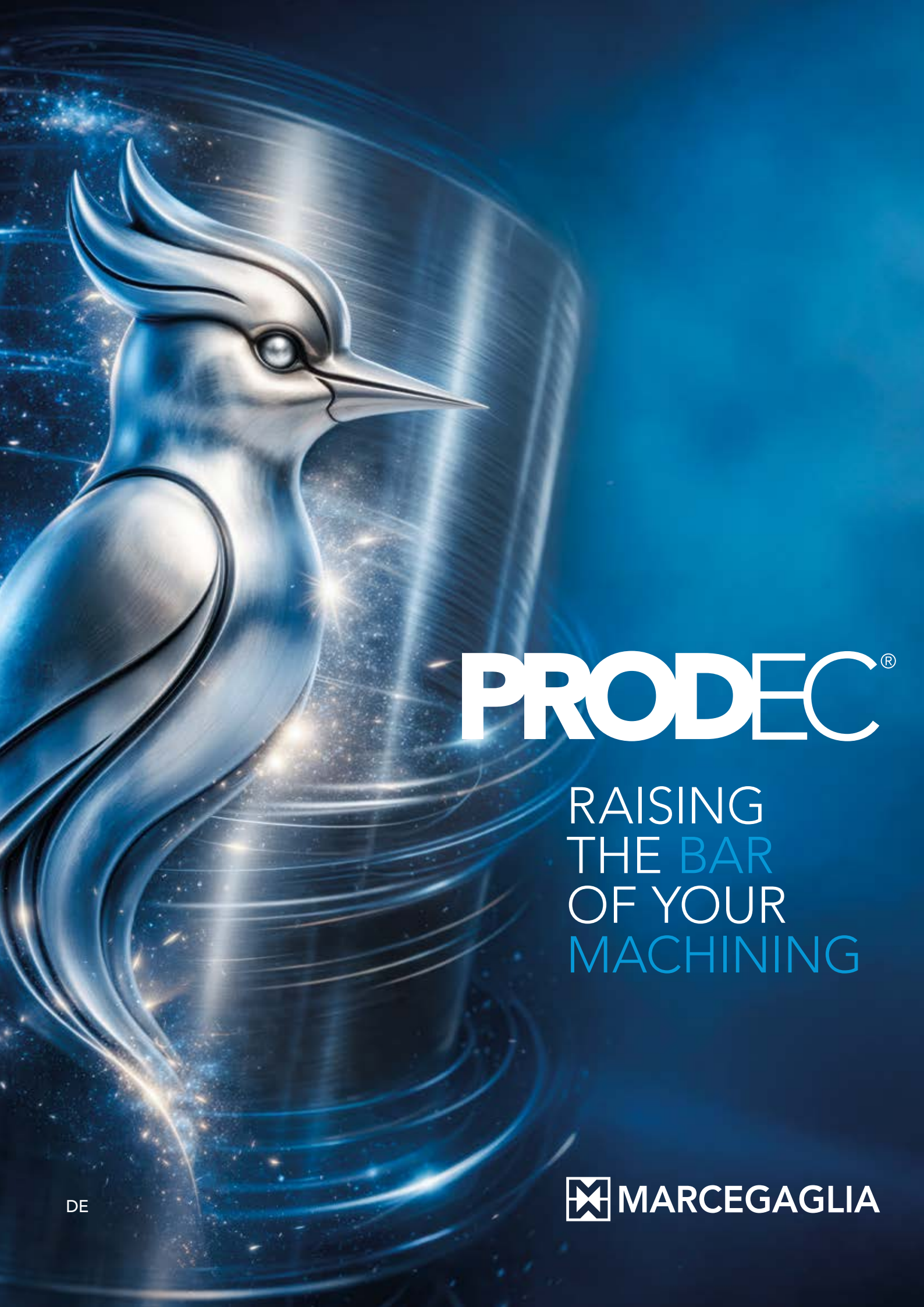




PRODEC[®]

RAISING
THE **BAR**
OF YOUR
MACHINING

DE

 **MARCEGAGLIA**



STAINLESS STEEL RAISING THE BAR OF YOUR MACHINING

Marcegaglia **PRODEC**[®] wurde entwickelt, um sich **in sämtlichen Zerspanungsprozessen gegen die Konkurrenz durchzusetzen** - und **genießt das Vertrauen von Fachleuten aus aller Welt.**

Die Edelstahlstäbe Marcegaglia **PRODEC**[®] setzen **neue Maßstäbe:**

- dank außergewöhnlicher Materialhomogenität ermöglichen sie **höchste Zerspanungseffizienz**
- **durch höhere Schnittgeschwindigkeiten** steigern sie die Produktivität
- sie sorgen für **längere Standzeiten und eine höhere Prozesssicherheit der Werkzeuge.**

Marcegaglia **PRODEC**[®]
definiert Edelstahl neu 

ENTWICKELT, UM SICH DURCHZUSETZEN



DEUTLICH LÄNGERE
WERKZEUGSTANDZEITEN



SCHNELLERE
ZERSPANUNG



PERFEKTE
QUALITÄTSKONSTANZ



HÖHERE
SPINDELAUSLASTUNG



MAXIMIERTE
AUSBRINGUNG



HERVORRAGENDE
OBERFLÄCHENQUALITÄT



HOHE
PRODUKTIVITÄT

In einem Fertigungsumfeld, das von Präzision und Leistungsfähigkeit geprägt ist, gilt Produktivität als strategische Notwendigkeit. Jede Sekunde innerhalb der Zykluszeit, jeder Werkzeugwechsel und jede Abweichung in Sachen Stabilität und Ausbringung wirkt sich unmittelbar auf die Ertragskraft aus.

Ist die Leistungsfähigkeit jedoch bereits im Werkstoff selbst verankert, lassen sich Ergebnisse besser planen – und Wettbewerbsvorteile nachhaltig gestalten.

*Marcegaglia PRODEC® macht
Edelstahl zu **messbarer**
Produktivität im
Zerspanungsprozess* ”

VALIDIERTE LEISTUNG. MESSBARE ERGEBNISSE.

+13% SCHNITTGESCHWINDIGKEIT
BEI 304L
im Vergleich zu führenden
Mitbewerbern

+20% SCHNITTGESCHWINDIGKEIT
BEI 316L
im Vergleich zu führenden
Mitbewerbern

+159% LÄNGERE
WERKZEUGSTANDZEIT
im Vergleich zum
niedrigsten europäischen
Testergebnis

Marcegaglia **PRODEC®** kombiniert herausragende metallurgische Eigenschaften, gleichbleibende Qualität und nachgewiesene zerspanungstechnische Leistung zu einer einzigen Lösung.

Er wurde für anspruchsvolle Anforderungen in der Bearbeitungsindustrie entwickelt, bietet **außergewöhnliche Materialhomogenität** und ein **stabiles Zerspanungsverhalten** über den gesamten Fertigungsprozess hinweg.

Umfangreiche **vergleichende V_{15} -Zerspanungsversuche** bestätigen die **überlegenen Ergebnisse** von **PRODEC®**.

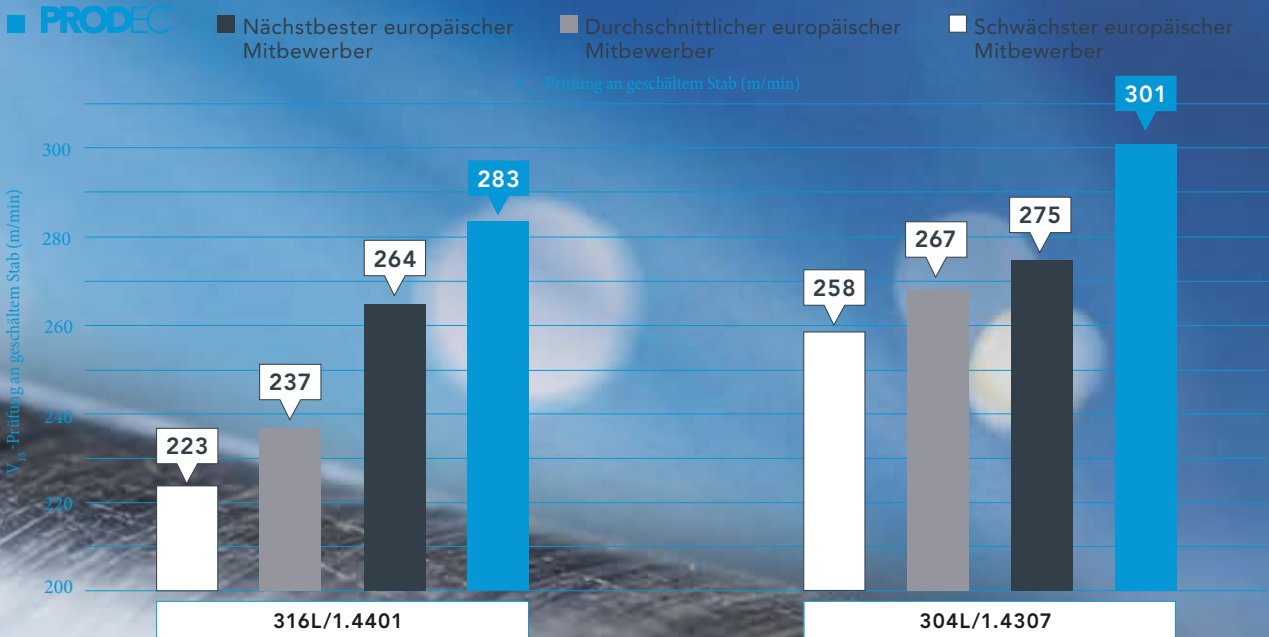
Der V_{15} -Zerspanbarkeitstest zeigt die Bearbeitbarkeit eines Werkstoffs und ermittelt den Lieferanten, der die höchste Schnittgeschwindigkeit bei einer Werkzeugstandzeit von 15 Minuten erreicht.

Die Tests zeigen im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten deutliche Verbesserungen bei Schnittgeschwindigkeit und Werkzeugstandzeit, was sich unmittelbar in höherer Produktivität und geringeren Bearbeitungskosten niederschlägt.

Die Ergebnisse sprechen für sich

GETESTET. BESTÄTIGT. ÜBERLEGEN.

STAHLSTAB – SCHNELLERE ZERSPANUNG MIT PRODEC®



Die Tests wurden im November 2025 an Marcegaglia PRODEC® sowie sechs weiteren konkurrierenden Edelstahlstäben durchgeführt. Die Darstellung zeigt ausschließlich europäische Werkstoffe, die als globaler Qualitätsmaßstab gelten. Als Werkzeug wurde eine Hartmetall-Wendeschneidplatte vom Typ CNMG verwendet.



PRAKTISCHES BEISPIEL: ERGEBNISSE BEI DER BEARBEITUNG VON RING ZU FLANSCH

	STANDARD 316L/4404	PRODEC® 316L/4404	VERBESSERUNG	
Drehen	4:53 min	3:18 min	1:35 min	33%
Fräsen	13:39 min	9:24 min	4:15 min	33%
Bohren	3:12 min	2:36 min	0:36 min	19%
Gesamt	21:44 min	15:18 min	6:26 min	30%

PRAKTISCHES BEISPIEL: RING ZU FLANSCH AUF EINER CNC-DREHMASCHINE

	STANDARD 316L/4404	PRODEC® 316L/4404	VERBESSERUNG	
Schnittgeschwindigkeit	110 m/min	160 m/min	50 m/min	46%
Vorschub	0.25 mm/rev	0.3 mm/rev	0.05 mm/rev	20%
Schnitttiefe	1.5 mm	2 mm	0.5 mm	33%
Bearbeitungszeit	21.1 min	15.7 min	5.4 min	26%
Werkzeugstandzeit	3-6 Stück	9 Stück	3-6 Stück	150%-300%

ENTWICKELT FÜR ANSPRUCHSVOLLE ZERSPANUNGSBRANCHEN

Marcegaglia **PRODEC**® wurde entwickelt, um hohe zerspanungstechnische Produktivität, komplexe Bauteile und enge Toleranzen zu gewährleisten, die hohe Anforderungen an Werkstoffe stellen und über den gesamten Bearbeitungsprozess hinweg eine **zuverlässige Performance** erfordern.

Von kleinen Präzisionsteilen bis hin zu größeren mechanischen Komponenten: Der Werkstoff ermöglicht stabile Zerspanung in **verschiedensten Anwendungsbereichen**.

Typische Anwendungen sind:

- VERBINDUNGSELEMENTE
- FLANSCH UND VENTILE
- DRUCKARMATUREN
- ZERSPANTE KOMPONENTEN FÜR PROZESSANLAGEN
- MUTTERN, BOLZEN UND SCHRAUBEN
- ZAHNRÄDER
- WELLEN

Marcegaglia **PRODEC**®
bietet eine zuverlässige
Grundlage für effiziente
Fertigungsprozesse



DAS PRODUKTSORTIMENT

Ein robustes System aus Spezifikationen und Normen bildet die Grundlage für Produktion, Prüfung und Lieferung des Produktsortiments Marcegaglia **PRODEC®**, das herausragende Qualität und gleichbleibende Leistungsfähigkeit gewährleistet.

Umfassender Lagerbestand in Sheffield (UK), mit kurzen Lieferzeiten.

RUNDSTAHL			
PRODUKT	ABMESSUNGEN	LÄNGE	TOLERANZEN
Kaltgezogener Stabstahl	5-26 mm	2,2-6 m	ISO h9 & ASTM A484*
Kaltgezogener & spitzenlos geschliffener Stabstahl	5-26 mm	2,2-6 m	ISO h7, h8, h9*
Geschälter Stabstahl	28-90 mm	3 m oder 6 m*	ISO k11 & ASTM A484*
	95-190 mm	Handelslängen 4,0 - 6,0 m	ISO k13 & ASTM A484*
Geschälter & polierter Stabstahl	28-90 mm	3 m oder 6 m*	ISO h9 & ASTM A484*

*andere Toleranzen / Längen auf Anfrage erhältlich

SECHSKANTSTAHL			
PRODUKT	ABMESSUNGEN	LÄNGE	TOLERANZEN
Kaltgezogener Stabstahl	8-25.4 mm	2.2-6 m	ISO h11 & ASTM A484

VIERKANTSTAHL			
PRODUKT	ABMESSUNGEN	LÄNGE	TOLERANZEN
Kaltgezogener Stabstahl	8-22.23 mm	2.2-6 m	ISO h11 & ASTM A484

PRODEC® Sorten - Lagerverfügbarkeit:
303 (1.4305), 304/304L (1.4301/1.4307),
316/316L (1.4401/1.4404)

Nicht-PRODEC® Sorten - Direktbezug vom Werk: 17-4, 17-7, A240, 1.4547, 305, 310, 314, 347, 320, 321, 304Cu, 316Cu, 2101, 2304, Schweißgeeignete Güten

FERTIGUNGSSTANDARD			
PRODUKT	ABMESSUNGEN	PRÜFVERFAHREN	NORM
Rundstahl	Alle Abmessungen	Wirbelstromprüfung	EN 10277 Tabelle 3 Klasse 3
Rundstahl	28-190 mm	Ultraschallprüfung	EN 10308 Klasse 3*
Rundstahl	28-90 mm	Wirbelstromprüfung	EN 10277 Tabelle 3 Klasse 2
Sechskantstahl	17, 19, 22, 24 mm	Wirbelstromprüfung	EN 10277 Tabelle 3 Klasse 2

*Ausgenommen Werkstoffe 1.4305/303

PRODUKTBEZEICHNUNG		STANDARD-KANTENANFASUNG	
Edelstahl für allgemeine Anwendungen		ABMESSUNGEN	45°-FASE
LIEFERBEDINGUNGEN • Maßtoleranzen gemäß EN 10278 oder ASTM A484 • Korrosionsprüfung gemäß ASTM A262 Verfahren E & EN ISO 3651-2 Verfahren A für PRODEC® 304 und 316 • Auf Anfrage: Zertifizierung nach AD 2000 W2/W1		8-10 mm	1 mm
		10-20 mm	1.2 mm
		30-90 mm	1.3 mm

- OPTIONALE BEARBEITUNG**
- Spitzenloses Schleifen
 - Polieren (Körnung 240)
 - Anfassen

Marcegaglia **PRODEC®**,
wo jede Anforderung die
perfekte Lösung findet ””

DATENBLATT PRODEC®

EDELSTAHLSTAB - FÜR VERBESSERTE BEARBEITBARKEIT OPTIMIERT

PRODEC® 304L/4307

Eine Variante von 304L/4307 mit verbesserter Zerspanbarkeit. Steigert die Produktivität durch schnellere Zerspanung, längere Werkzeugstandzeiten, engere Maßtoleranzen, bessere Oberflächenqualität der bearbeiteten Bauteile sowie höhere Ausbringung im Vergleich zu konventionell hergestelltem 304L/4307.

Typische Anwendungen:

- Verbindungselemente
- Flansche und Ventile
- Druckarmaturen
- Zerspante Bauteile

PRODEC® 316L/4404

Eine Variante von 316L/4404 mit verbesserter Zerspanbarkeit. Steigert die Produktivität durch schnellere Zerspanung, längere Werkzeugstandzeiten, engere Maßtoleranzen, bessere Oberflächenqualität der bearbeiteten Bauteile sowie höhere Ausbringung im Vergleich zu konventionell hergestelltem 316L/4404.

Typische Anwendungen:

- Verbindungselemente
- Flansche und Ventile
- Druckarmaturen
- Zerspante Bauteile

PRODEC® 303/4305

Für Anwendungen mit 303/4305. Dieses Produkt ermöglicht schnellere Zerspanung, längere Werkzeugstandzeiten, engere Toleranzen, eine bessere Oberflächenqualität der bearbeiteten Bauteile sowie geringere Ausschussverluste im Vergleich zu konventionell hergestelltem 303/4305.

Typische Anwendungen:

- Muttern, Bolzen und Schrauben
- Zahnräder
- Wellen
- Zerspante Bauteile für Prozessanlagen

ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

WERKSTOFF-FAMILIE	BEZEICHNUNG MARCEGAGLIA	EN	ASTM		PRE	TYPISCHE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG, MASSEN-%					
			TYP	UNS		C	Cr	Ni	Mo	N	SONSTIGES
A	PRODEC® 304L/4307	1.4307	304L	S30403	18	0.02	18	8	–	–	–
A	PRODEC® 316L/4404	1.4404	316L	S31603	24	0.02	17	10	2	–	–
A	PRODEC® 303/4305	1.4305	303	S30300	17	0.05	17	8	–	–	0.3 S

Chemische Zusammensetzungen und PREN-Berechnungen basieren auf typischen Marcegaglia-Werten.

Die Wirksumme (Pitting Resistance Equivalent - PREN) wird nach folgender Formel berechnet:
 $PRE = \%Cr + 3.3 \times \%Mo + 16 \times \%N$

Oberflächenbeschaffenheit und weitere Faktoren bestimmen die tatsächliche Korrosionsbeständigkeit eines konkreten Produkts.

KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

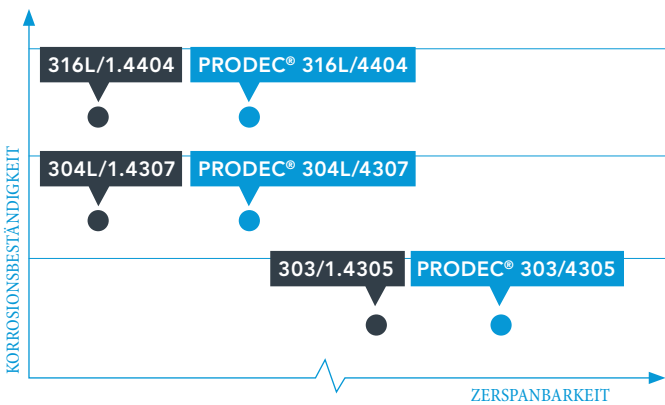
Obwohl Verbesserungen der Zerspanbarkeit in der Vergangenheit häufig mit einer reduzierten Korrosionsbeständigkeit verbunden waren, zeigen die mit Marcegaglia PRODEC® behandelten Produkte eine Korrosionsbeständigkeit innerhalb des für vergleichbare Edelstähle typischen Bereichs.

PRODEC® 304L/4307 ist ein vielseitiger Edelstahl für allgemeine Anwendungen mit guter Beständigkeit gegenüber atmosphärischer Korrosion, vielen organischen und anorganischen Chemikalien sowie gegenüber Lebensmitteln und Getränken. Er wird zudem in Vakuumverarbeitungsanlagen und Spezialinstrumenten eingesetzt, bei denen hohe Werkstoffintegrität entscheidend ist.

PRODEC® 316L/4404 bietet eine verbesserte Beständigkeit gegen Lochfraß- und Spaltkorrosion in chloridhaltigen Umgebungen sowie gegenüber anderen Halogeniden.

PRODEC® 303/4305 ist beständig gegenüber schwach korrosiven Umgebungen. Um die bestmögliche Korrosionsbeständigkeit zu erreichen, sollten alle Bauteile aus PRODEC® 303/4305 chemisch behandelt werden, um Sulfide von der fertigen Oberfläche zu entfernen.

KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT VS. ZERSPANBARKEIT



MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

METRISCH					
BEZEICHNUNG MARCEGAGLIA	PRODUKTFORM	MIN. STRECKGRENZE R _{p0.2} (MPa)	ZUGFESTIGKEIT R _m (MPa)	BRUCHDEHNUNG A ₅ (%)	HÄRTE (HBW) MAX.
PRODEC® 304L/4307	Warmgewalzter Stabstahl	175	500-700	45/35	215
	Kaltgezogener Stabstahl	400/380/175	600-930/600-930/500-830	25/25/30	–
PRODEC® 316L/4404	Warmgewalzter Stabstahl	200	500-700	40/30	215
	Kaltgezogener Stabstahl	400/380/200	600-930/580-930/500-830	25/25/30	–
PRODEC® 303/4305	Warmgewalzter Stabstahl	190	500-750	35	230
	Kaltgezogener Stabstahl	400/400/190	600-950/600-950/500-850	15/15/20	–

Mindestwerte für warmgewalzte und kaltgezogene Stäbe gemäß EN 10088-3.



PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

METRISCH						
BEZEICHNUNG MARCEGAGLIA	DICHTE [kg/dm³]	ELASTIZITÄTS- MODUL BEI 20 °C [GPa]	WÄRMEAUSSDEHNUNGS- KOEFFIZIENT 20–100 °C [10 ⁻⁶ /K]	WÄRMELEITFÄ- HIGKEIT BEI 20 °C [W/(m·K)]	SPEZIFISCHE WÄRMEKAPAZITÄT BEI 20 °C [J/(kg·K)]	ELEKTRISCHER WIDERSTAND BEI 20 °C [Ω·mm²/m]
PRODEC® 304L/4307	7.9	200	16.0	15	500	0.73
PRODEC® 316L/4404	8.0	200	16.0	15	500	0.75
PRODEC® 303/4305	7.9	200	16.0	15	500	0.73

Werte gemäß EN 10088-1.

IMPERIAL						
BEZEICHNUNG MARCEGAGLIA	DICHTE [lbm/in³]	ELASTIZITÄTS- MODUL [psi]	WÄRMEAUSSDEHNUNGS- KOEFFIZIENT 68–212 °F [µin/(in·°F)]	WÄRMELEITFÄ- HIGKEIT [Btu/(hr·ft²·°F)]	SPEZIFISCHE WÄRMEKAPAZITÄT [Btu/(lbm·°F)]	ELEKTRISCHER WIDERSTAND [µΩ·in]
PRODEC® 304L/4307	0.285	29 * 10 ⁶	8.89	8.7	0.119	28.74
PRODEC® 316L/4404	0.289	29 * 10 ⁶	8.89	8.7	0.119	29.53
PRODEC® 303/4305	0.285	29 * 10 ⁶	8.89	8.7	0.119	28.74

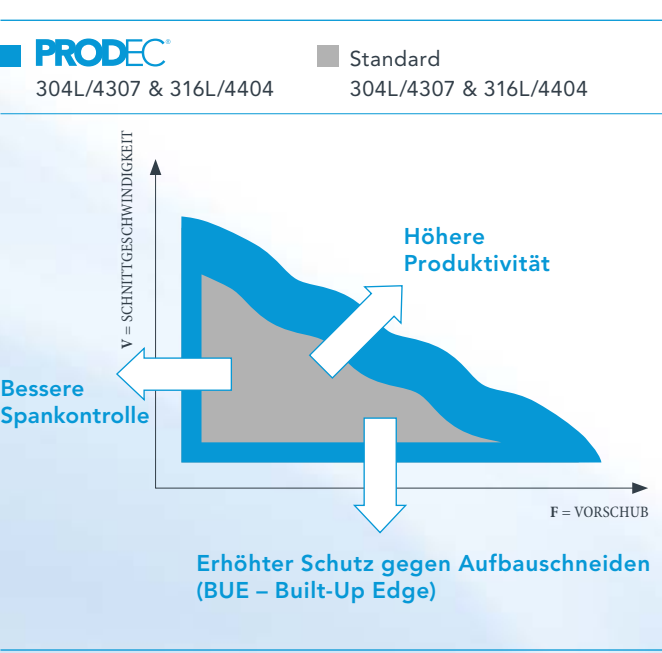
Werte gemäß EN 10088-1.

FERTIGUNG

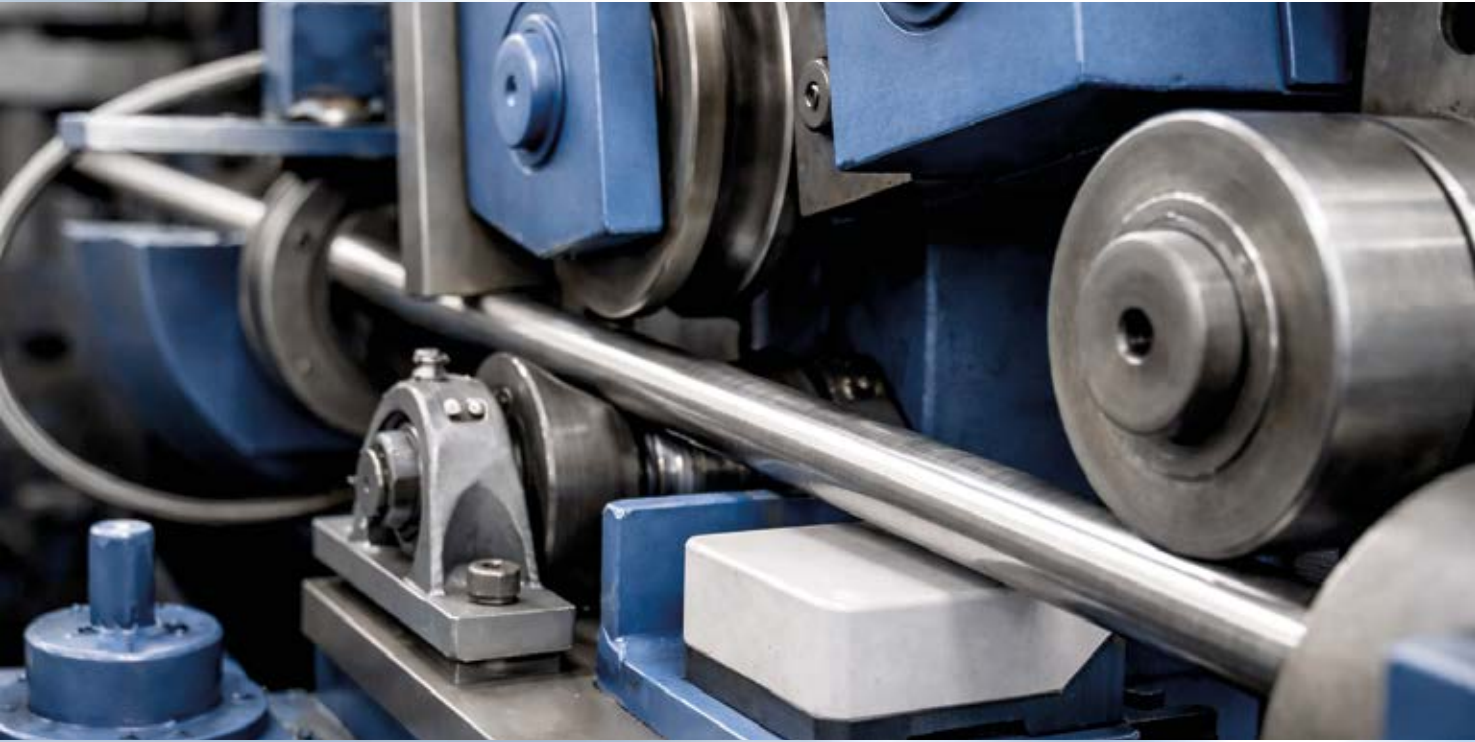
ZERSPANUNG
PRODEC® Produkte ermöglichen höhere Zerspanungsgeschwindigkeiten, längere Werkzeugstandzeiten sowie eine überlegene Bauteilqualität bei gleichzeitig reduzierten Gesamtkosten für Fertigteile.

PRODEC® 304L/4307 und PRODEC® 316L/4404 sind spezielle Varianten der Standardwerkstoffe Typ 304 (UNS S30400) / 304L (UNS S30403) bzw. Typ 316 (UNS S31600) / 316L (UNS S31603) mit optimierten metallurgischen Eigenschaften für eine verbesserte Zerspanbarkeit. Die allgemeinen Zerspanungsregeln für nichtrostende Stähle gelten auch für die PRODEC® Sorten. Der Unterschied besteht darin, dass PRODEC® Sorten längere Werkzeugstandzeiten ermöglichen und/oder sich für anspruchsvollere Zerspanungsbedingungen eignen. Das rechts dargestellte Fenster veranschaulicht diesen Vorteil.

Zerspanungsrichtlinien
Die in diesen Richtlinien angegebenen Schnittparameter gelten für normale Zerspanungsbedingungen. Es wird empfohlen, zunächst mit den in den Tabellen angegebenen Schnittwerten zu beginnen und diese anschließend durch Anpassung von Schnittgeschwindigkeit,



Vorschub oder Schnitttiefe schrittweise zu optimieren, bis die beste Leistungsfähigkeit erreicht ist. Abhängig von der tatsächlichen Maschinenkonfiguration kann es vorkommen, dass der optimale Bereich leicht außerhalb der angegebenen Werte liegt.



Drehen

- Maschine und Aufspannung müssen steif ausgeführt sein
- Möglichst kurze Werkzeugauskragung verwenden
- Kühlschmierstoff verwenden
- Möglichst kleinen Eckenradius verwenden, um Vibrationen zu vermeiden

DREHEN	HARTMETALLWERKZEUGE				HSS-WERKZEUGE		
	SCHNITT-TIEFE ODER SCHNITT-BREITE (mm)	SCHNITTGE-SCHWINDIG-KEIT (m/min)	VOR-SCHUB (mm/U)	WERK-ZEUG-QUALITÄT	SCHNITT-GESCHWIN-DIGKEIT (m/min)	VOR-SCHUB (mm/U)	WERK-ZEUGQUA-LITÄT
Schlichten	-2	260-280	0.10	M10-15	50 ¹⁾	0.10	T15
Mittlere Bearbeitung	2-5	200-260	0.25	M10-25	35	0.25	T15
Schruppen	5-10	50-220	0.40	M25-35	20	0.40	T15

1) Beschichtete Werkzeuge

Fräsen

- Kein Durchfräsen von Bohrungen oder Kavitäten
- Gute Spanabfuhrsicher stellen; Spanrückschnitt kann zu Werkzeugschäden führen

FRÄSEN	HARTMETALLWERKZEUGE			HSS-WERKZEUGE		
	SCHNITTGE-SCHWINDIG-KEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUG-QUALITÄT	SCHNITTGE-SCHWINDIG-KEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERK-ZEUGQUA-LITÄT
Planfräsen	150-250	0.08-0.30	M10-30	24-40	0.08-0.20	T15
Seitenfräsen	180-240	0.08-0.30	M10-30	24-40	0.08-0.20	T15
Schaftfräsen	150-220	0.05-0.20	M10-30	24-40	0.025-0.15	T15
Schaftfräsen ²⁾	50-100	0.05-0.20	M35	–	–	–

2) Vollhartmetallwerkzeuge

Bohren mit HSS-Spiralbohrer

- Kühlschmierstoff verwenden
- Wenn möglich, Innenkühlung durch den Bohrer einsetzen
- Der Einsatz von hochlegierten Kobalt-HSS-Bohrern wird empfohlen
- Bei PVD-beschichteten HSS-Bohrern kann die Schnittgeschwindigkeit um 10 % erhöht werden
- Möglichst kurze Bohrer einsetzen

BOHREN ³⁾	DURCHMESSER (mm)	HSS-WERKZEUGE (SCHNITTGESCHWINDIGKEIT 17-20 m/min)	HARTMETALLWERKZEUGE (SCHNITTGESCHWINDIGKEIT 45-80 m/min)
		VORSCHUB (mm/U)	
	1	0.05	0.06-0.11
	3	0.10	0.07-0.14
	5	0.12	0.09-0.18
	10	0.15	0.14-0.26
	15	0.20	0.18-0.34
	20	0.30	0.20-0.40
	30	0.30	0.30-0.60

3) HSS-5%Co

UMFORMEN

Kaltumformung

PRODEC® Produkte lassen sich mit allen gängigen Kaltumformverfahren gut verarbeiten und umformen. Sie eignen sich für das Anstauchen, Ziehen, Biegen und Stauchen (Upsetting). Kaltumformungsverfahren erhöhen die Festigkeit und Härte des Werkstoffs und können dazu führen, dass dieser leicht magnetisch wird.

Warmumformung

PRODEC® 303/4305, **PRODEC®** 304L/4307, und **PRODEC®** 316L/4404 können im Temperaturbereich von 925–1200 °C/1700–2200 °F geschmiedet werden. Für maximale Korrosionsbeständigkeit sollten Schmiedeteile bei mindestens 1030°C/1900 °F gegläht und anschließend wasserabgeschreckt oder durch andere Verfahren schnell abgekühlt werden.

Schweißen

PRODEC® 304L/4307 ist mit allen gängigen Schweißverfahren gut schweißbar, mit Ausnahme des Autogenschweißens (Oxyacetylene). Als Schweißzusatzwerkstoffe sollten AWS E308/ER308 oder E308L/ER308L verwendet werden; auch austenitische Edelstahlschweißzusätze mit Molybdän können in Betracht gezogen werden. Nach dem Schweißen kann ein vollständiges Lösungs-glühen erforderlich sein, um die durch Sensibilisierung verursachte Verringerung der Korrosionsbeständigkeit zu beseitigen, die durch Chromkarbidausscheidungen an den Korngrenzen in der Wärmeeinflusszone (WEZ/HAZ) entstehen kann.

PRODEC® 316L/4404 ist mit allen gängigen Schweißverfahren gut schweißbar, mit Ausnahme des Autogenschweißens (Oxyacetylene). Als Schweißzusätze sollten AWS E316L/ER316L sowie andere kohlenstoffarme Schweißzusätze mit einem höheren Molybdängehalt als der Grundwerkstoff verwendet werden.

Der Edelstahl **PRODEC®** 303/4305 ist für Anwendungen,

die Schweißen erfordern, nicht empfohlen. Wenn das Schweißen unvermeidbar ist, kann der Schweißzusatz AWS E312 in Betracht gezogen werden. Eine alternative Werkstofflösung für schweißgeeignete Anwendungen ist **PRODEC®** 304L/4307.

NORMEN UND ZULASSUNGEN

Die am häufigsten verwendeten internationalen Produktnormen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Normen

- EN 10088-3
- EN 10088-5
- EN 10272
- ASME SA479
- ASTM A479/479M
- ASTM A276
- ASTM A555
- ASTM A493

Zertifikate und Zulassungen

Marcegaglia Stainless Sheffield erfüllt die gängigsten Zertifizierungen und Zulassungen:

- AD 2000 Merkblatt
- Herstellerzulassung für Werkstoffe
- Zertifikat zur werkseigenen Produktionskontrolle
- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO 50001
- ISO 45001
- Druckgeräterichtlinie (PED)



ZERSPANUNGSRICHTLINIE FÜR PRODEC® 304L/4307 UND PRODEC® 316L/4404

PRODEC® 304L/4307 und PRODEC® 316L/4404 sind spezielle Varianten der Standardwerkstoffe Typ 304 (UNS S30400) / 304L (UNS S30403) bzw. Typ 316 (UNS S31600) / 316L (UNS S31603) mit optimierten metallurgischen Eigenschaften für eine verbesserte Zerspanbarkeit. Die allgemeinen Zerspanungsregeln für nicht-rostende Stähle gelten auch für die PRODEC® Sorten.

Der Unterschied besteht darin, dass PRODEC® Sorten **längere Werkzeugstandzeiten ermöglichen und/oder sich für anspruchsvollere Zerspanungsbedingungen eignen**. Das rechts dargestellte Fenster veranschaulicht diesen Vorteil.

Andere Fertigungsprozesse wie Schweißen, Warmumformen und Kaltumformen können in gleicher Weise wie bei Standard 304L/4307 und 316L/4404 durchgeführt werden.

Drehen

- Maschine und Aufspannung müssen steif ausgeführt sein
- Möglichst kurze Werkzeugauskragung verwenden
- Kühlschmierstoff verwenden
- Möglichst kleinen Eckenradius verwenden, um Vibrationen zu vermeiden

DREHEN	HARTMETALLWERKZEUGE				HSS-WERKZEUGE		
	SCHNITT-TIEFE ODER SCHNITT-BREITE (mm)	SCHNITTGE-SCHWINDIG-KEIT (m/min)	VOR-SCHUB (mm/U)	WERK-ZEUG-QUALITÄT	SCHNITT-GESCHWIN-DIGKEIT (m/min)	VOR-SCHUB (mm/U)	WERK-ZEUGQUA-LITÄT
Schlichten	-2	260-280	0.10	M10-15	50 ¹⁾	0.10	T15
Mittlere Bearbeitung	2-5	200-260	0.25	M10-25	35	0.25	T15
Schruppen	5-10	50-220	0.40	M25-35	20	0.40	T15

1) Beschichtete Werkzeuge

Fräsen

- Kein Durchfräsen von Bohrungen oder Kavitäten
- Gute Spanabfuhr sicherstellen; Spanrückschnitt kann zu Werkzeugschäden führen

FRÄSEN	HARTMETALLWERKZEUGE			HSS-WERKZEUGE		
	SCHNITTGE-SCHWINDIG-KEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUG-QUALITÄT	SCHNITTGE-SCHWINDIG-KEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERK-ZEUGQUA-LITÄT
Planfräsen	150-250	0.08-0.30	M10-30	24-40	0.08-0.20	T15
Seitenfräsen	180-240	0.08-0.30	M10-30	24-40	0.08-0.20	T15
Schaftfräsen	150-220	0.05-0.20	M10-30	24-40	0.025-0.15	T15
Schaftfräsen ²⁾	50-100	0.05-0.20	M35	–	–	–

2) Vollhartmetallwerkzeuge

Bohren mit HSS-Spiralbohrer

- Kühlschmierstoff verwenden
- Wenn möglich, Innenkühlung durch den Bohrer einsetzen
- Der Einsatz von hochlegierten Kobalt-HSS-Bohrern wird empfohlen
- Bei PVD-beschichteten HSS-Bohrern kann die Schnittgeschwindigkeit um 10 % erhöht werden
- Möglichst kurze Bohrer einsetzen

BOHREN ³⁾	DURCHMESSER (mm)	HSS-WERKZEUGE (SCHNITTGESCHWINDIGKEIT 17-20 m/min)	HARTMETALLWERKZEUGE (SCHNITTGESCHWINDIGKEIT 45-80 m/min)
		VORSCHUB (mm/U)	VORSCHUB (mm/U)
	1	0.05	0.06-0.11
	3	0.10	0.07-0.14
	5	0.12	0.09-0.18
	10	0.15	0.14-0.26
	15	0.20	0.18-0.34
	20	0.30	0.20-0.40
	30	0.30	0.30-0.60

3) HSS-5%Co

WEITERE ZERSPANUNGSVERFAHREN	HARTMETALLWERKZEUGE			HSS-WERKZEUGE		
	SCHNITTGE-SCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUGQUALITÄT	SCHNITTGE-SCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUGQUALITÄT
Abstechen	100-150	0.05-0.15	M30	24	0.05	T15
Reiben	50	0.10-0.40	M10-M30	10-15	0.10-0.40	T15
Gewindebohren	–	–	–	5-13	–	–
Gewindeschneiden mit Einzelplatte	90-130	–	M10-M30	15-20	–	T15
Bohren mit Wendeschneidplatte	200-250	0.06-0.12	Zentrumschneide M30 Außenschneide M10	–	–	–

WEITERE ZERSPANUNGSVERFAHREN

Abstechen

- Vorschubreduzierung um 50 % ca. 6 mm vor dem Zentrum

Reiben

- Kühlschmierstoff: Emulsion oder Schneidöl

Gewindebohren

- Bei Sacklöchern Spiralnut-Ausführung zur guten Spanabfuhr verwenden
- Bei Durchgangslöchern Spiralspitzen-Ausführung verwenden, um die Späne nach vorne auszutragen

Gewindeschneiden mit Einzelplatte

- Vollprofil-Wendeschneidplatte für hochwertige Gewindeformen
- V-Profil-Wendeschneidplatte – Gewindebearbeitung mit minimalem Werkzeugbestand
- Mehrschneiden-Wendeschneidplatte für wirtschaftliche Serienfertigung

Bohren mit Wendeschneidplatte

- Die Schnittdaten sind stark vom Bohrerdesign abhängig. Daher sind die Empfehlungen des Herstellers zwingend zu berücksichtigen.

Jeden Zerspanvorgang souverän meistern

Produktformen

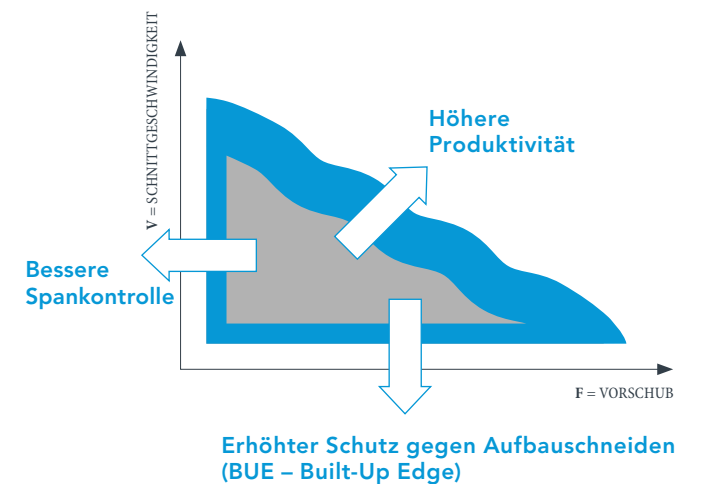
PRODEC® 304L/4307 und PRODEC® 316L/4404 sind als Rund-, Sechskant- und Vierkantstäbe erhältlich.

Zerspanungsrichtlinien

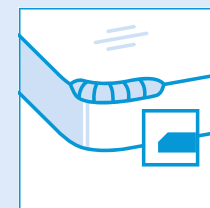
Die in diesen Richtlinien angegebenen Schnittparameter gelten für normale Zerspanungsbedingungen. Es wird empfohlen, zunächst mit den in den Tabellen angegebenen Schnittwerten zu beginnen und diese anschließend durch Anpassung von Schnittgeschwindigkeit, Vorschub oder Schnitttiefe schrittweise zu optimieren, bis die beste Leistungsfähigkeit erreicht ist. Abhängig von der tatsächlichen Maschinenkonfiguration kann es vorkommen, dass der optimale Bereich leicht außerhalb der angegebenen Werte liegt.

PRODEC®

Standard
304L/4307 & 316L/4404

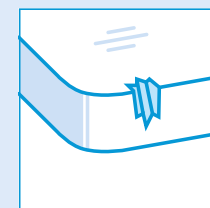


FEHLERANALYSE



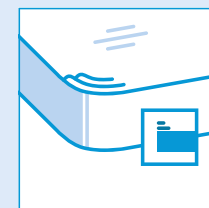
FREIFLÄCHENVERSCHLEISS

Für längere Werkzeugstandzeiten – Schnittgeschwindigkeit reduzieren oder härtere Schneidplatte verwenden.



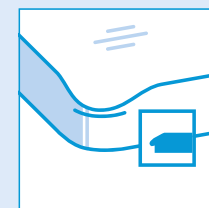
KERBVERSCHLEISS

Kerbverschleiß ist ein typischer Verschleißmechanismus bei der Bearbeitung nichtrostender Stähle. Eine erhöhte Schnittgeschwindigkeit reduziert den Kerbverschleiß, führt jedoch zu erhöhtem Freiflächenverschleiß. Falls möglich, sollte eine Wendeschneidplatte mit kleinerem Einstellwinkel (60–80°), variabler Schnitttiefe oder einer weicheeren Schneidstoffsorte verwendet werden.



AUFBAUSCHNEIDE (B.U.E.)

Eine Aufbauschneide entsteht bei zu niedriger Schnittgeschwindigkeit, wenn der nichtrostende Stahl zur Adhäsion am Werkzeug neigt (beim Fräsen haften Späne am Werkzeug). Zur Vermeidung – Schnittgeschwindigkeit erhöhen oder eine andere Beschichtung verwenden.



PLASTISCHE VERFORMUNG

Zur Vermeidung – Schnittgeschwindigkeit oder Vorschub reduzieren oder eine härtere Schneidstoffsorte verwenden.



LANGE SPÄNE

Zur Vermeidung – Vorschub erhöhen oder eine Wendeschneidplatte mit kleinerem Spanformer einsetzen.

ZERSPANUNGSRICHTLINIE FÜR PRODEC® 303/4305

PRODEC® 303/4305 ist ein voll resulfurierter (schwefel-legierter), freischneidender austenitischer Edelstahl.

Der Markenname PRODEC® weist darauf hin, dass dieser Stahl auf spezielle Weise durch die firmeneigenen Pfannenmetallurgie-Verfahren von Marcegaglia erschmolzen und behandelt wurde. Ziel ist es, die Zerspanbarkeit zu maximieren, während gleichzeitig gute mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit und Umform-eigenschaften erhalten bleiben.

Dieser Automaten-Edelstahl ermöglicht eine **schnellere Zerspanung, längere Werkzeugstandzeiten, engere Toleranzen, eine bessere Oberflächenqualität** sowie **geringere Ausschussverluste** im Vergleich zu konven-tionell hergestelltem EN 1.4305.



Drehen

- Maschine und Aufspannung müssen steif ausgeführt sein
- Möglichst kurze Werkzeugauskragung verwenden
- Kühlschmierstoff verwenden
- Möglichst kleinen Eckenradius verwenden, um Vibrationen zu vermeiden

DREHEN	HARTMETALLWERKZEUGE				HSS-WERKZEUGE		
	SNITT-TIEFE ODER SNITT-BREITE (mm)	SNITTGESCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUG-QUALITÄT	SNITTGESCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUGQUALITÄT
Schlichten	-2	260-280	0.10	M10-15	50 ¹⁾	0.10	T15
Mittlere Bearbeitung	2-5	200-260	0.25	M10-25	35	0.25	T15
Schruppen	5-10	50-220	0.40	M25-35	20	0.40	T15

1) Beschichtete Werkzeuge

Fräsen

- Kein Durchfräsen von Bohrungen oder Kavitäten
- Gute Spanabfuhr sicherstellen; Spanrückschnitt kann zu Werkzeugschäden führen

FRÄSEN	HARTMETALLWERKZEUGE			HSS-WERKZEUGE		
	SNITTGESCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUG-QUALITÄT	SNITTGESCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUGQUALITÄT
Planfräsen	150-250	0.08-0.30	M10-30	24-40	0.08-0.20	T15
Seitenfräsen	180-240	0.08-0.30	M10-30	24-40	0.08-0.20	T15
Schaftfräsen	150-220	0.05-0.20	M10-30	24-40	0.025-0.15	T15
Schaftfräsen ²⁾	50-100	0.05-0.20	M35	–	–	–

2) Vollhartmetallwerkzeuge

Bohren mit HSS-Spiralbohrer

- Kühlschmierstoff verwenden
- Wenn möglich, Innenkühlung durch den Bohrer einsetzen
- Der Einsatz von hochlegierten Kobalt-HSS-Bohrern wird empfohlen
- Bei PVD-beschichteten HSS-Bohrern kann die Schnittgeschwindigkeit um 10 % erhöht werden
- Möglichst kurze Bohrer einsetzen

BOHREN ³⁾	DURCHMESSER (mm)	HSS-WERKZEUGE (SCHNITTGESCHWINDIGKEIT 17-20 m/min)	HARTMETALLWERKZEUGE (SCHNITTGESCHWINDIGKEIT 45-80 m/min)
		VORSCHUB (mm/U)	
	1	0.05	0.06-0.11
	3	0.10	0.07-0.14
	5	0.12	0.09-0.18
	10	0.15	0.14-0.26
	15	0.20	0.18-0.34
	20	0.30	0.20-0.40
	30	0.30	0.30-0.60

3) HSS-5%Co

WEITERE ZERSPANUNGSVERFAHREN	HARTMETALLWERKZEUGE				HSS-WERKZEUGE		
	SNITT-TIEFE ODER SNITT-BREITE (mm)	SNITTGESCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB EX. (mm/U)	WERKZEUG-QUALITÄT	SNITTGESCHWINDIGKEIT (m/min)	VORSCHUB (mm/U)	WERKZEUG-QUALITÄT
Abstechen	1.5-7.0	80-200	0.040-0.15	M30	20-40	0.030-0.080	T15
Gewindebohren	–	–	–	–	3-35	–	–
Gewindeschneiden mit Einzelplatte	–	90-130	–	M10-M30	3-35	–	T15
Umformen	7-50	40-130	0.040-0.12	M10-M30	20-40	0.040-0.40	T15

WEITERE ZERSPANUNGSVERFAHREN

Abstechen

- Vorschubreduzierung um 50 % ca. 6 mm vor dem Zentrum

Reiben

- Kühlschmierstoff: Emulsion oder Schneidöl

Gewindebohren

- Bei Sacklöchern Spiralnut-Ausführung zur guten Spanabfuhr verwenden
- Bei Durchgangslöchern Spiralspitzen-Ausführung verwenden, um die Späne nach vorne auszutragen

Gewindeschneiden mit Einzelplatte

- Vollprofil-Wendeschneidplatte für hochwertige Gewindeformen
- V-Profil-Wendeschneidplatte – Gewindebearbeitung mit minimalem Werkzeugbestand
- Mehrschneiden-Wendeschneidplatte für wirtschaftliche Serienfertigung

Umformen

- Kühlschmierstoff verwenden
- Maschine und Aufspannung müssen steif ausgeführt sein
- Möglichst kurze Werkzeugauskragung verwenden

Präzisionstechnik für jeden
einzelnen Prozessschritt



Produktformen

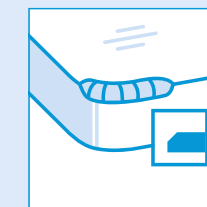
PRODEC® 303/4305 ist als **Rund-**, **Sechskant-** und **Vierkantstab** erhältlich.

Zerspanungsrichtlinien

Die in diesen Richtlinien angegebenen Schnittparameter gelten für normale Zerspanungsbedingungen. Es wird empfohlen, zunächst mit den in den Tabellen angegebenen Schnittwerten zu beginnen und diese anschließend durch Anpassung von Schnittgeschwindigkeit, Vorschub oder Schnitttiefe schrittweise zu optimieren, bis die beste Leistungsfähigkeit erreicht ist. Abhängig von der tatsächlichen Maschinenkonfiguration kann es vorkommen, dass der optimale Bereich leicht außerhalb der angegebenen Werte liegt.

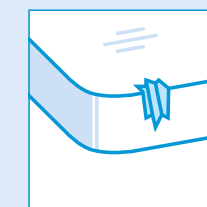


FEHLERANALYSE



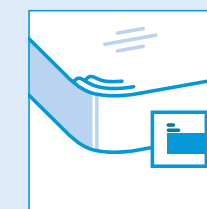
FREIFLÄCHENVERSCHLEISS

Für längere Werkzeugstandzeiten – Schnittgeschwindigkeit reduzieren oder härtere Schneidplatte verwenden.



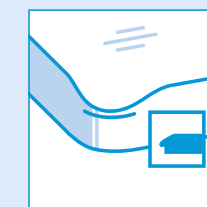
KERBVERSCHLEISS

Kerbverschleiß ist ein typischer Verschleißmechanismus bei der Bearbeitung nichtrostender Stähle. Eine erhöhte Schnittgeschwindigkeit reduziert den Kerbverschleiß, führt jedoch zu erhöhtem Freiflächenverschleiß. Falls möglich, sollte eine Wendeschneidplatte mit kleinerem Einstellwinkel (60–80°), variabler Schnitttiefe oder einer weichen Schneidstoffsorte verwendet werden.



AUFBAUSCHNEIDE (B.U.E.)

Eine Aufbauschneide entsteht bei zu niedriger Schnittgeschwindigkeit, wenn der nichtrostende Stahl zur Adhäsion am Werkzeug neigt (beim Fräsen haften Späne am Werkzeug). Zur Vermeidung – Schnittgeschwindigkeit erhöhen oder eine andere Beschichtung verwenden.



PLASTISCHE VERFORMUNG

Zur Vermeidung – Schnittgeschwindigkeit oder Vorschub reduzieren oder eine härtere Schneidstoffsorte verwenden.



LANGE SPÄNE

Zur Vermeidung – Vorschub erhöhen oder eine Wendeschneidplatte mit kleinerem Spanformer einsetzen.

VERTRAUEN SIE AUF INDUSTRIELLE FÜHRUNGSSTÄRKE

Seit 1959 verwandelt Marcegaglia Stahl in konkreten Wettbewerbsvorteil.

Mit 36 Werken auf 4 Kontinenten, 7.800 Mitarbeitenden und 15.000 Kunden weltweit gilt die Gruppe heute als einer der **weltweit führenden Akteure in der Stahlverarbeitung**.

Marcegaglia **PRODEC®** wird in **Sheffield (UK)** erschmolzen – der historischen Wiege des Edelstahls seit 1913 – und gewährleistet damit eine **gänzlich europäische Stahlherkunft**.

Anschließend wird der Stahl in den Werken in **Sheffield** sowie in **Richburg, South Carolina (USA)**, zu Stäben gewalzt und fertigbearbeitet.

Durch die direkte Kontrolle der Primärstahlproduktion und der gesamten Wertschöpfungskette vereint Marcegaglia metallurgische Werkstoffkompetenz, industrielle Kapazitäten und technologische Führungsstärke, wodurch die Zerspanbarkeit in jedem Schritt des Produktionsprozesses optimiert werden kann.

Hierin liegt die industrielle Stärke von Marcegaglia **PRODEC®**: Damit Sie in der Zerspanung neue Maßstäbe setzen können.



Marcegaglia Stainless Sheffield, UK

*Ein Ökosystem, das auf
Zuverlässigkeit und langfristige
Partnerschaft ausgerichtet ist*



*Lieferbereitschaft als Basis für eine
verlässliche Produktionsplanung* □□



In modernen Fertigungsumgebungen zählt jede Variable: von der Werkstoffauswahl über den Werkzeugverschleiß bis hin zu Spindelstabilität und Oberflächenintegrität.

Herstellern, die nach höchsten Standards arbeiten, liefert Marcegaglia **PRODEC®** genau dort messbare Vorteile, wo sie am wichtigsten sind: bei Geschwindigkeit, Konstanz und Zuverlässigkeit.

*raising the bar
of your machining* ””



**MARCEGAGLIA STAINLESS SHEFFIELD
SSB BAR FINISHING MILL**

Europa Link, Sheffield, S9 1TZ – United Kingdom
phone +44 114 261 6190
barfinishingsales@marcegaglia.com
www.sheffield.marcegaglia.com

MARCEGAGLIA STAINLESS RICHBURG

3043 Crenshaw Pkwy, Richburg, SC 29729 – USA
phone +1 803-789-5383
sales.richburg@marcegaglia.com
www.richburg.marcegaglia.com

Headquarters

via Bresciani, 16
46040 Gazoldo degli Ippoliti, Mantova - Italy
www.marcegaglia.com