

# BESCHICHTUNGEN WERKZEUGE



STAND: 01.12.2025

Bearbeitung	Bezeichnung	Zusammensetzung	Farbe	Mikrohärte (GPa)	Anwendungstemperatur	Standard Schichtdicke	Dünnschicht Variante
Universelle Bearbeitung	TIN	TiN	gold	25	650 °C	3,5 µm +/-0,5	1,2 µm +/-0,2
Alu, Kunststoff, Weichbearbeitung	HE A Zr	CrTiAlN + ZrN	zirkon	28	800 °C	1,5 µm +/-0,2	
Fräsen, Stahlbearbeitung, allg. Zerspanung	HE X	AlTiCrN	grau-schwarz	33	850 °C	3,5 µm +/-0,5	1,2 µm +/-0,2
Edelstahl, unleg. Stahl	HE Z	TiCN	pink	31	750 °C	2,5 µm +/-0,5	
Bohren allg., Hartbearbeitung	HE S	AlTiSiN	purple-taupe	36	1100 °C	3,0 µm +/-0,5	1,2 µm +/-0,3
Fräsen, Stahlbearbeitung	HE P3	AlCrN	grau	38	1000 °C	3,0 µm +/-0,5	2,5 µm +/-0,5
Bohren und Fräsen universell	HE B PLUS	AlTiSiN Multilayer	grau-schwarz	38	1000 °C	3,5 µm +/-0,5	
Fräsen + Bohren Hartbearbeitung, rostfreie Stähle, Titan	HE S 6F	AlTiSiN + TiSiN	purple-taupe	38	1100 °C	2,5 µm +/-0,5	

## 1 Unlegierte Stähle (C < 0,8 %)

**Festigkeit:** 200 HB | **Beispiel:** 1.0503 (C35), 1.0037 (ST37), 1.0540 (C50)

**Beschichtung:** Der Kohlenstoffgehalt ist gering - Gefahr von Aufbauschneiden (Adhäsionsverschleiß).

Bei großen Zerspanungsleistungen entstehen vergleichsweise hohe Temperaturen. Zähne temperaturresistente Beschichtungen sind notwendig, kolumnar (säulenartige) strukturierte TiAlN oder AlTiN Schichten, bei moderaten Schnittdaten TiN oder TiCN

**Schichtempfehlung:** TIN oder HE Z

## 2 Legierte Stähle / Vergütungsstähle (C < 1,7 %, Legierungselemente < 5 % (Ni, Cr, Mo, V, W))

**Festigkeit:** 200 HB bis ca. 400 HB (1300 N/mm<sup>2</sup>) (34-40 HRC) Zerspanung im allgemeinen gut, die Vergütung bzw. Härte muss berücksichtigt werden.

**Beispiele:** 1.7225 (42CrMo4), 1.7227 (42CrMo54)

**Beschichtung:** Schichten müssen temperaturbeständig und eine hohe Zähigkeit aufweisen. Hierfür eignen sich besonders kolumnare strukturierte AlTiN Schichten mit hohem Aluminium Gehalt, um eine gute Oxidationsbeständigkeit zu erreichen.

**Schichtempfehlung:** HE B PLUS

## 3 Hochlegierte Stähle / Warmarbeitsstähle (Legierungselemente > 5 %)

**Festigkeit:** 40-50 HRC (1300 N/mm<sup>2</sup> - 1700 N/mm<sup>2</sup>) | **Beispiele:** 1.2343 (X37CrMoV5-1), 1.2344 (X40CrMoV5-1), 1.2365 (32CrMoV12-28) **Beschichtung:** Mit zunehmender Härte und Legierungsbestandteilen nimmt die Zerspanbarkeit ab. Der Fokus der Beschichtung liegt mit Abnahme der Schnittdaten auf einer Schicht die dem abrasiven Verschleiß entgegenwirkt. Beim Schlichtfräsen sind daher AlTiSiN Schichten mit hohem Siliziumgehalt sinnvoll einzusetzen - beim Schruppfräsen und Bohren sind AlTiN oder AlTiSiN Kombinationen sinnvoll. Bei AlTiN sollte die Struktur vom kolumnaren Aufbau zu einer feinen nanokristallinen Struktur wechseln - bei hohen Anwendungstemperaturen empfehlen wir AlTiSiN Schichten. Bei moderateren Anwendungstemperaturen kommen AlCrN basierte Schichten zum Einsatz.

**Schichtempfehlung:** HE X oder HE S

## 4 Rostfreie Stähle / Chrom Nickel Stahl

**Beispiele:** ferritische Stähle: 1.4003, 1.4005, 1.4057, 1.4021, 1.4108 | Zerspanung: mit Adhäsionsverschleiß, abhängig von der Härte ähnlich der Vergütungsstähle

**Schichtempfehlung:** HE X oder HE Z bei moderaten Schnittdaten

**Beispiele:** austenitische Stähle ca. 18% Cr / 8% Ni - 1.4301 (Typ 304), 1.4305, 1.4306, 1.4541 oder 1.4307 (V2A ohne Mo) | Zerspanung bei moderaten Schnittdaten mit AlCrN oder AlCrSiN basierten Schichten

**Schichtempfehlung:** HE P3

**Beispiele:** austenitische Stähle höher legiert: 1.4401, 1.4404, 1.4405, (V4A) | Zerspanung wird schwieriger durch hohen Cr, Ni, Mo und Ti Gehalt Zerspanung vorzugsweise AlTiSiN Schichten - die Wärmeleitfähigkeit und Temperaturbeständigkeit der Schichten sollte zunehmen.

**Schichtempfehlung:** HE S

**Beispiele:** (Carbid haltige Stähle): 1.4436, 1.4435, 1.4539, 1.3952, 1.3964, 1.4571, 1.4362, 1.4501, 1.4507, Duplex Stahl Cr 23- 26%; hoher Ni Anteil Die Zerspanung wird zunehmend schwieriger, der hohe Cr-Gehalt führt zu Carbiden mit hohen Schnittkräften und abrasivem Verschleiß |

Beschichtungskombination aus AlTiN und AlCrSiN

**Schichtempfehlung:** HE S

## 5 Gehärtete Stähle / Kaltarbeitsstähle

**Festigkeiten:** > 2000 N/mm<sup>2</sup> (600 HV; 55 HRC) bis (840 HV, 65 HRC) | **Beispiele:** 1.0401, 1.2162, 1.2379 Martensitische rostfrei Stähle oder C Gehalt > 0,3% Hoher Schneidwinkel an den Werkzeugen | **Beschichtung:** Nanokristalline Schichten basierend auf AlTiSiN

**Schichtempfehlung:** HE S

## 6 Gusseisen

Gusseisen ist ein kurz spanender Werkstoff, kann aber Siliziumkarbid enthalten, daher sollten Schichten abrasionsbeständig sein

**Schichtempfehlung:** HE B PLUS oder HE S

## 7 Eisenfreie Weichmetalle

Aluminium, Bronze, Messing, Magnesiumlegierungen

**Beschichtungen:** In der Regel kommen glatte dünnere Schichten zum Einsatz auf der Basis von Ti, Cr

**Schichtempfehlung:** HE A Zr

## 8 Titanlegierungen

**Beispiele:** 3.7164 TiAl6V45b, Titanlegierungen weichgeglüht < 900 N/mm<sup>2</sup>

**Schichtempfehlung:** HE Z

3.7164 TiAl6V45c, Titanlegierungen ausgehärtet 900-1250 N/mm<sup>2</sup>

**Schichtempfehlung:** HE S (Wenn möglich mit ZrN Gleitschicht)

## 9 Nickelbasis Legierung

**Beispiele:** 2.4668 (Inconel oder Alloy718)

Bei der Zerspanung kommt es zur Kaltverfestigung, das Werkzeug sollte im Eingriff bleiben, bei niedrigen Schnittgeschwindigkeiten Vc und relativ großem Vorschub fz

**Beschichtungen:** Aufgrund der hohen Schnittkräfte kann die Schneidkante überhitzen es kommt zur lokalen Überlastung, daher sollte die Schicht gut wärmeleitend sein und eine gute Abrasionsbeständigkeit aufweisen.

**Schichtempfehlung:** HE S 6F