113271	G86	114356	G103	119062	G114	210006	S3	219001	S25	L19400	L18
113273	G87	114357	G103	119300	G115	210007	S3	219020	S25	L19500	L18
113274	G87	114360	G101	119305	G115	210008	S3	221000	S27	L21000	L16
113276	G87	114363	G102	119600	G115	210010	S2	221002	S27	L21100	L16
113277	G87	114366	G101	119601	G115	210011	S2	221020	S27	L21200	L16
113278	G87	114367	G102	121000	G120	210020	S3	221022	S27	L21400	L16
113279	G87	114368	G102	121001	G120	210101	S6	222000	S28	L21500	L16
113281	G85	114369	G101	121002	G120	210105	S6	222001	S28	L22000	L17
113292	G87	114370	G103	121003	G120	210106	S6	222020	S28	L22100	L17
113293	G87	114371	G103	121010	G121	210110	S6	222023	S28	L22200	L17
113295	G83	114373	G103	121011	G121	210120	S6	223000	S22	L22400	L17
113296	G84	114374	G103	121012	G121	210201	S9	223005	S22	L22500	L17
113300	G88	114380	G101	121013	G121	210205	S9	223020	S22	L23000	L13
113305	G88	114381	G101	121510	G122	210211	S9	L10000	L2	L23300	L13
113310	G88	114383	G101	121511	G122	210214	S9	L10001	L2	L24000	L13
113318	G88	114392	G103	121600	G123	210220	S9	L10005	L3	L24300	L13
113326	G89	114393	G103	121610	G123	210301	S10	L10006	L3	L33000	L8
113335	G89	114600	G96	122600	G119	210320	S10	L10100	L2	L50000	L19
113345	G92	114601	G96	122610	G119	210401	S8	L10101	L2	L50300	L20
113352	G89	114602	G96	122620	G119	210405	S8	L10200	L2	L50400	L20
113353	G89	114605	G96	123300	G106	210411	S8	L10201	L2	L50500	L20
113356	G91	114606	G96	123305	G106	210414	S8	L10400	L3	L77000	L21
113357	G91	114607	G97	123310	G106	210420	S8	L10401	L3	L77001	L21
113360	G89	114608	G97	123326	G106	211000	S11	L10500	L3	L77002	L21
113363	G90	114609	G97	123335	G106	211001	S11	L10501	L3	L77003	L21
113366	G89	114611	G97	123356	G107	211002	S11	L11000	L4	L77004	L21
113367	G90	114612	G97	123357	G107	211005	S12	L11001	L4	L77005	L21
113368	G90	114613	G98	123360	G107	211008	S12	L11005	L5	L77006	L21
113369	G89	114614	G98	123363	G107	211010	S11	L11100	L4	L77100	L21
113370	G90	114615	G98	123366	G107	211011	S11	L11101	L4	L77103	L21
113371	G90	114616	G97	123367	G107	211020	S12	L11200	L4	L77900	L21
113373	G91	114617	G97	123370	G107	211401	S17	L11201	L4	L88000	L23
113374	G91	114618	G97	123371	G107	211420	S17	L11400	L5	L88001	L23
113376	G91	114619	G97	123600	G105	212000	S18	L11401	L5	L88002	L23
113377	G91	115000	G116	123601	G105	212001	S18	L11500	L5	L88003	L23
113381	G89	115001	G116	124300	G108	212002	S18	L11501	L5	L88004	L23
113392	G91	115002	G116	124363	G108	212005	S18	L12000	L10	L88005	L23
113393	G91	115003	G116	127326	G94	212010	S18	L12100	L10	L88006	L23
113395	G88	115200	G117	127360	G94	213000	S19	L12200	L10	L88100	L23
113396	G89	115205	G117	127363	G94	213001	S19	L12400	L10	L88103	L23
113600	G82	115218	G117	133205	G44	213002	S19	L12500	L10		
113607	G82	115226	G117	133226	G44	213005	S19	L13000	L11		
113613	G82	115281	G117	133252	G44	213010	S19	L13100	L11		
113616	G82	115300	G118	133305	G45	214000	S20	L13200	L11		
113619	G82	115305	G118	133326	G45	214001	S20	L13400	L11		
114060	G95	115318	G118	133352	G45	214005	S20	L13500	L11		
114061	G95	115326	G118	135205	G80	214020	S20	L14000	L12		
114062	G95	115381	G118	135226	G80	214022	S20	L14005	L12		

Allgemeine Geschäftsbedingungen

I. Allgemeines

Allen Lieferungen und Leistungen liegen diese Bedingungen sowie etwaige gesonderte vertragliche Vereinbarungen zugrunde. Abweichende Einkaufsbedingungen des Bestellers werden auch durch Auftragsannahme nicht Vertragsinhalt.

Ein Vertrag kommt - mangels besonderer Vereinbarung – mit der schriftlichen Auftragsbestätigung des Lieferers zustande.

II. Angebot

1. Die zu dem Angebot gehörigen Unterlagen wie Abbildungen, Zeichnungen, Gewichts- und Maßangaben, sind nur annähernd maßgebend, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind. An Kostenanschlägen, Zeichnungen und anderen Unterlagen behält sich der Lieferer Eigentums- und Urheberrechte vor; sie dürfen Dritten nicht zugänglich gemacht werden. Der Lieferer ist verpflichtet, vom Abnehmer als vertraulich bezeichnete Pläne nur mit dessen Zustimmung Dritten zugänglich zu machen. Die Preise der Angebote gelten für Bestellungen innerhalb von 30 Tagen ab Angebotsdatum.
2. Der Besteller übernimmt für die von ihm beizubringenden Unterlagen, wie Zeichnungen, Lehren, Muster oder dergl. die alleinige Verantwortung. Der Besteller hat dafür einzustehen, dass von ihm vorgelegte Ausführungszeichnungen in Schutzrechte Dritter nicht eingreifen. Der Lieferer ist dem Besteller gegenüber nicht zur Prüfung verpflichtet, ob durch Abgabe von Angeboten aufgrund ihm eingesandter Ausführungszeichnungen im Falle der Ausführung irgendwelche Schutzrechte Dritter verletzt werden. Ergibt sich trotzdem eine Haftung des Lieferers, so hat der Besteller ihn schadlos zu halten. Das gilt nicht bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit des Inhabers oder leitender Angestellter.
3. Muster werden nur gegen Berechnung geliefert.
4. Mündliche Nebenabreden bestehen nicht. Änderungen bedürfen der Schriftform.

III. Umfang der Lieferung

1. Für den Umfang der Lieferung ist die schriftliche Auftragsbestätigung des Lieferers maßgebend, im Falle eines Angebots des Lieferers mit zeitlicher Bindung und fristgemäßer Annahme das Angebot, sofern keine rechtzeitige Auftragsbestätigung vorliegt. Nebenabreden und Änderungen bedürfen der schriftlichen Bestätigung des Lieferers.
2. Werden Sonderwerkzeuge in Auftrag gegeben, so darf die Bestellmenge um ca. 10% mindestens jedoch um 2 Stück, über- oder unterschritten werden. Berechnet wird die Liefermenge.

IV. Preis und Zahlung

1. Die Preise gelten mangels besonderer Vereinbarung ab Werk einschließlich Verladung im Werk, jedoch ausschließlich Verpackung. Zu den Preisen kommt die Umsatzsteuer in der jeweiligen gesetzlichen Höhe hinzu.
2. Mangels besonderer Vereinbarung ist die Zahlung ohne jeden Abzug frei Zahlstelle des Lieferers innerhalb von 30 Tagen nach Rechnungsdatum (auch bei Teillieferungen) zu leisten.
3. Das Recht, Zahlungen zurückzuhalten oder mit Gegenansprüchen aufzurechnen steht dem Besteller nur insoweit zu, als seine Gegenansprüche unbestritten und rechtskräftig festgestellt sind.
4. Bei Überschreitung des Zahlungsziels werden unter Vorbehalt der Geltendmachung eines weiteren Schadens, Zinsen in Höhe von 3% über dem jeweiligen Basiszinssatz berechnet.
5. Entstehen nach Vertragsabschluß Zweifel an der Zahlungsfähigkeit oder der Zahlungswilligkeit des Bestellers, so hat der Lieferer das Recht die Leistung zu verweigern, bis die Zahlung erfolgt ist oder Sicherheit für die Zahlung geleistet ist.
6. Der Lieferer übernimmt keine Kosten für Verwertung oder den Rücktransport von Verpackungsmaterial.
7. Unser Mindestrechnungswert beträgt z. Z. € 50,00 ohne MwSt. und Porto/Verpackung. Aufträge mit geringerem Wert ergänzen wir mit gleichen oder ähnlichen Werkzeugen.

V. Lieferzeit

1. Die Lieferzeit ergibt sich aus den Vereinbarungen der Vertragsparteien. Ihre Einhaltung durch den Lieferer setzt voraus, dass alle kaufmännischen und technischen Fragen zwischen den Vertragsparteien geklärt sind und der Besteller alle ihm obliegenden Verpflichtungen, wie z.B. Beibringung der erforderlichen behördlichen Bescheinigungen oder Genehmigungen oder die Leistung einer Anzahlung erfüllt hat. Ist dies nicht der Fall, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Dies gilt nicht, soweit der Lieferer die Verzögerung zu vertreten hat.
2. Die Lieferfrist beginnt mit der Absendung der Auftragsbestätigung,.
3. Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn der Liefergegenstand bis zu ihrem Ablauf das Werk des Lieferers verlassen hat oder die Versandbereitschaft gemeldet ist. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist - außer bei berechtigter Abnahme-verweigerung - der Abnahmetermin maßgebend, hilfsweise die Meldung der Abnahmebereitschaft.
4. Werden der Versand bzw. die Abnahme des Liefergegenstandes aus Gründen verzögert, die der Besteller zu vertreten hat, so werden ihm, beginnend einen Monat nach Meldung der Versand- bzw. der Abnahmebereitschaft, die durch die Verzögerung entstandenen Kosten berechnet.
5. Ist die Nichteinhaltung der Lieferzeit auf höhere Gewalt, auf Arbeitskämpfe oder sonstige Ereignisse, die außerhalb des Einflussbereiches des Lieferers liegen, zurückzuführen, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Der Lieferer wird dem Besteller den Beginn und das Ende derartiger Umstände baldmöglichst mitteilen. Dies gilt auch, wenn die Umstände bei Unterlieferern eintreten. Die vorbezeichneten Umstände sind auch dann vom Lieferer nicht zu vertreten, wenn sie während eines bereits vorliegenden Verzuges entstehen. Beginn und Ende derartiger Hindernisse wird in wichtigen Fällen der Lieferer dem Besteller baldmöglichst mitteilen.
6. Der Besteller kann ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten, wenn dem Lieferer die gesamte Leistung vor Gefahrübergang endgültig unmöglich wird. Der Besteller kann darüber hinaus vom Vertrag zurücktreten, wenn bei einer Bestellung die Ausführung eines Teils der Lieferung unmöglich wird und er ein berechtigtes Interesse an der Ablehnung der Teillieferung hat. Ist dies nicht der Fall, so hat der Besteller den auf die Teillieferung entfallenden Vertragspreis zu zahlen. Dasselbe gilt bei Unvermögen des Lieferers. Im Übrigen gilt Abschnitt IX.2. Tritt die Unmöglichkeit oder das Unvermögen während des Annahmeverzuges ein oder ist der Besteller für diese Umstände allein oder weit überwiegend verantwortlich, bleibt er zur Gegenleistung verpflichtet.
7. Wird der Versand auf Wunsch des Bestellers verzögert, so ist der Lieferer berechtigt, nach Setzung und fruchtlosem Verlauf einer angemessenen Frist anderweitig über den Liefergegenstand zu verfügen und den Besteller mit angemessen verlängerter Frist zu beliefern.
8. Die Einhaltung der Lieferfrist setzt die Erfüllung der Vertragspflichten des Bestellers voraus.
9. Mangels besonderer Vereinbarung sind auf Abruf bestätigte Artikel spätestens innerhalb 12 Monaten ab Bestelldatum vollständig abzunehmen.
10. Setzt der Besteller dem Lieferer - unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle - nach Fälligkeit eine angemessene Frist zur Leistung und wird die Frist nicht eingehalten, ist der Besteller im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zum Rücktritt berechtigt. Weitere Ansprüche aus Lieferverzug bestimmen sich ausschließlich nach Abschnitt IX.2 dieser Bedingungen.

VI. Gefahrübergang und Entgegennahme

1. Die Gefahr geht auf den Besteller über, wenn der Liefergegenstand das Werk verlassen hat, und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder der Lieferer noch andere Leistungen, z.B. die Versandkosten oder Anlieferung und Aufstellung übernommen hat. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist diese für den Gefahrübergang maßgebend. Sie muss unverzüglich zum Abnahmetermin, hilfsweise nach der Meldung des Lieferers über die Abnahmebereitschaft durchgeführt werden. Der Besteller darf die Abnahme bei Vorliegen eines nicht wesentlichen Mangels nicht verweigern. Auf Wunsch des Bestellers wird auf seine Kosten die Sendung durch den Lieferer gegen Diebstahl, Bruch-, Transport-, Feuer und Wasserschäden sowie sonstige versicherbare Risiken versichert.
2. Verzögert sich oder unterbleibt der Versand bzw. die Abnahme infolge von Umständen, die dem Lieferer nicht zuzurechnen sind, geht die Gefahr vom Tage der Meldung der Versand bzw. Abnahmebereitschaft auf den Besteller über. Der Lieferer verpflichtet sich, auf Kosten des Bestellers, die Versicherungen abzuschließen, die dieser verlangt.
3. Teillieferungen sind zulässig, soweit für den Besteller zumutbar.

VII. Eigentumsvorbehalt

1. Der Lieferer behält sich das Eigentum an dem Liefergegenstand vor, bis sämtliche Forderungen des Lieferers gegen den Besteller aus der Geschäftsverbindung einschließlich der künftig entstehenden Forderungen auch aus gleichzeitig oder später abgeschlossenen Verträgen beglichen sind. Dies gilt auch dann, wenn einzelne oder sämtliche Forderungen des Lieferers in eine laufende Rechnung aufgenommen wurden und der Saldo gezogen und anerkannt ist.
2. Der Besteller ist berechtigt, den Liefergegenstand im ordentlichen Geschäftsgang weiterzuverkaufen. Er tritt jedoch dem Lieferer bereits jetzt alle Forderungen mit sämtlichen Nebenabreden ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen den Abnehmer oder Dritte erwachsen. Zur Einziehung dieser Forderungen ist der Besteller auch nach der Abtretung ermächtigt, so lange er sich vertragstreu verhält und keine Zahlungsunfähigkeit vorliegt. Die Befugnis des Lieferers, die Forderungen selbst einzuziehen, bleibt hiervon unberührt; jedoch verpflichtet sich der Lieferer, die Forderungen nicht einzuziehen, solange der Besteller seinen Zahlungsverpflichtungen ordnungsgemäß nachkommt. Der Lieferer kann verlangen, dass der Besteller ihm die abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekannt gibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazugehörigen Unterlagen aushändigt und den Schuldnern die Abtretung mitteilt. Wird der Liefergegenstand zusammen mit anderen Waren, die dem Lieferer nicht gehören, weiterverkauft, so gilt die Forderung des Bestellers gegen den Abnehmer in Höhe des zwischen Lieferer und Besteller vereinbarten Lieferpreises als abgetreten.
3. Der Lieferer verpflichtet sich, die ihm zustehenden Sicherungen insoweit freizugeben, als ihr Wert die zu sichernden Forderungen, soweit diese noch nicht beglichen sind, um mehr als 20% übersteigt.
4. Der Lieferer ist berechtigt, den Liefergegenstand auf Kosten des Bestellers gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser- und sonstiger Schäden zu versichern, sofern nicht der Besteller selbst die Versicherung nachweislich abgeschlossen hat.

5. Der Besteller darf den Liefergegenstand weder verpfänden noch zur Sicherung übereignen. Bei Pfändungen sowie Beschlagnahme oder sonstigen Verfügungen durch dritte Hand hat er den Lieferer unverzüglich davon zu benachrichtigen.
6. Wird im Zusammenhang mit der Bezahlung des Kaufpreises durch den Besteller eine wechselmäßige Haftung des Lieferers begründet, so erlöschen der Eigentumsvorbehalt, einschließlich seiner vereinbarten Sonderformen, und sonstige zur Zahlungssicherung vereinbarte Sicherheiten nicht vor Einlösung des Wechsels durch den Besteller als Bezogenen.
7. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, ist der Lieferer zur Rücknahme des Liefergegenstandes nach Mahnung berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet. Bei Pfändungen oder sonstigen Eingriffen Dritter hat der Besteller den Lieferer unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen.
8. Der Antrag auf Eröffnung des Insolvenzverfahrens berechtigt den Lieferer vom Vertrag zurückzutreten und die sofortige Rückgabe des Liefergegenstandes zu verlangen.

VIII. Gewährleistung

Für Mängel der Lieferung haftet der Lieferer unter Ausschluss weiterer Ansprüche unbeschadet Abschnitt IX wie folgt:

Sachmängel

1. Der Besteller ist zur sofortigen Eingangskontrolle verpflichtet. Erkennbare Mängel müssen innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt der Ware dem Lieferer schriftlich gemeldet werden. Alle diejenigen Teile sind unentgeltlich nach billigem Ermessen des Lieferers nachzubessern oder mangelfrei zu ersetzen, die sich infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes als unbrauchbar oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich beeinträchtigt herausstellen. Die Feststellung solcher Mängel ist dem Lieferer unverzüglich schriftlich zu melden. Ersetzte Teile werden Eigentum des Lieferers. Für Mängel des vom Besteller angelieferten Materials haftet der Lieferer nur, wenn er bei Anwendung fachmännischer Sorgfalt die Mängel hätte erkennen müssen. Für wesentliche Fremderzeugnisse beschränkt sich die Haftung des Lieferers auf die Abtretung der Haftungsansprüche, die ihm gegen den Lieferer des Fremderzeugnisses entstehen. Bei Fertigung nach Zeichnung des Bestellers haftet der Lieferer nur für zeichnungsgemäße Ausführung.
2. Zur Vornahme aller dem Lieferer nach billigem Ermessen notwendig erscheinenden Nachbesserungen und Ersatzlieferungen hat der Besteller nach Verständigung mit dem Lieferer die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben, sonst ist der Lieferer von der Mängelhaftung befreit. Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit und zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei der Lieferer sofort zu verständigen ist, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und vom Lieferer Ersatz der erforderlichen Aufwendungen zu verlangen.
3. Von den durch die Nachbesserung bzw. Ersatzlieferung entstehenden unmittelbaren Kosten trägt der Lieferer - insoweit als sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt - die Kosten des Ersatzstückes einschließlich des Versandes. Im Übrigen trägt der Besteller die Kosten.
4. Der Besteller hat im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag, wenn der Lieferer - unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle - eine ihm gesetzte angemessene Frist für die Nachbesserung oder Ersatzlieferung wegen eines Sachmangels fruchtlos verstreichen lässt. Liegt nur ein unerheblicher Mangel vor, steht dem Besteller lediglich ein Recht zur Minderung des Vertragspreises zu. Das Recht auf Minderung des Vertragspreises bleibt ansonsten ausgeschlossen. Weitere Ansprüche bestimmen sich nach Abschnitt IX. 2 dieser Bedingungen.
5. Keine Gewähr wird insbesondere in folgenden Fällen übernommen: Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, nicht ordnungsgemäße Wartung, ungeeignete Betriebsmittel, mangelhafte Bauarbeiten, ungeeigneter Baugrund, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse - sofern sie nicht vom Lieferer zu verantworten sind.
6. Bessert der Besteller oder ein Dritter unsachgemäß nach, besteht keine Haftung des Lieferers für die daraus entstehenden Folgen. Gleiches gilt für ohne vorherige Zustimmung des Lieferers vorgenommene Änderungen des Liefergegenstandes.

Rechtsmängel

7. Führt die Benutzung des Liefergegenstandes zur Verletzung von gewerblichen Schutzrechten oder Urheberrechten im Inland, wird der Lieferer auf seine Kosten dem Besteller grundsätzlich das Recht zum weiteren Gebrauch verschaffen oder den Liefergegenstand in für den Besteller zumutbarer Weise derart modifizieren, dass die Schutzrechtsverletzung nicht mehr besteht. Ist dies zu wirtschaftlich angemessenen Bedingungen oder in angemessener Frist nicht möglich, ist der Besteller zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt. Unter den genannten Voraussetzungen steht auch dem Lieferer ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag zu. Darüber hinaus wird der Lieferer den Besteller von unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Ansprüchen der betreffenden Schutzrechtsinhaber freistellen.
8. Die in Abschnitt VIII. 7 genannten Verpflichtungen des Lieferers sind vorbehaltlich Abschnitt IX.2 für den Fall der Schutz- oder Urheberrechtsverletzung abschließend. Sie bestehen nur, wenn
   - der Besteller den Lieferer unverzüglich von geltend gemachten Schutz- oder Urheberrechtsverletzungen unterrichtet,
   - der Besteller den Lieferer in angemessenem Umfang bei der Abwehr der geltend gemachten Ansprüche unterstützt bzw. dem Lieferer die Durchführung der Modifizierungsmaßnahmen gemäß Abschnitt VIII. 7 ermöglicht,
   - dem Lieferer alle Abwehrmaßnahmen einschließlich außergerichtlicher Regelungen vorbehalten bleiben,
   - der Rechtsmangel nicht auf einer Anweisung des Bestellers beruht und
   - die Rechtsverletzung nicht dadurch verursacht wurde, dass der Besteller den Liefergegenstand eigenmächtig geändert oder in einer nicht vertragsgemäßen Weise verwendet hat.

IX. Haftung

1. Wenn der Liefergegenstand durch Verschulden des Lieferers infolge unterlassener oder fehlerhafter Ausführung von vor oder nach Vertragsschluss erfolgten Vorschlägen und Beratungen oder durch die Verletzung anderer vertraglicher Nebenverpflichtungen - insbesondere Anleitung für Bedienung und Wartung des Liefergegenstandes - vom Besteller nicht vertragsgemäß verwendet werden kann, so gelten unter Ausschluss weiterer Ansprüche des Bestellers die Regelungen der Abschnitte VIII und IX.2 entsprechend.
2. Für Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, haftet der Lieferer – aus welchen Rechtsgründen auch immer – nur
   - bei Vorsatz,
   - bei grober Fahrlässigkeit des Inhabers / der Organe oder leitender Angestellter,
   - bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper, Gesundheit,
   - bei Mängeln, die er arglistig verschwiegen oder deren Abwesenheit er garantiert hat,
   - bei Mängeln des Liefergegenstandes, soweit nach Produkthaftungsgesetz für Personen oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird. Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haftet der Lieferer auch bei grober Fahrlässigkeit nicht leitender Angestellter und bei leichter Fahrlässigkeit, in letzterem Fall begrenzt auf den vertragstypischen, vernünftigerweise vorhersehbaren Schaden. Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

X. Verjährung

Alle Ansprüche des Bestellers - aus welchen Rechtsgründen auch immer - verjähren in 12 Monaten. Für vorsätzliches oder arglistiges Verhalten sowie bei Ansprüchen nach dem Produkthaftungsgesetz gelten die gesetzlichen Fristen.

XI. Recht des Lieferers auf Rücktritt

Für den Fall unvorhergesehener Ereignisse im Sinne des Abschnittes V., sofern sie die wirtschaftliche Bedeutung oder den Inhalt der Leistung erheblich verändern oder auf den Betrieb des Lieferers erheblich einwirken, und für den Fall nachträglich sich herausstellender Unmöglichkeit der Ausführung, wird der Vertrag angemessen angepasst. Soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, steht dem Lieferer das Recht zu, ganz oder teilweise vom Vertrag zurückzutreten. Schadenersatzansprüche des Bestellers wegen eines solchen Rücktritts bestehen nicht. Will der Lieferer vom Rücktrittsrecht Gebrauch machen, so hat er dies nach Erkenntnis der Tragweite des Ereignisses unverzüglich dem Besteller mitzuteilen, und zwar auch dann, wenn zunächst mit dem Besteller eine Verlängerung der Lieferfrist vereinbart war.

XII. Besondere Bedingungen für Bearbeitungsverträge (Fertigstellung, Aufarbeitung, Umarbeitung oder Wiederherstellung von Werkzeugen und sonstige Lohnbearbeitung)

Ergänzend zu oder abweichend von den Allgemeinen Geschäftsbedingungen gilt für derartige Bearbeitungsverträge:

1. Die Rechnungen sind sofort ohne Abzug zu bezahlen.
2. Für das Verhalten des an den Bearbeiter eingesandten Materials übernimmt dieser keine Haftung. Sein Anspruch auf Vergütung bleibt unberührt.
3. Wird das Material bei der Bearbeitung durch Verschulden des Bearbeiters unbrauchbar, entfallen der Vergütungsanspruch des Bearbeiters und ein etwaiger Schadenersatzanspruch des Bestellers. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht bei Vorsatz, grober Fahrlässigkeit des Inhabers oder leitender Angestellter.
4. Die Anlieferung des Materials hat frei Haus des Bearbeiters und in entsprechender wiederverwertbarer Verpackung zu erfolgen. Die Rücklieferung erfolgt zu Lasten des Bestellers.

XIII. Gerichtsstand

1. Für alle Rechtsbeziehungen zwischen dem Lieferer und dem Besteller gilt ausschließlich das für die Rechtsbeziehungen inländischer Parteien untereinander maßgebliche Recht der Bundesrepublik Deutschland.
2. Gerichtsstand ist das für den Sitz des Lieferers zuständige Gericht. Der Lieferer ist jedoch berechtigt, am Hauptsitz des Bestellers Klage zu erheben.

Wilh. Becker GmbH & Co KG
HAHNREITER Gewindetechnik

Stand 10.3.2016

Wir sind Mitglied:
We are member:

Fachverband Präzisionswerkzeuge (DPV)
im Verband Deutscher
Maschinen- und Anlagenbauer e.V.

Unsere für Sie zuständige Vertretung:
Our representative for your area:

Made in GERMANY seit 1867

HAHNREITER
GEWINDETECHNIK

Wilh. Becker GmbH & Co. KG · *Hahnreiter Gewindetechnik*

Auf dem Knapp 34
D-42855 Remscheid

Telefon: +49 2191 378-0
Telefax: +49 2191 378-78

E-mail: info@hahnreiter.de
Internet: www.hahnreiter.de