

Einsatz – Richtwerte für Maschinengewindebohrer

Werkstoff -Gruppe	Schnittgeschwindigkeit VC m/min	Schmier und Kühlmittel
Weiche langspanende Stähle bis ca. 500N/mm ²	10 bis 20 m/min	Schneid Öl Emulsion
Gutspanbare Stähle bis ca. 700 N/mm ²	10 bis 15 m/min	Schneid Öl Emulsion
Gutspanbare Stähle bis ca. 900 N/mm ²	5 bis 10 m/min	Schneid Öl Emulsion
Vergütete und hitzebeständige Stähle bis 1100N/mm ²	4 bis 6 m/min	Schneid Öl
Werkzeugstähle hochfeste Stähle ab ca.1100N/mm ²	2 bis 5 m/min	Schneid Öl
Rostfreie Stähle	5 bis 10 m/min	Schneid Öl
Grauguss Sphäroguss	6 bis 20 m/min	Schneid Öl Emulsion
Temperguss	10 bis 15 m/min	Schneid Öl Emulsion
Kupfer und Legierungen	10 bis 15 m/min	Schneid Öl Emulsion
Messing Kurzspanend	20 bis 30 m/min	Schneid Öl Emulsion
Messing langspanend	10 bis 15 m/min	Schneid Öl Emulsion
Bronze, kurz und langspanend	6 bis 10 m/min	Schneid Öl Emulsion
Alu Legierungen kurzspanend	20 bis 30 m/min	Emulsion
Alu Legierungen langspanend	10 bis 15 m/min	Emulsion
Zink langspanend	10 bis 15 m/min	Emulsion
Magnesium – Legierungen	15 bis 20 m/min	Emulsion
Titan und Titan Legierungen	2 bis 6 m/min	Schneid Öl
Thermoplastische Kunststoffe	5 bis 15 m/min	Formtrennmittel
Duro plastische Kunststoffe	5 bis 15 m/min	Trocken
Sonderlegierungen wie Hastelloy, Nimonic, Fero- Titanit Wolfram, Mn-Hart	2 bis 4 m/min	Schneid Öl
Emulsion= Lösung von Bohröl in Wasser 1:10 bis 1:15		

Schnittgeschwindigkeiten

Die Schnittgeschwindigkeiten für Gewindebohrer sind abhängig von verschiedenen Faktoren:

- bearbeitendes Material
- Gewindebohrergeometrien
- Kühlmittel oder Schmierstoff

Die Schnittgeschwindigkeit sind Richtwerte und den jeweiligen Arbeitsbedingungen anzupassen.

Gewindebohrer mit Hartstoffschicht (z.B. TiN) können mit höherer Schnittgeschwindigkeit eingesetzt werden.

Schmierung und Kühlung

Um den Werkzeugen eine längere Standzeit zu ermöglichen und bessere Ergebnisse zu erreichen empfehlen sich folgende Arten

der Kühlung und Schmierung:

Trocken und Druckluft

- Grauguss
- (gekühlte) Druckluft wird eingesetzt um Späne besser zu fördern

Emulsion

- Wird hauptsächlich in der Gewindebearbeitung verwendet

Gewinde schneid öl

- Erzielt hervorragende Gewindeoberflächen und Standzeiten der Werkzeuge

Gewindeschneidpaste

- Zum Gewindeformen geeignet
- vorteilhaft bei waagrechter Schneidrichtung
- für große Abmessungen und Durchgangslöcher

MMS - Minimalmengenschmierung

- Kühlung durch Luft-Ölgemisch

Formelverzeichnis

Drehzahl u/min	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{D \cdot \pi}$
Schnittgeschwindigkeit m/min	$v_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000}$
Zahnvorschub mm/Z	$f_z = \frac{f}{z} = \frac{v_f}{z \cdot n}$
Vorschub pro Umdrehung mm/U	$f = f_z \cdot n$
Vorschubgeschwindigkeit mm/min	$v_f = f_z \cdot z \cdot n$

n = Drehzahl (U/min)

D = Durchmesser (mm)

Vc = Schnittgeschwindigkeit (m/min)

f z = Zahnvorschub (mm/Z)

f = Vorschub (mm/U)

V f = Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)

z = Anzahl der Schneiden

$\pi = 3,14159...$

Schnittgeschwindigkeit und Drehzahlen beim Gewindeschneiden

Schnittgeschwindigkeit Vc in m/min

VC m/min	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50
Gewinde mm	Drehzahl U / min													
M 1	637	955	1274	1592	1910	2548	3185	3822	4777	6396	7962	9554	12739	15924
M 2	318	478	637	796	955	1274	1592	1911	2388	3185	3981	4777	6369	7962
M 3	212	318	425	531	637	849	1062	1274	1592	2123	2654	3185	4246	5308
M 4	159	239	318	398	478	637	796	955	1194	1592	1990	2389	3185	3981
M 5	127	191	255	318	382	510	637	764	955	1274	1592	1911	2548	3185
M 6	106	159	212	265	318	425	531	639	796	1062	1327	1592	2123	2653
M 8	80	119	159	199	239	318	398	478	597	796	995	1194	1592	1989
M 10	64	96	127	159	191	255	318	382	478	637	769	955	1274	1592
M 12	53	80	106	133	159	212	265	318	398	531	663	796	1062	1327
M 14	45	66	91	114	136	182	227	273	341	455	569	682	910	1137
M 16	40	60	80	100	119	159	199	239	299	398	498	597	796	995
M 18	35	53	71	88	106	142	177	212	265	354	442	531	708	885
M 20	32	48	64	80	96	127	159	191	239	318	398	478	637	796
M 24	27	40	53	66	80	106	133	154	199	165	332	398	531	663
M 30	21	32	42	53	64	85	106	127	159	212	265	318	425	531
M 36	18	27	35	44	53	71	88	106	133	177	221	265	354	442
M 40	16	24	32	40	48	64	80	96	119	159	199	239	318	398
M 45	14	21	28	35	42	57	71	85	106	142	177	212	283	354
M 50	13	19	25	32	38	51	64	76	96	127	159	191	255	318

Schnittgeschwindigkeit und Drehzahlen Sonder Gewinde und inch

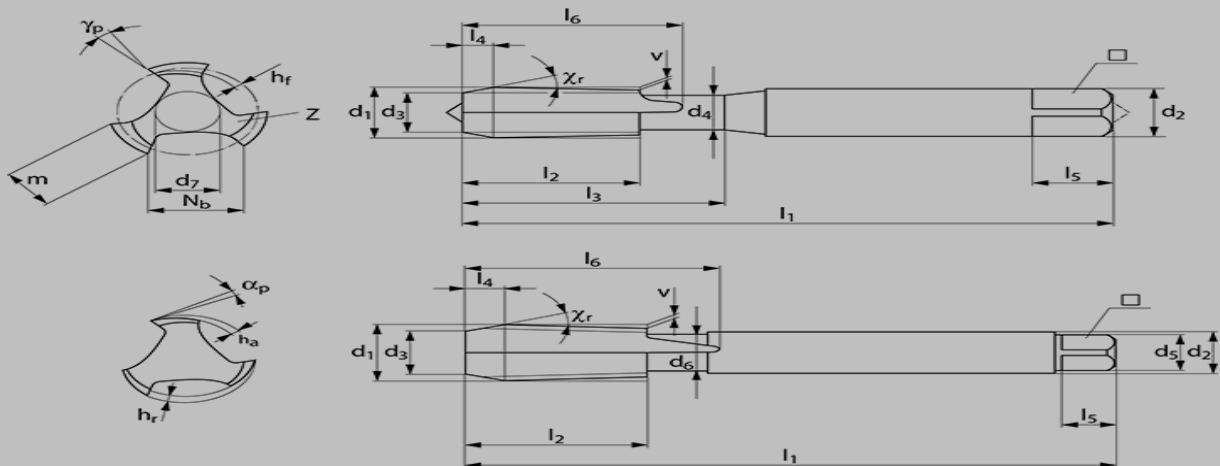
Schnittgeschwindigkeit Vc in m/min

VC m/min		4	6	8	9	10	12	15	18	21	25	27	30	36
Gewinde mm inch		Drehzahl U / min												
M 1,6	1/16	800	1194	1592	1791	1988	2386	2983	3579	4176	4971	5369	5965	7158
M 1,8		708	1065	1415	1598	1768	2121	2652	3182	3712	4419	4743	5303	6364
M 2		635	955	1274	1433	1591	1909	2386	2863	3341	3977	4295	4773	5727
M 2,2	3/32	579	869	1158	1303	1446	1736	2169	2603	3037	3616	3905	4339	5207
M 2,5		510	764	1019	1147	1274	1527	1909	2291	2673	3182	3436	3818	4582
	1/8	425	637	849	955	1061	1273	1591	1909	2227	2651	2864	3182	3818
	5/32	318	478	637	718	796	955	1193	1432	1671	1968	2148	2387	2864
	3/16	255	382	510	573	637	764	955	1146	1337	1591	1719	1909	2292
	1/4	212	319	425	477	530	636	795	954	1113	1326	1432	1592	1909
M 7	9/32	182	273	364	409	455	546	682	818	955	1136	1227	1364	1636
	5/16	159	239	319	358	398	477	597	716	835	994	1074	1193	1432
	3/8	127	191	255	286	318	382	477	573	668	795	859	955	1146
	1/2	106	159	212	238	265	318	398	477	567	663	716	796	955
	9/16	91	136	182	205	227	273	314	409	477	568	614	682	818
	5/8	80	119	159	179	177	212	265	318	371	442	447	530	636
	3/4	64	96	127	143	159	191	239	286	334	362	391	434	521
	7/8	58	87	116	130	145	174	217	260	304	362	391	434	521
	1	53	80	106	119	133	159	199	239	275	331	353	398	477

Probleme beim Gewindeschneiden

Zu enges Gewinde	Steigungsfehler Zu niedrige Toleranzlage Zu starke Zwangsführung
Zu großes Gewinde	Schnittgeschwindigkeit zu hoch Rundlauffehler Spänestau in Nuten Versatz Gewindebohrer zur Bohrung Falscher Vorschub Zu hohe Toleranzlage
Schlechte Gewindeoberfläche	Schnittgeschwindigkeit nicht optimal Schmierung nicht geeignet oder vorhanden Schneidgeometrien ungeeignet für Werkstoff Kernloch zu klein
Gewindebruch des zu schneidenden Gewindes	Schneidgeometrien ungeeignet für Werkstoff Kernloch zu klein Kernloch nicht tief genug Spänestau in Nuten Rundlauffehler Versatz Gewindebohrer zur Bohrung Falscher Vorschub
Geringe Standzeit	Schnittgeschwindigkeit nicht optimal Schmierung nicht geeignet oder vorhanden Schneidgeometrien ungeeignet für Werkstoff Oberflächenbehandlung/ Beschichtung für Gewindebohrer erforderlich Kernloch zu klein
Werkzeugausbrüche	Schneidgeometrien ungeeignet für Werkstoff Kernloch zu klein Kernloch nicht tief genug Spänestau in Nuten Rundlauffehler Versatz Gewindebohrer zur Bohrung Falscher Vorschub Verschlissener Gewindebohrer
Verschweißungen am Gewindebohrer	Schnittgeschwindigkeit nicht optimal Kühlmittezufuhr erhöhen

Gewindebohrer Geometrie



d1 Gewindenenddurchmesser

d2 Schaftdurchmesser

d3 Anschnittdurchmesser

d4 Halsdurchmesser

d5 Vierkantfreidrehung

d6 Halsdurchmesser

d7 Seelendurchmesser

l1 Gesamtlänge

l2 Gewindelänge

l3 nutzbare Gewindelänge

l4 Anschnittlänge

l5 Vierkantlänge

l6 Nutenlänge

Vierkantmaß

Z Anzahl der Nuten

v abgesenktes Führungsgewinde

χ_r Anschnittwinkel

N_b Nutenbreite

m Stegbreite

h_a Anschnittinterschliff

h_f Flankeninterschliff

h_r Anschnittinterschliff

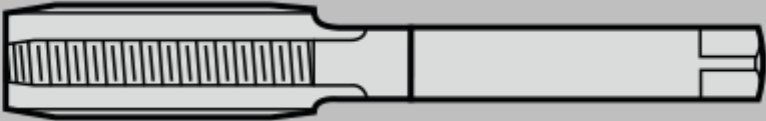

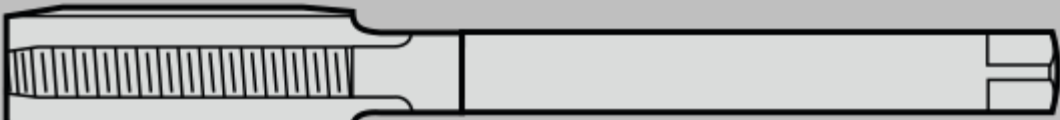


α_p Freiwinkel

γ_p Spanwinkel

Wissenswerte Informationen übers Gewindeschneiden

Beim Gewindeschneiden ist vor allem die Geometrie des Gewindebohrers entscheidend, da jeder Werkstoff ein anderes Spanverhalten aufweist und beim Einsatz eines falschen Werkzeuges es zu Aufschweißungen, Spanverklebungen oder Werkzeugbruch kommen kann.

Fertigungs - Baumaße

 <p>Gewindebohrer / Tap</p>	DIN 352	DIN 2181	DIN 5157
 <p>Gewindebohrer / Tap</p>	DIN 371	DIN 40435	
 <p>Gewindebohrer / Tap</p>	DIN 376	DIN 374	DIN 5156
 <p>Gewindeformer / Forming Tap</p>	DIN 2174	DIN 371	
 <p>Gewindeformer / Forming Tap</p>	DIN2174	DIN 376	DIN 2189

Gewindebohrer Nuten



Form A, C, E

gerade genutet
für Durchgangs- und Sacklöcher

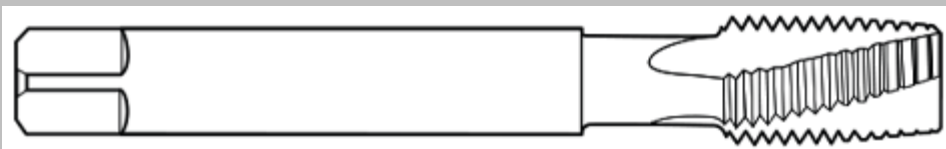
Die Nuten können nur einen Teil der Späne aufnehmen. Ein Spantransport in Schneidrichtung findet kaum statt. Tiefe Gewinde sollten daher nicht geschnitten werden.



Form B

gerade genutet mit Schälanschnitt
für Durchgangslöcher

Dank dem Schälanschnitt werden die Späne eng gerollt in Schneidrichtung abgeführt und Spänestau verhindert. Kühlmittel kann problemlos nachfließen.



Form C, D

8 - 15° linksgedrallte Spiralnuten
für Durchgangslöcher

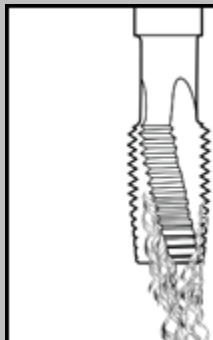
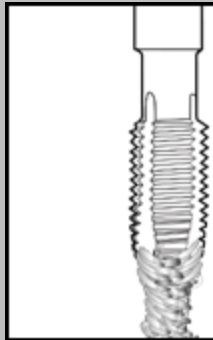
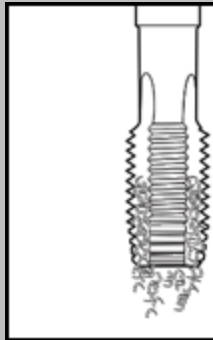
Dank den linksgedrallten Nuten verläuft der Spanwinkel nahezu konstant und ergibt stabile Anschnittzähne um Gewinde in hochfesten Materialien zu schneiden. Der Linksdrall schiebt die Späne in Schneidrichtung.



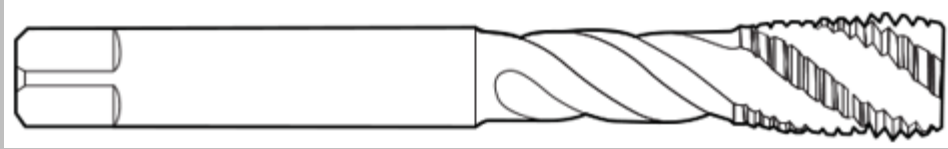
Form C, E

10 - 15° rechtsgedrallte Spiralnuten
für Sacklöcher

Besonders geeignet für Drehautomaten und Mehrspindelmaschinen. Durch die entgegengesetzte Spanabfuhr ist ein prozessicheres Gewindeschneiden auch bei Querbohrungen möglich.



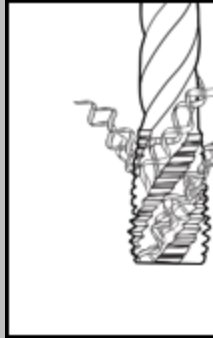
Gewindebohrer Nuten



Form C, E

35 - 50° rechtsgedrallte Spiralnuten
für Sacklöcher

Durch die stark gedrahten Spiralnuten werden auch in langspanenden tiefen
Sacklöchern die Späne sicher abgeführt



WS-ELEKTRONIK ... weil Maschinen laufen müssen

CNC & Automatisierungs Technik

Mühltalstr. 15
DE-72818 Trochtelfingen
Tel.07124-933830
Fax. 07124-933831
E-Mail: info@ws-elektronik.com
Internet: WWW.ws-elektronik.com