

Bearbeitungsempfehlung

Duropol XTreme

Bearbeitung von Duropol XTreme-Platten

Einleitung

Bei der spanenden Bearbeitung von Duropol XTreme durch Sägen, Fräsen, Nuten und Bohren ist auf die Auswahl geeigneter Werkzeuge sowie Zerspanungsparameter zu achten. Die falsche Wahl der Werkzeuge und deren Einsatzbedingungen können zum Bördeln, unzulässiger Erwärmung oder gar Anschmelzen der Werkstückoberfläche und Beschädigungen führen. In der vorliegenden Bearbeitungsrichtlinie werden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, entsprechende Empfehlungen für eine optimale Bearbeitung dieses Plattenwerkstoffes übermittelt.

Allgemeine Bearbeitungsrichtlinien

Bei der Bearbeitung von Duropol XTreme-Platten sollten je nach Bearbeitungsverfahren die Richtwerte aus der Tabelle für die Wahl der Schnittgeschwindigkeit (v_c) und des Zahnvorschubes (f_z) beachtet werden.

Bearbeitungs- verfahren	Schnittgeschwindigkeit v_c [m/s]
Sägen	60 - 90
Zerspanen	60 - 80
Fräsen	50 - 70
Oberfräsen	10 - 35

Bearbeitungs- verfahren	Zahnvorschub f_z [mm]
Sägen	0,02 - 0,12
Zerspanen	0,12 - 0,18
Fräsen	0,30 - 0,55
Oberfräsen	0,15 - 0,25



Diese Parameter stehen im Zusammenhang mit Werkzeugdurchmesser (D), Zähnezahl (Z), Drehzahl (n) und Vorschubgeschwindigkeit (v_f) im Einsatz auf der Bearbeitungsmaschine. Die richtige Wahl dieser Faktoren ist für ein gutes Bearbeitungsergebnis verantwortlich.

Für die Berechnung von Schnittgeschwindigkeit, Zahnvorschub und Vorschubgeschwindigkeit gelten folgende Formeln:

v_c – Schnittgeschwindigkeit [m/s]

$$v_c = D \cdot \pi \cdot n / 60 \cdot 1000$$

D – Werkzeugdurchmesser [mm]

n – Werkzeugdrehzahl [min^{-1}]

f_z – Zahnvorschub [mm]

$$f_z = v_f \cdot 1000 / n \cdot z$$

v_f – Vorschubgeschwindigkeit [m/min]

n – Werkzeugdrehzahl [min^{-1}]

z – Zähnezahl

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

v_f – Vorschubgeschwindigkeit [m/min-1]

$$v_f = f_z \cdot n \cdot z / 1000$$

f_z – Zahnvorschub [mm]

n – Werkzeugdrehzahl [min^{-1}]

z – Zähnezahl

Schneidstoff

Grundsätzlich können sowohl Werkzeuge mit Hartmetallschneiden (HW) als auch Diamantschneiden (DP-Diamant Polykristallin) verwendet werden. Um eine Standwegverlängerung bei hohem Schnittaufkommen zu erreichen, wird der Einsatz von Werkzeugen mit Diamantschneiden (DP) empfohlen.

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Zuschnitt der Platten mit Kreissägeblättern

Allgemein zu beachten ist:

- Sichtseite nach oben
- Auf richtigen Sägeblattüberstand achten (siehe Tabelle)
- Drehzahl und Zähnezahl auf Vorschubgeschwindigkeit anpassen
- Einsatz eines Ritzkreissägeblattes ist für saubere Schnitte an der Plattenunterseite zu empfehlen

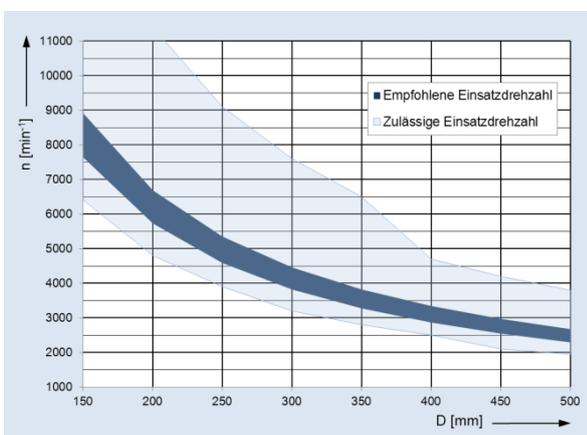
Je nach Sägeblattüberstand ändern sich der Eintritts- und Austrittswinkel und damit die Qualität der Schnittkante. Wird die obere Schnittkante unsauber, ist das Kreissägeblatt höher einzustellen. Bei unsauberem Schnitt an der Unterseite ist das Kreissägeblatt tiefer einzustellen. So muss die günstigste Höheneinstellung ermittelt werden.

Bei Format- und Plattenaufteilsägen sind je nach Durchmesser (D) nachfolgend aufgeführte Sägeblattüberstände (Ü) einzustellen:

Kreissägeblattdurchmesser D [mm]	Überstände Ü [mm]
250	ca. 5 - 10
300	
350	ca. 8 - 12
400	
450	ca. 10 - 15

Kreissägeblätter mit hoher Zähnezahl sind für eine gute Bearbeitungsqualität generell zu empfehlen.

Beim Kreissägen liegt die empfohlene Schnittgeschwindigkeit v_c bei 60 - 80 m/s. Für diamantbestückte Kreissägeblätter kann die Schnittgeschwindigkeit auf bis zu v_c 90 m/s erhöht werden.



Drehzahldiagramm – in Abhängigkeit vom Kreissägeblattdurchmesser

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Empfohlene Zahnformen

			
FZ/TR (Flachzahn/Trapezzahn)	HZ/DZ (Hohlzahn/Dachzahn)	TR/TR (Trapezzahn/Trapezzahn)	WZ/FA (Wechselzahn/ Fase)

Die Zahnformen FZ/TR, HZ/DZ sowie TR/TR eignen sich für den Zuschnitt. Die Zahnform WZ/FA mit spezieller Zahngeometrie eignet sich für den Zuschnitt, wenn erhöhte Qualitätsanforderungen an die Schnittkante gestellt werden.

Formatsägen

Mit den Sägezahnformen HZ/DZ sowie FZ/TR werden gute Schnittergebnisse und Standzeiten erreicht. Mit der Zahnform WZ/FA mit spezieller Zahngeometrie werden sehr gute Schnittergebnisse der Deckfolie erzielt, jedoch ist mit einer Standwegverringering zu rechnen.

Plattenaufteilsägen

Mit der Zahnform TR/TR werden gute Schnittergebnisse und Standzeiten erreicht.

Mit der Zahnform WZ/FA mit spezieller Zahngeometrie werden sehr gute Schnittergebnisse der Deckfolie erzielt, jedoch ist mit einer Standwegverringering zu rechnen.

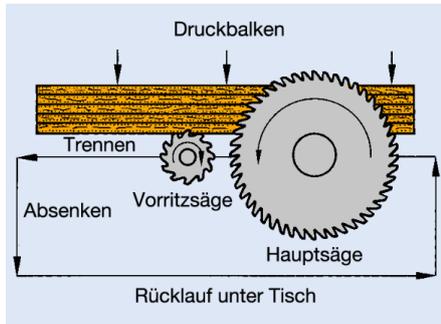
Formatkreissägen und Plattenaufteilsägen mit Vorritzaggregat und Druckbalken

Ritzkreissägeblätter

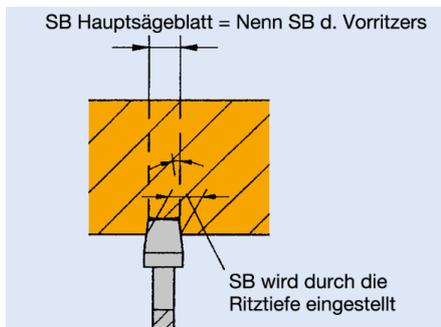
Bei beschichteten Werkstücken ist zum Erzielen einer guten Schnittkantenqualität auf der Zahnaustrittsseite die Verwendung eines Vorritzaggregates empfehlenswert. Die Schnittbreite des Ritzkreissägeblattes ist dabei geringfügig größer als die des Hauptkreissägeblattes einzustellen, sodass der austretende Zahn der Hauptsäge die Schnittkante nicht mehr berühren kann. Da eine sichere, flächige Auflage der Werkstücke nur mit Druckeinrichtung gewährleistet ist, werden auf Tisch- und Formatkreissägemaschinen geteilte Ritzkreissägeblätter verwendet.

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme



Plattenaufteilanlage mit Ritzaggregat und Druckeinrichtung



Einsatzschema konisches Ritzkreissägeblatt.
Bei der Instandhaltung der Werkzeuge
(immer satzweise) müssen die Schnittbreiten
aufeinander abgestimmt werden.

Kreissägeblätter für Format- und Tischkreissägen (HW-bestückt)

Die nachfolgenden Kreissägeblätter sind für den Zuschnitt auf Tisch- und Formatkreissägen geeignet.

D [mm]	SB [mm]	TDI [mm]	BO [mm]	NLA	Z	ZF	SW °	ID
250	3,2	2,2	30	KNL	80	FZ/TR	10	163003
300	3,2	2,2	30	KNL	96	FZ/TR	10	163006
350	3,5	2,5	30	KNL	108	FZ/TR	10	163008
220	3,2	2,2	30	KNL	42	HZ/DZ	10	163050
250	3,2	2,2	30	KNL	48	HZ/DZ	10	163051
303	3,5	2,5	30	KNL	60	HZ/DZ	10	163052
350	3,5	2,5	30	KNL	72	HZ/DZ	10	163053

Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

Kreissägeblätter für Plattenaufteilsägen (HW-bestückt)

Die nachfolgenden RazorCut PLUS Kreissägeblätter sind für den Zuschnitt auf Plattenaufteilsägen geeignet.

Maschine	D [mm]	SB [mm]	TDI [mm]	BO [mm]	NLA	Z	ZF	SW °	ID
	300	4,4	3,0	30	KNL	60	TR/TR	15	161137
Holz-Her, Mayer, Schelling	350	4,4	3,2	30	KNL + 2/13/94	72	TR/TR	15	161149
Homag	350	4,4	3,2	60	2/14/100	72	TR/TR	15	161150
Giben	350	4,4	3,2	75	-	72	TR/TR	15	161151
Selco	355	4,4	3,2	80	2/9/130 + 4/19/120	72	TR/TR	15	161153
Giben	380	4,4	3,2	50	4/13/80	72	TR/TR	15	161157
Homag	380	4,8	3,5	60	2/14/100 + 2/14/125	72	TR/TR	15	161159

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Maschine	D [mm]	SB [mm]	TDI [mm]	BO [mm]	NLA	Z	ZF	SW °	ID
SCM, Gabbiani, Selco	400	4,4	3,2	80	2/14/110 + 2/7/110 + 4/9/100 + 4/19/120 + 2/9/130	72	TR/TR	15	161163
SCM, Gabbiani, Selco	430	4,4	3,2	80	2/14/110 + 2/7/110 + 4/9/100 + 4/19/120 + 2/9/130	72	TR/TR	15	161167
Mayer, Schelling	450	4,4	3,2	30	KNL + 2/13/94	72	TR/TR	15	161168
Homag	450	4,8	3,5	60	2/14/125 + 2/19/120	72	TR/TR	15	161169
Schelling	460	4,4	3,2	30	2/13/94	72	TR/TR	15	161170

Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

Der Plattenzuschnitt mit Kreissägeblättern ist prinzipiell als Vorbearbeitung zu verstehen. Um eine für die Bekantung optimale Fläche und ausbruchfreie Dekorkante zu erzeugen ist der Sägeschnitt mittels Zerspaner oder Fügefräser, wie im nächsten Kapitel beschrieben, nachzubearbeiten.

Kreissägeblätter für Zuschnitt von HPL-Schichtstoffplatten (ca. 0,8 mm) und beschichteter Platten ohne Nachbearbeitung

Mit den nachfolgenden BrillianceCut Kreissägeblättern wird ein optimaler Finish-Sägeschnitt der Deckfolie erreicht. Es ist jedoch mit einer verringerten Standzeit zu rechnen. Die so erzeugten Werkstücke können ohne zusätzlichen Arbeitsgang direkt weiterverarbeitet werden.

Maschine	D [mm]	SB [mm]	TDI [mm]	BO [mm]	NLA	Z	ZF	SW °	ID
Altendorf, Martin, Striebig	303	3,5	2,5	30	KNL	60	TR/TR	10	161028
HolzHer, Panhans, Schelling	350	4,4	3,2	30	KNL	72	WZ/FA	15	161029
Holzma	350	4,4	3,2	60	2/14/100	72	WZ/FA	15	161030
Holzma	380	4,8	3,5	60	2/14/100 + 2/14/125 + 2/19/120	84	WZ/FA	15	161031
Panhans, Schelling	400	4,4	3,2	30	KNL	72	WZ/FA	15	161032
Scheer, Schelling	450	4,4	3,2	30	KNL	72	WZ/FA	15	161033
Holzma	450	4,8	3,5	60	2/14/125 + 2/19/120	72	WZ/FA	15	161034

Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Fügefräsen auf Tischfräse oder Durchlaufanlagen

Für die Bearbeitung von Duropal XTreme-Platten sind grundsätzlich Messerköpfe mit HW-Wendeplattenmessern oder Diamantbestückte Fräser geeignet. Um an den Decklagen der Platte ausbruchfreie Kanten zu erzeugen sind Fügewerkzeuge mit wechselseitigem Achswinkel einzusetzen. Empfehlenswert sind Standardwerkzeuge mit 30° Achswinkel. Für große Ausstoßmengen im industriellen Einsatz sollten Sonderwerkzeuge mit 15° Achswinkel eingesetzt werden. Formatbearbeitungswerkzeuge mit einer höheren Zähnezahl (Z) gegenüber Standardwerkzeugen bieten tendenziell eine bessere Schnittqualität. Weiterhin ist auf eine geringe Spanabnahme zwischen 0,7 bis 2,0 mm zu achten, um den Werkzeugverschleiß zu reduzieren.

Beim Arbeiten mit Handvorschub auf Tischfräsen dürfen nur Werkzeuge mit Kennzeichnung „MAN“ oder „BG-Test“ eingesetzt werden. Weiterhin darf der auf dem Werkzeug angegebene Drehzahlbereich aus Sicherheitsgründen weder über- noch unterschritten werden. Die Werkzeuge für Handvorschub dürfen nur im Gegenlauf verwendet werden.

Vorteilhaft für gute Fräsergebnisse ist der Einsatz von Werkzeugen mit hoher Rundlaufgenauigkeit und Wuchtgüte, was durch Verwendung zentrierender Schnittstellen wie Hydrospannsysteme, HSK-Aufnahmen oder Schrumpfsysteme erreicht wird.

Werkzeugbeispiele:



DP-Fügefräser WhisperCut



DP-WhisperCut EdgeExpert



DP-Fügefräser festbestückt



DP-Fügefräser EdgeExpert

Die Einsatzparameter der Fügefräser sollten so gewählt werden, dass der Zahnvorschub (f_z) zwischen 0,25 und 0,65 mm liegt.

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Abmessung DxBxBO [mm]	Dreh- zahl n [min ⁻¹]	Zähne- zahl Z	Vorschub- geschw. v _f [m/min]	ID			Maschine
				HW Wendemesser	WhisperCut DP	Festbestückte Fräser DP	
100x56x30 100x43x30	12.000	3	10 - 18	LL 024692 RL 024691	LL 090885 RL 090886		Brandt, IMA, Stefani, SCM
125x43x30	9.000	3	10 - 15	LL 024685 RL 024685	LL 075627 RL 075627		HOMAG, Biesse
125x43x30	9.000	3	10 - 15		LL 192094 RL 192095		IMA
125x32x30	9.000	3	10 - 15			LL 192092 RL 192093	IMA
180x43x35	6.000	4	15 - 20			LL 090841 RL 090842	IMA, HOMAG
180x43x35	6.000	6	15 - 20			LL 192056 RL 192057	IMA, HOMAG
180x34x35	6.000	8	20 - 25			LL 192060 RL 192061	IMA, HOMAG
200x16- 30x35	6.000	4	10 - 15			LL 192010 RL 192010	KAL, Doppelendprof.
200x16- 30x35	6.000	6	15 - 20			LL 192011 RL 192011	KAL, Doppelendprof.
200x16- 30x35	6.000	8	20 - 25			LL 192066 RL 192066	KAL, Doppelendprof.
200x16- 30x35	6.000	10	30 - 35			LL 192108 RL 192109	KAL, Doppelendprof.

Weitere Abmessungen und Zähnezahlen auf Anfrage lieferbar

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Zerspaner für Durchlaufmaschinen

Empfehlenswert sind Diamant-Kompaktzerspaner, die wenig Reibung und Schnittdruck erzeugen. Besonders geeignet ist der Typ Leitz Diamaster DT Premium montiert auf Hydro-Spannelement mit höchstem Rund- und Planlauf für ausgezeichnete Bearbeitungsqualität und langen Werkzeugstandweg. Die Schnittgeschwindigkeit (v_c) beträgt 80 m/s bei der üblichen Drehzahl (n) 6.000 min^{-1} und Durchmesser (D) 250 mm. Einsatzparameter und Zähnezahzahl der Zerspaner sollten so gewählt werden, dass der Zahnvorschub (f_z) zwischen 0,12 - 0,18 mm liegt.

Abmessung DxBxBO [mm]	Drehzahl n [min^{-1}]	Zähnezah Z	Vorschubgeschw. v_f [m/min]	ID, DT Premium montiert auf Hydro-Spannelement für Spindel HF40		Maschine
				LL	RL	
250x10x60	6.000	24	30	190382	190383	Kantenanleimmaschinen, Doppelendprofiler
250x10x60	6.000	36	40	190390	190391	Kantenanleimmaschinen, Doppelendprofiler
250x10x60	6.000	48	50	190398	190399	Kantenanleimmaschinen, Doppelendprofiler
250x10x60	6.000	60	80	190406	190407	Kantenanleimmaschinen, Doppelendprofiler

Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar



Leitz DT Premium Zerspaner

Bearbeitungsempfehlung

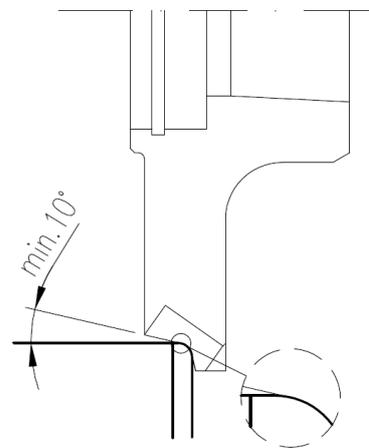
Duropal XTreme

Kantenbearbeitung auf Kantenanleimmaschinen

Radienfräser und Ziehklingen auf Kantenanleimmaschinen sind so einzustellen, dass die Werkzeuge das Trägermaterial nicht berühren. Bei den Platten mit Schutzfolie darf die Folie nicht beschädigt werden.

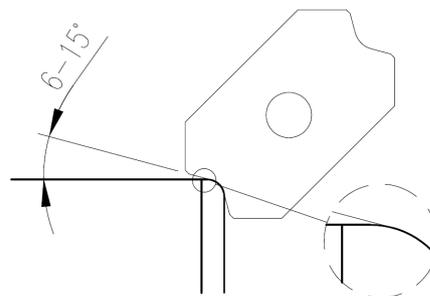
Radien- / Fasefräser

Radienfräser sollten einen Profilauslauf von mind. 10° aufweisen. Die Einstellung der Radien- und Fasefräser muss so gewählt werden, dass nur Kontakt mit der Kante entsteht.



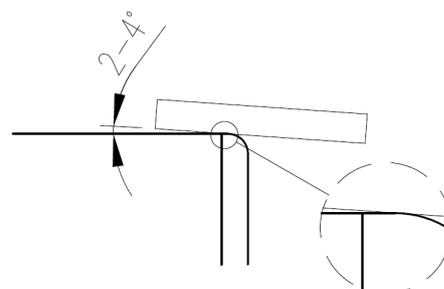
Profilziehklingen

Profilziehklingen sind mit einem Profilauslauf ausgestattet und können bei exakter Einstellung problemlos zur Nachbearbeitung der Duropal XTreme-Platten verwendet werden. Um eventuelle Beschädigungen an der Schutzfolie oder Dekorschicht zu vermeiden, sind Ziehklingen mit einem vergrößerten Profilauslauf von bis 15° zu empfehlen.



Flachziehklingen

Flachziehklingen sollten vorzugsweise von der Kante zur Platte eine Schrägstellung von 2 - 4° aufweisen und die Schutzfolie und Dekorschicht nicht berühren.



Alle Abmessungen auf Anfrage lieferbar

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Nutbearbeitung

Für die Nutbearbeitung sollte für eine optimale Kantenqualität vorzugsweise Werkzeuge mit einer hohen Zähnezahl gewählt werden. Der Zahnvorschub (f_z) sollte sich bei der Bearbeitung im Gleichlauf (GLL) im Bereich von 0,03 - 0,06 mm bewegen.

CNC Stationärrmaschinen

Für die Bearbeitung auf Oberfräsmaschinen und Bearbeitungszentren sind am besten Spiral-Vollhartmetallfräser (VHW) oder bevorzugt Diamantbestückte (DP) Oberfräser geeignet.

Um an den Decklagen der Platte ausbruchfreie Kanten zu erzeugen sind DP-Oberfräser mit einer spiralförmigen Schneidenanordnung mit wechselseitigem Achswinkel einzusetzen. Vorteilhaft ist der Einsatz von Oberfräsern mit vergrößertem Achswinkel ($>30^\circ$). Besonders empfehlenswert ist bei der Bearbeitung von Duropal XTreme-Platten die Verwendung der Leitz Oberfräser Diamaster EdgeExpert mit einem großen Achswinkel von bis zu 50° für beste Kantenqualität, wie beispielsweise für die Nullfugenbekantung.

Formatbearbeitungswerkzeuge mit einer höheren Zähnezahl gegenüber Standardwerkzeugen bieten tendenziell eine bessere Schnittqualität. Das Vorräsen der Werkstücke wird empfohlen, um durch die geringe Spanabnahme (zwischen 0,5 bis 2,0 mm) den Werkzeugverschleiß bei der Finishbearbeitung zu reduzieren.

Es ist für eine gute Werkstückspannung auf der Maschine zu sorgen. Um die Vakuumsauger zu unterstützen können gegebenenfalls zusätzliche mechanische Spanner eingesetzt werden. Zu empfehlen sind stabile und steife Schrumpfspannfutter vom Typ Leitz ThermoGrip® für höchste Rundlaufgenauigkeit und Wuchtgüte, für perfekte Schnittqualität. Ein gutes Bearbeitungsergebnis kann nur bei ausreichender Steifigkeit der Maschine, wie zum Beispiel an Portalmaschinen, erreicht werden.



Empfohlene Einsatzdaten:

Drehzahl $n = 18.000 - 24.000 \text{ min}^{-1}$

Vorschubgeschwindigkeit

$v_f = 8-10 \text{ (Z2)}$ und $14-18 \text{ (Z3)} \text{ m}^{-1}$

$v_f = 20-24 \text{ (Z2 Nesting)} \text{ m}^{-1}$

Zahnvorschub

$f_z = 0,15-0,25 \text{ mm}$

$f_z = 0,40-0,60 \text{ mm (Nesting)}$

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Schaftoberfräser Diamantbestückt

D [mm]	NL [mm]	S [mm]	Zähnezahl Z	Drehrichtung	Ausführung	ID
16	28	20	2+2	RL	Diamaster PRO	191042
20	28	20	2+2	RL	Diamaster Quattro	091235
20	28	20	3+3	RL	Diamaster PLUS ³	191051
12	24	12	2+2	RL	Diamaster PRO, Nesting	191060
20	32	20	2+2	RL	Diamaster Quattro EdgeExpert	191071
20	48	25	2+2	RL	Diamaster Quattro EdgeExpert	191072
25	30	25	3+3	RL	Diamaster PLUS ³ EdgeExpert	191073
25	35	25	3+3	RL	Diamaster PLUS ³ EdgeExpert	191074
25	48	25	3+3	RL	Diamaster PLUS ³ EdgeExpert	191075

Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar



Bearbeitungsbeispiele

Bearbeitungsempfehlung

Duropol XTreme

Bohren

Bohrungen neigen aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit der Beschichtung zum Aufbördeln und leichten Ausfransen. Prinzipiell sind deshalb nur scharfe Bohrer mit einer schnittigen Schneidengeometrie zu verwenden.

Das Bohren auf der Gegenzugseite ist ausrissfrei möglich. Zum Bohren werden Hartmetallbestückte oder vorzugsweise Spiral-, Dübelloch- und Beschlagbohrer aus Vollhartmetall (VHM) empfohlen.

Auf CNC-Bearbeitungszentren ist ein Einsatz der Bohrer in der Hauptspindel statt im Bohrbalken, aufgrund der höheren Stabilität und der Möglichkeit mit höheren Drehzahlen zu bohren, empfehlenswert.

Dübellochbohrer

Drehzahl n [min^{-1}]	4.000 - 6.000
Vorschubgeschwindigkeit v_f [m/min]	0,5 - 2,0

Durchgangslochbohrer

Drehzahl n [min^{-1}]	4.000 - 6.000
Vorschubgeschwindigkeit v_f [m/min]	0,5 - 1,0

Beschlaglochbohrer

Drehzahl n [min^{-1}]	3.000 - 4.500
Vorschubgeschwindigkeit v_f [m/min]	0,5 - 2,0

Standwege

Werkzeugstandwege sind abhängig von einer Vielzahl von Einflussfaktoren, wodurch im Rahmen dieser Bearbeitungsrichtlinie keine Standwegaussagen oder Rechte abgeleitet werden können. Die Angaben zu den Werkzeugen und Bearbeitungsparametern sind empfohlene Richtwerte. Maschinen- oder ablaufbedingte Konstellationen können zu abweichenden Parametern führen. Eine optimale Anpassung von Maschine, Werkzeug und Material sowie kundenspezifische Anforderungen können nur vor Ort gemeinsam mit einem Leitz Anwendungstechniker vorgenommen werden.

Bearbeitungsempfehlung

Duropal XTreme

Erläuterung der Kurzzeichen

A	= Maß A	LL	= Linkslauf
a_r	= Schnittdicke (radial)	M	= Metrisches Gewinde
a_p	= Schnittdicke (axial)	MBM	= Mindestbestellmenge
ABM	= Abmessung	MC	= Mehrbereichsstahl, beschichtet
APL	= Abplattlänge	MD	= Messerdicke
APT	= Abplatttiefe	min^{-1}	= Umdrehung pro Minute
AL	= Arbeitslänge	MK	= Morsekonus
AM	= Anzahl Messer	m min^{-1}	= Meter pro Minute
AS	= Anti Schall (lärmreduzierte Ausführung)	m s^{-1}	= Meter pro Sekunde
b	= Auskraglänge	n	= zulässiger Drehzahlbereich
B	= Breite	n_{max}	= maximale Drehzahl
BDD	= Bunddicke	NAL	= Nabelage
BEM	= Bemerkung	ND	= Nabendicke
BEZ	= Bezeichnung	NH	= Nullhöhe
BH	= Bestückungshöhe	NL	= Nutlänge
BO	= Bohrungsdurchmesser	NLA	= Nebenlochabmessung
CNC	= Computerized Numerical Control	NT	= Nuttiefe
d	= Durchmesser	P	= Profil
D	= Durchmesser	POS	= Fräserposition
DO	= Nulldurchmesser	PT	= Profiltiefe
DA	= Außendurchmesser	PG	= Profilgruppe
DB	= Bunddurchmesser	QAL	= Schneidstoffqualität
DFC	= Dust Flow Control (optimierte Späneerfassung)	R	= Radius
DGL	= Anzahl Doppelglieder	RD	= Rechtsdrall
DIK	= Dicke	RL	= Rechtslauf
DKN	= Doppelkeilnut	RP	= Radius Fräsprofil
DP	= Polykristalliner Diamant (PKD)	S	= Schaftabmessung
DRI	= Drehrichtung	SB	= Schnittbreite
FAB	= Falzbreite	SET	= Set
FAT	= Falztiefe	SLB	= Schlitzbreite
FAW	= Fasewinkel	SLL	= Schlitzlänge
FLD	= Flanschdurchmesser	SLT	= Schlitztiefe
f_z	= Zahnvorschub	SP	= Spezialstahl
$f_{z, \text{eff}}$	= effektiver Zahnvorschub	ST	= Gusslegierungen auf Kobalt-Basis, z.B. Stelit®
GEW	= Gewinde	STO	= Schafttoleranz
GL	= Gesamtlänge	SW	= Spanwinkel
GS	= Grundschnaide (Bohrschneide)	TD	= Tragkörperdurchmesser
H	= Höhe	TDI	= Tragkörperdicke
HC	= Hartmetall, beschichtet	TG	= Teilung
HD	= Holzdicke (Werkstückdicke)	TK	= Teilkreisdurchmesser
HL	= Hochlegierter Werkzeugstahl	UT	= Ungleichteilung der Schneiden
HS	= Schnellarbeitsstahl (HSS)	V	= Vorschneideranzahl
HW	= Hartmetall	v_c	= Schnittgeschwindigkeit
ID	= Identnummer	v_f	= Vorschubgeschwindigkeit
IV	= Isolierverglasung	VE	= Verpackungseinheit
KBZ	= Kurzbezeichnung	VSB	= Verstellbereich
KLH	= Klemmhöhe	WSS	= Werkstückstoff
KM	= Kantenmesser	Z	= Zähnezahl
KN	= Keilnut	ZA	= Anzahl Zinken
KNL	= Kombinationsnebenloch bestehend aus: 2/7/42 2/9/46,35 2/10/60	ZF	= Zahnform (Schneidenform)
L	= Länge	ZL	= Zinkenlänge
I	= Aufspannlänge		
LD	= Linksdrall		
LEN	= Leitz-Norm		

In der vorliegenden Bearbeitungsempfehlung werden entsprechende Parameter für die optimale Bearbeitung der bezeichneten Werkstoffe dargestellt. Die Angaben zu Werkzeugen und Bearbeitungsparametern sind Richtwerte ohne Anspruch auf Vollständigkeit und Allgemeingültigkeit. Maschinelle oder ablaufbedingte Randbedingungen können zu abweichenden Einsatzparametern führen. Im Einzelfall können individuelle Anpassungen erforderlich sein. Insbesondere sind die jeweiligen Herstellerangaben über den bestimmungsgemäßen Einsatz von Maschine, Werkzeug und Werkstoff zu beachten. Aus dieser Bearbeitungsempfehlung können keine Rechte abgeleitet werden. Zur Lösung von komplexen Aufgabenstellungen wenden Sie sich bitte an unseren Fachberater.

Die Angaben basieren auf dem aktuellen Stand der Technik und wurden mit besonderer Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Durch die kontinuierliche technische Weiterentwicklung sowie durch neue Normen und Gesetze können technische Änderungen erfolgen.