

LEUCO

MAGENTIFY COMPOSITE PROCESSING

COMPOSITE BEARBEITUNG CP 06



Präzisionswerkzeuge
zur effizienten Zerspanung
moderner Leichtbauwerkstoffe

www.leuco.com/composite-processing

→ WARUM LEUCO?

IHR ERFAHRENER UND ZUVERLÄSSIGER PARTNER
FÜR PRÄZISION

EFFIZIENTE ZERSPANUNG VON MODERNEN LEICHTBAUWERKSTOFFEN

Um den wachsenden Anforderungen an die Zerspanung moderner Leichtbauwerkstoffe wie Composites gerecht zu werden, bietet LEUCO Lösungen, die durch ein breites Produktspektrum, hohe Qualität und langlebige Schneidstoffe überzeugen.

→ Umfassendes Produktprogramm und höchste Qualitätsstandards

LEUCO stellt Ihnen ein vollständiges Portfolio für alle wesentlichen Bearbeitungsschritte bereit – von Fräsen, Bohren und Senken bis hin zum Sägen. Unsere Produkte überzeugen durch innovative Werkzeuggestaltung, höchste Qualität und gleichbleibende Leistung. Wir wissen: Jedes Detail zählt.

→ Fachkompetenz bei Schneidstoffen

Wir setzen auf bewährte, hochharte Schneidstoffe wie polykristalliner Diamant (PKD) und Hartmetalle mit speziell entwickelten Beschichtungen, z.B. Diamantbeschichtungen. Das Ergebnis: Längere Standzeiten und herausragende Schnittqualität selbst bei anspruchsvollsten Werkstoffen.

1.200 Experten für die
Composite-Bearbeitung in
20 Tochtergesellschaften

1954
gegründet

Führend in der Werkzeugtechnik
mit rund **230 Patenten** und
Schutzschriften



→ Individuelle Lösungen und partnerschaftliche Zusammenarbeit

In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden entstehen maßgeschneiderte Werkzeuge, die individuell auf spezifische Anforderungen abgestimmt sind. Über 80 % unserer Produkte sind individuelle Lösungen, die auf Ihre Anwendungen zugeschnitten sind. Unsere erfahrenen Experten weltweit stehen Ihnen dafür als zuverlässige Ansprechpartner zur Seite.

→ Global präsent und zertifiziert

LEUCO ist ein weltweit etablierter, zertifizierter Werkzeugpartner für führende Unternehmen in Luftfahrt, Automobilindustrie und weiteren Branchen. Mit Tochtergesellschaften, Servicestandorten und engen Handelspartnern auf allen Kontinenten sind wir stets erreichbar.

→ Gemeinsamkeit. Faserverstärkte Kunststoffe & Holzwerkstoffe

Bei der Bearbeitung faserverstärkter Werkstoffe profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung der Zerspanung von Holzwerkstoffen – einem seit jeher inhomogenem Werkstoff!

Über 70 Jahre Lösungskompetenz bei der Bearbeitung von faserverstärkten Werkstoffen – Werkzeuglösungen für viele Branchen.

Hightech-Produktionsstandort
für PKD und VHW Fräser,
Bohrer und Senker

Produktion zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001
DIN EN ISO 50001

Innovatives,
hochmodernes
Logistikcenter



Bild: LEUCO Headquarters in Horb am Neckar (Baden-Württemberg/Deutschland)

→ LEICHTBAUWERKSTOFFE

Die meisten Leichtbauwerkstoffe sind Konstruktionen, die individuell auf die entsprechende Anwendung und deren Anforderungen angepasst sind. Faserverstärkte Werkstoffe lassen sich anhand der verwendeten Faser und der Matrix aufteilen. Sandwichkonstruktionen unterscheidet man grundsätzlich an der Mittellage: Wabenkern (Honeycomb) oder Schaumkern. Andere als Schichtverbund aufgebaute Materialien (Stacks) vereinen beispielsweise die Vorteile von faserverstärkten Werkstoffen mit denen von Leichtmetallen.

CFK – Kohlefaserverstärkter Kunststoff

Höchste Festigkeit und Steifigkeit bei gleichzeitig sehr geringer Dichte machen CFK zum Leichtbaumaterial der Zukunft. Die extreme Abrasivität der Kohlenstofffaser und der entstehenden Stäube verschleißt Zerspanungswerkzeuge stark. Häufig dünnwandige Werkstückgeometrien erfordern neben harten Schneidstoffen ausgeklügelte Werkzeuggeometrien.

CFC – Kohlefaserverstärkter Kohlenstoff & Graphit

CFC zeichnet sich durch hohe Hitzebeständigkeit aus und kann mit hohen Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben zerspannt werden. Durch die spröde Matrix ist die Faser-Matrix-Haftung jedoch schlechter als bei CFK, was zu Delaminationen, Ausbrüchen oder Faserüberständen führen kann.

GFK – Glasfaserverstärkter Kunststoff

GFK wird in vielen Anwendungen verwendet, da es günstig ist und die Glasfasern dennoch die technischen Eigenschaften des Kunststoffes deutlich verbessern. Die Glasfaser ist ebenfalls abrasiv – auf optimalen Span- und Staubauswurf optimierte Werkzeuge mit PKD-bestückten Schneiden reduzieren zuverlässig Hitze und maximieren die Standzeiten.



AFK – Aramidfaserverstärkter Kunststoff

Aramidfasern sind aufgrund der geringen Dichte extrem leicht. Außerdem haben sie eine hohe Zugfestigkeit. Aramidfasern brechen nicht spröde, sondern verhalten sich duktil. Bei der spanenden Bearbeitung von AFK fransen die Fasern oft extrem aus. Mit angepassten Sägen, Bohrern und Fräsern lässt sich auch dieses Material mit guten Ergebnissen bearbeiten.

Sandwichkonstruktionen

Die Herausforderung bei der Zerspanung von Sandwichkonstruktionen liegt darin, die empfindlichen Waben- oder Schaumkerne nicht zu zerstören. Dafür bietet LEUCO spezielle Fräser und Bohrer sowie Kreissägeblätter an.

Stacks

Strukturbauteile im Flugzeugbau werden häufig aus Schichtverbunden – sogenannten Stacks – gefertigt, die Materialien wie CFK-Aluminium, CFK-Titan oder diverse Aluminiumlegierungen kombinieren. Diese anspruchsvollen Werkstoffe erfordern spezialisierte Bearbeitungswerkzeuge. Zuverlässige Lösungen bieten hier unter anderem Stufenbohrer, Diamantbeschichtungen oder der Einsatz mehrerer Werkzeuge in einem Bearbeitungsprozess.



→ BRANCHEN

Jede Branche stellt spezifische Anforderungen an die Wahl des passenden Zerspanungswerkzeugs. LEUCO versteht die individuellen Bedürfnisse ihrer Kunden und bietet dafür maßgeschneiderte Lösungen an.



AEROSPACE & DEFENSE

Der Anspruch an optimalen Leichtbau und effiziente Fertigungsprozesse wächst in der Luftfahrtbranche stetig. LEUCO überzeugt als kompetenter Lösungsanbieter in der Zerspanung von CFK-Strukturen: PKD-bestückte Werkzeuge gewährleisten höchste Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit und erstklassige Bearbeitungsergebnisse – sei es beim Fräsen, Bohren oder Senken.



AUTOMOTIVE

Die E-Mobilität treibt den Leichtbau in der Automobilindustrie weiter voran. Seriengefertigte CFK-Karosseriebauteile für Sportwagen sowie glasfaserverstärkte Komponenten wie Batteriegehäuse und Verkleidungsteile sind zunehmend gefragt. LEUCO bietet Lösungen, um den hohen Anforderungen an die effiziente Serienfertigung dieser Bauteile gerecht zu werden.



ALLGEMEINE INDUSTRIE & ENERGIEERZEUGUNG

Leichtbaumaterialien gewinnen in der allgemeinen Industrie und Energieerzeugung zunehmend an Bedeutung. Der Ausbau von Windkraftanlagen erfordert leichte, hochfeste Materialien, während Composites für thermische und elektrische Isolation in verschiedensten Produkten eingesetzt werden. Auch der Bausektor nutzt verstärkt faserverstärkte Kunststoffe. LEUCO unterstützt diese vielfältigen Anwendungen mit einem umfassenden Produktportfolio.



SPORT & FREIZEIT

Im Sport- und Freizeitsektor kommen Leichtbaumaterialien wie CFK und verschiedene Nichteisenmetalle zum Einsatz, um Sportgeräte wie Fahrräder und Skier leichter und leistungsfähiger zu gestalten. Die vielseitigen Anwendungen stellen hohe Anforderungen an spezialisierte Werkzeuge, die auch für kleinseriengerechte Fertigungsprozesse ausgelegt sind.

→ ANWENDUNGEN

Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen werden sehr endkonturnah hergestellt, jedoch ist eine Nachbearbeitung fast immer notwendig. Zerspanende Fertigungsverfahren kommen dabei sehr häufig zum Einsatz. Vorteile wie höhere Maßgenauigkeit und Flexibilität gegenüber dem Wasserstrahlschneiden und der Laserbearbeitung haben sich bewährt.

→ Fräsen

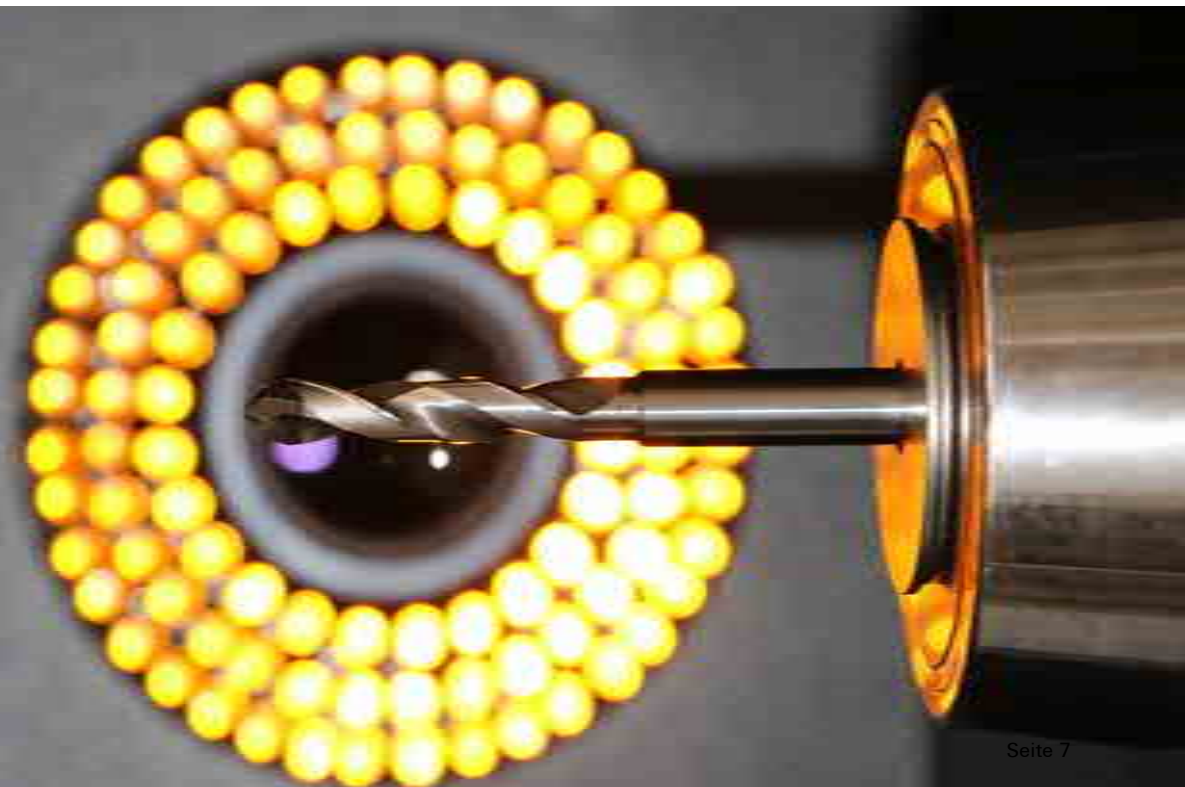
Das Fräsen wird zum Erzeugen einwandfreier Außen- und Innenkonturen sowie zum Erzeugen von Funktionsflächen angewandt. Weiterhin können Bohrungen per Zirkularfräsen oder Taumelfräsen in der geforderten Bohrlochqualität gefräst werden. Probleme beim Fräsen sind häufig unzureichende Schnittqualität (Faserüberstände, Delaminationen, Kantenausbrüche) kombiniert mit geringen Werkzeugstandzeiten.

→ Bohren und Senken

Das Bohren und Senken kommt hauptsächlich bei der Fügestellenvorbereitung, bspw. für Nietverbindungen, zum Einsatz. Problematisch sind der Bohrungsein- und Bohrungsaustritt. Die Druck- bzw. Zugkräfte des Bohrers trennen die einzelnen Verbundschichten voneinander – es entstehen Delaminationen oder Ausbrüche.

→ Sägen

Das Sägen kann ähnlich dem Umfangfräsen eingesetzt werden. Es kann das Besäumen per Fräser ersetzen und ist hoch effektiv und wirtschaftlich bei geraden Trennschnitten.



→ WABENPLATTENBEARBEITUNG

FRÄSEN - 3 VARIANTEN

1.1.

Vorfräsen

mit verschleißfestem PKD Werkzeug zum Auftrennen/ Besäumen der Deckschichten
80461706; 80461707

→ S. 31

1.2.

Nachfräsen

= längere Standzeit

mit scharfem Vollhartmetall Werkzeug zum sauberen Trennen der Wabe
187840; 187841

→ S. 29

2.

Fertigfräsen = kürzere Standzeit

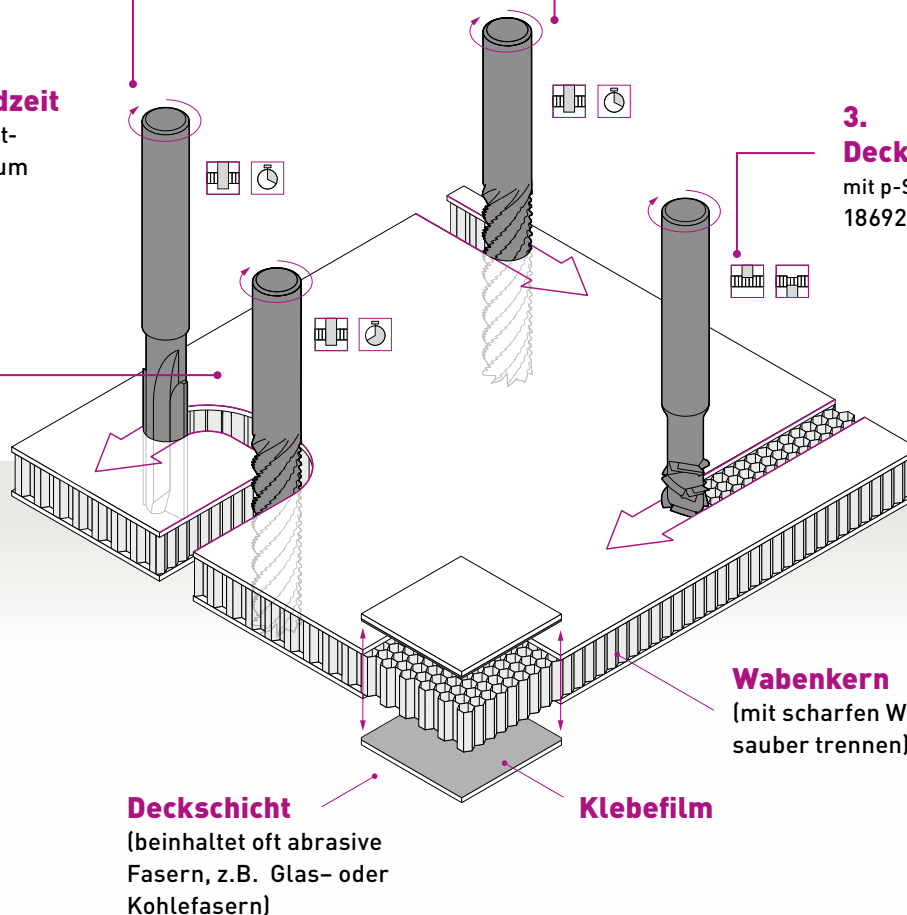
mit VHW Fräser
187840; 187841

→ S. 29

3.

Deckschicht fräsen

mit p-System Nutfräser
186924; 186925



SÄGEN UND BOHREN

Format-Kreissägeblätter

HW, g5-System

192796

DP, nn-System DP Flex

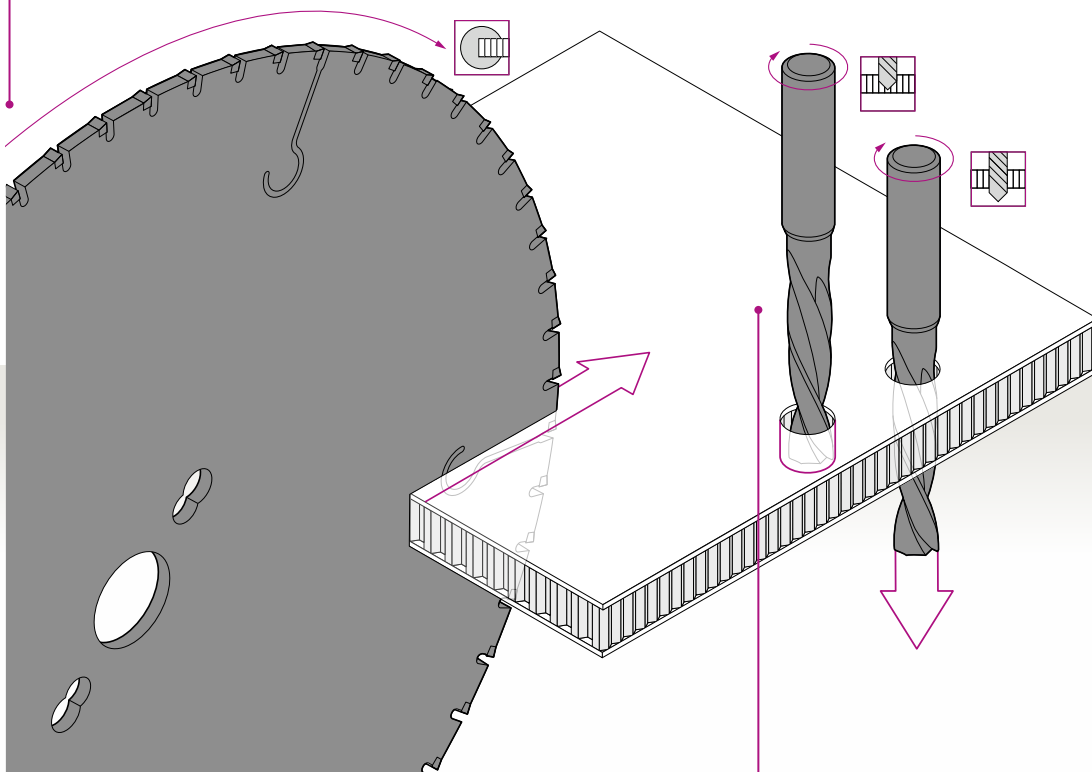
192446

→ S. 41

Plattenaufteil-Kreissägeblatt

HW, g5-System

192814



→ LEUCO bietet maßgeschneiderte Zerspanungswerkzeuge für die präzise Bearbeitung von Wabenplatten.

PKD-Werkzeuge erfüllen die Anforderungen der abrasiven Deckschichten, während VHW-Werkzeuge speziell für den empfindlichen Wabenkern entwickelt wurden.

Zudem stehen Universalwerkzeuge zur Verfügung, die beide Bereiche zuverlässig bearbeiten, ohne Materialausfransungen oder Qualitätsverluste zu verursachen.

Hochleistungsbohrer VHW

186634

→ S. 15

→ BESCHICHTUNGEN

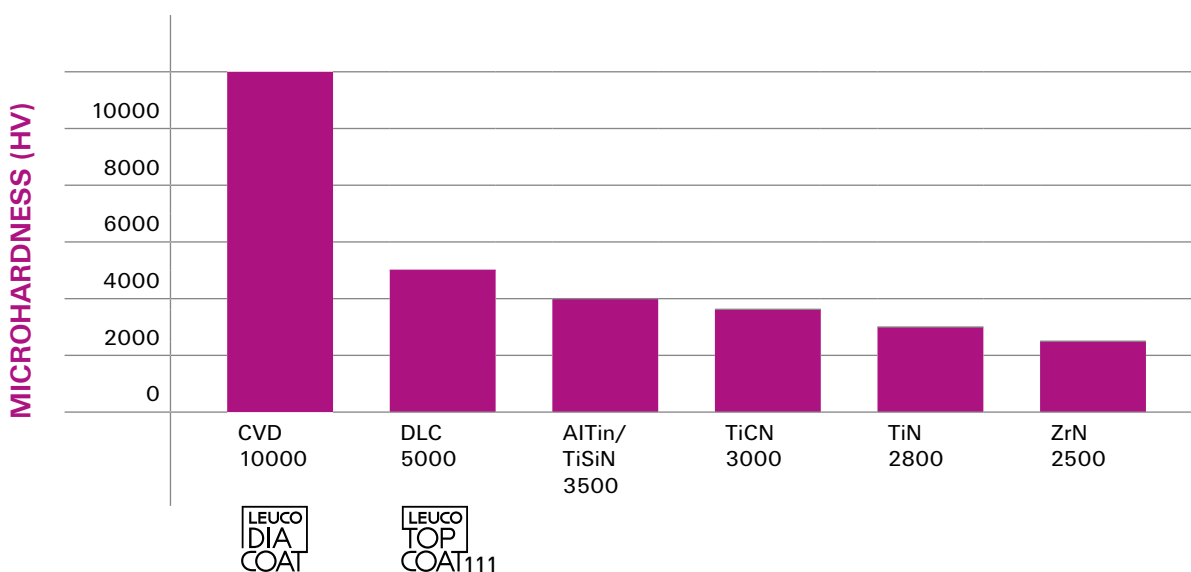
Fortschrittliche Beschichtungstechnologien für langlebige Werkzeuge

Die Luft- und Raumfahrtindustrie stellt hohe Anforderungen an Zerspanungswerkzeuge, da moderne Verbundwerkstoffe wie glas- und kohlenstofffaserverstärkte Materialien sehr abrasiv sind und teilweise mit Leichtmetallen wie Aluminium und Titan kombiniert werden.

Polykristalliner Diamant (PKD) ist eine bewährte Wahl, doch aufgrund von Größen- und Geometriebeschränkungen kommen auch Hartmetallwerkzeuge zum Einsatz. Um die Lebensdauer und Leistung dieser Werkzeuge zu maximieren, werden CVD-

Diamantbeschichtungen genutzt. Diese Beschichtungen bieten außergewöhnliche Härte, Abriebfestigkeit und Wärmebeständigkeit, was sie ideal für die Bearbeitung abrasiver Materialien macht.

Dank fortlaufender technologischer Weiterentwicklungen in der Haftfestigkeit und Prozessstabilität bieten Diamantbeschichtungen maßgeschneiderte Lösungen für eine Vielzahl von Anwendungen. Neben der Art der Beschichtung wird auch die Dicke der Beschichtung individuell auf die spezifischen Anforderungen angepasst.



Die einzigartigen Eigenschaften der CVD-Diamantbeschichtung „LEUCO DIA COAT / LEUCO RX“ machen sie zu einer idealen Beschichtung für Hartmetallbohrer, Reibahlen, Senker und Schaftfräser. Die DIA COAT / RX Beschichtung kann je nach Werkstoffsorte in einer Dicke von 3-17µm aufgetragen werden.

Für Anwendungen, die Werkzeuge aus HSS (Hochgeschwindigkeitsstahl) erfordern oder für Metallmatrixlegierungen ausgelegt sind, bietet LEUCO die DLC-Beschichtung (diamantähnliche Beschichtung) LEUCO TOP COAT 111 / LEUCO BX an. Die TOP COAT 111 / BX kombiniert hohe Härte und hohe Schmierfähigkeit und eignet sich sowohl für Verbundwerkstoffe als auch Nicht-eisenmetalle.

→ BOHRER MIT BESCHICHTUNG

Für das Bohren von Verbundwerkstoffen bietet LEUCO maßgeschneiderte Lösungen je nach Material und Anwendung. Das LEUCO-Bohrerprogramm

- | berücksichtigt die heterogene Struktur von Werkstoffen, die durch ungleichmäßige Belastung der Fasern zu Schichtablösungen bzw. Delamination führen kann.
- | minimiert den Werkzeugverschleiß durch abrasive Fasern und reduziert die Kosten für Werkzeug und Maßabweichungen
- | hält durch Reibung entstehende Wärme auf einem niedrigen Niveau, um die Matrix möglichst wenig zu erweichen und weitere Materialeigenschaften nicht zu beeinträchtigen.

Neben PKD-Bohrern für Großserien bieten wir **CVD-diamantbeschichtete Bohrer**, die speziell auf die Anwendung abgestimmt sind.

FACETTIERTER BOHRER

- | Doppelt oder vierfach facettierte Bohrer mit 90° oder 90+30° Spitzenwinkel
- | Erweitert das Loch schrittweise und minimiert Delaminationen in CFK und GFK
- | Ideal für den Einsatz auf CNC-Maschinen
Optional mit Innenkühlung zur Verbesserung der Wärmeableitung und Spanabfuhr

BOHR-REIBAHLEN

- | In gängigen Durchmessern mit 2, 3 oder 4 mm mit geraden oder leicht spiralförmigen Schneiden, beschichtet oder unbeschichtet erhältlich
- | Die lange, progressive Reibfläche erweitert das Loch schrittweise und minimiert Delaminationen in CFK und GFK.
- | Optimiert für den Einsatz auf spezifischen Maschinen

BOHR-SENKER

- | Kombinieren Bohr- und Senkprozess in einem Werkzeug für höhere Effizienz. Senken Durchmesser bis 30 mm erhältlich
- | Mehrere Stufen und Innenkühlung verfügbar
- | Optimierte Spitzengeometrie



→ Vorteil von CVD-beschichteten Bohrern:

Hohe Geometriefreiheit und die Möglichkeit zur Kombination von Bohr- und Senkstufen ermöglichen eine perfekt auf die Anwendung abgestimmte Werkzeugauslegung für maximale Effizienz.

→ BOHRER & SENKER

	PRODUKT	ABBILDUNG	MATERIAL		
			CFK	GFK	AFK
					
CD010 Hochleistungsbohrer VHW			+	+	
CD020 Bohrer 90/30 VHW					+
CD030 Bohrer 120/60 DP			+		+
CD040 Solid Bohrer 130/60 DP					+
CD050 Vollkopfböhrer 90/30 DP				++	+
CD060 Kegelsenker DP			+	+	+
CD070 Bohrsenker 120/60+90 DP			++	++	+
CC010 Countersink DP - fester Zapfen			++	++	
CC020 Countersink DP - wechselbarer Zapfen			++	++	



LEUCO Empfehlung

++

sehr gut geeignet

+

geeignet

✓

möglich

MATERIAL			ANWENDUNG		MASCHINE			SEITE
Blockmaterialien	Sandwich Wabenkern	Honeycomb	Bohren	Senken	CNC-Maschinen / Gantries	Automatische Bohr- vorschubeinheiten	Handgeführte Maschinen	
++	++		✓		✓	✓	✓	15
++	++	+	✓		✓	✓		17
+	++	+	✓		✓			17
+	++	+	✓		✓			18
+	++	+	✓		✓			18
+	+			✓	✓	✓	✓	19
+	+	+	✓	✓	✓			19
				✓			✓	20
				✓			✓	21

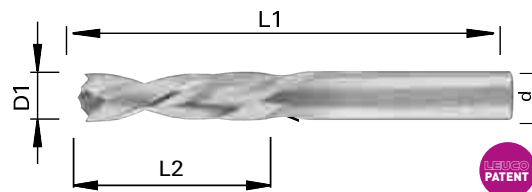
→ BOHRER

Bohrertyp	Bohrer VHW	Bohrer VHW mit CVD-Diamantbeschichtung	Bohrer DP	Solid Bohrer DP	Vollkopfbohrer DP
					
Durchmesserbereich	< 1 - 20 mm	< 1 - 20 mm	4 - 20 mm	4 - 20 mm	< 1 - 4 mm
Bohrergeometrie	+ maximale Geometriefreiheit	+ maximale Geometriefreiheit	- am wenigsten Geometriefreiheit, nur gerade Spanflächen möglich	- eingeschränkte Geometriefreiheit, da die Schneidengeometrie innerhalb der DP-Platte liegen muss	o hohe Geometriefreiheit, die nur durch die Höhe des DP-Vollkopfes beschränkt ist
Zähnezahl	2, 3, mehr	2, 3, mehr	2	2	2, 3, mehr
Schärfzyklen	1 - 2	0	2 - 4	2 - 4	2 - 4
Delaminationen vermeiden	+	+	o	o	+
Bohrungstoleranz einhalten	-	-	+	+	+
Schwingungsabsorption	+	-	o	+	o
Anschaffungskosten	niedrig	mittel	mittel	hoch	hoch
Gesamtkosten / Bohrung inkl. Schärfzyklen	hoch	mittel	mittel	niedrig	niedrig

135692

→ CD010 Hochleistungsbohrer VHW

- Beste Ergebnisse auf CNC- und Gantry-Maschinen, aber auch für ADU und MDU geeignet
- Besonders geeignet für AFK und naturfaserverstärkte Kunststoffe, Waben- und Sandwichmaterialien sowie Blockmaterialien
- Patentierter Spitzengeometrie, die sich durch sehr scharfe Schneidkanten und zwei Vorschneider von herkömmlichen "W"-förmigen Kevlarbohrern unterscheidet
- Spitzengeometrie generiert nur minimale Schnittkräfte
- Bohrungsein- und -austritt dadurch in sehr guter Qualität



D1	α	L2	L1	d	Z	R/L	Ident-No.	LKZ
2	30 POS	17	50	6	2	RH	187001	C
2,1	30 POS	17	50	6	2	RH	187002	C
2,2	30 POS	17	50	6	2	RH	187003	C
2,3	30 POS	17	50	6	2	RH	187004	C
2,4	30 POS	17	50	6	2	RH	187005	C
2,5	30 POS	20	50	6	2	RH	187006	C
2,6	30 POS	20	50	6	2	RH	187007	C
2,7	30 POS	20	50	6	2	RH	187008	C
2,8	30 POS	20	50	6	2	RH	187009	C
2,9	30 POS	20	50	6	2	RH	187010	C
3	30 POS	20	50	6	2	RH	186584	L
3,1	30 POS	20	50	6	2	RH	186585	C
3,2	30 POS	20	50	6	2	RH	186586	L
3,3	30 POS	20	50	6	2	RH	186587	L
3,4	30 POS	20	50	6	2	RH	186588	C
3,5	30 POS	20	50	6	2	RH	186589	C
3,6	30 POS	20	50	6	2	RH	186590	C
3,7	30 POS	20	50	6	2	RH	186591	C
3,8	30 POS	20	50	6	2	RH	186592	C
3,9	30 POS	20	50	6	2	RH	186593	C
4	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186594	L
4,1	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186595	C
4,2	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186596	L
4,3	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186597	C
4,4	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186598	C
4,5	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186599	C
4,6	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186600	C
4,7	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186601	C
4,8	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186602	C
4,9	30 POS	26	57,5	6	2	RH	186603	C
5	30 POS	31	70	6	2	RH	186604	L
5,1	30 POS	31	70	6	2	RH	186605	C
5,2	30 POS	31	70	6	2	RH	186606	L
5,3	30 POS	31	70	6	2	RH	186607	C
5,4	30 POS	31	70	6	2	RH	186608	C
5,5	30 POS	31	70	6	2	RH	186609	C
5,6	30 POS	31	70	6	2	RH	186610	C
5,7	30 POS	31	70	6	2	RH	186611	C
5,8	30 POS	31	70	6	2	RH	186612	C
5,9	30 POS	31	70	6	2	RH	186613	C
6	30 POS	31	70	6	2	RH	186614	L
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Fortsetzung siehe nächste Seite

Fortsetzung CD010 Hochleistungsbohrer VHW

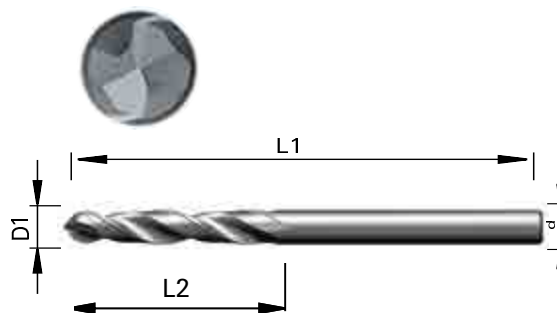
D1	α	L2	L1	d	Z	R/L	Ident-No.	LKZ
6,1	30 POS	31	70	8	2	RH	186615	C
6,2	30 POS	31	70	8	2	RH	186616	L
6,3	30 POS	31	70	8	2	RH	186617	C
6,4	30 POS	31	70	8	2	RH	186618	C
6,5	30 POS	31	70	8	2	RH	186619	C
6,6	30 POS	31	70	8	2	RH	186620	C
6,7	30 POS	31	70	8	2	RH	186621	C
6,8	30 POS	31	70	8	2	RH	186622	C
6,9	30 POS	31	70	8	2	RH	186623	C
7	30 POS	31	70	8	2	RH	186624	L
7,1	30 POS	31	70	8	2	RH	186625	C
7,2	30 POS	31	70	8	2	RH	186626	C
7,3	30 POS	31	70	8	2	RH	186627	C
7,4	30 POS	31	70	8	2	RH	186628	C
7,5	30 POS	31	70	8	2	RH	186629	C
7,6	30 POS	31	70	8	2	RH	186630	C
7,7	30 POS	31	70	8	2	RH	186631	C
7,8	30 POS	31	70	8	2	RH	186632	C
7,9	30 POS	31	70	8	2	RH	186633	C
8	30 POS	31	70	8	2	RH	186634	L
8,1	30 POS	31	70	10	2	RH	186635	C
8,2	30 POS	31	70	10	2	RH	186636	L
8,3	30 POS	31	70	10	2	RH	186637	C
8,4	30 POS	31	70	10	2	RH	186638	C
8,5	30 POS	31	70	10	2	RH	186639	L
8,6	30 POS	31	70	10	2	RH	186640	C
8,7	30 POS	31	70	10	2	RH	186641	C
8,8	30 POS	31	70	10	2	RH	186642	C
8,9	30 POS	31	70	10	2	RH	186643	C
9	30 POS	31	70	10	2	RH	186644	L
9,1	30 POS	31	70	10	2	RH	186645	C
9,2	30 POS	31	70	10	2	RH	186646	C
9,3	30 POS	31	70	10	2	RH	186647	C
9,4	30 POS	31	70	10	2	RH	186648	C
9,5	30 POS	31	70	10	2	RH	186649	C
9,6	30 POS	31	70	10	2	RH	186650	C
9,7	30 POS	31	70	10	2	RH	186651	C
9,8	30 POS	31	70	10	2	RH	186652	C
9,9	30 POS	31	70	10	2	RH	186653	C
10	30 POS	31	70	10	2	RH	186654	L
11	30 POS	36	80	12	2	RH	186655	C
12	30 POS	36	80	12	2	RH	186656	C
13	30 POS	41	90	14	2	RH	186657	C
14	30 POS	41	90	14	2	RH	186658	C
15	30 POS	41	90	16	2	RH	186659	C
16	30 POS	41	90	16	2	RH	186660	C
17	30 POS	46	100	18	2	RH	187011	C
18	30 POS	46	100	18	2	RH	187012	C
19	30 POS	46	100	20	2	RH	187013	C
20	30 POS	46	100	20	2	RH	187014	C
21	30 POS	51	110	25	2	RH	187015	C
22	30 POS	51	110	25	2	RH	187016	C
23	30 POS	51	110	25	2	RH	187017	C
24	30 POS	51	110	25	2	RH	187018	C
25	30 POS	51	110	25	2	RH	187019	C
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage.

135192

→ **CD020 Bohrer 90/30 VHW**

- I Einsatz auf CNC- und Gantry- sowie ADU-Maschinen
- I Sehr gut geeignet für UD-Lamine bspw. in CFK
- I Optimierte, facettierte Spitzengeometrie für ausrissfreie Durchgangsbohrungen
- I Hohe Standzeiten dank reduzierter Schnittkräfte und feinstkorn Hartmetall
- I Optional mit angepasster CVD-Diamantbeschichtung verfügbar



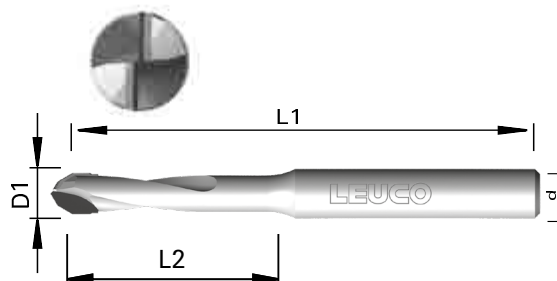
D1	α	L2	L1	d	Z	R/L	Ident-No.	LKZ
4	30 POS	22	55	4	2	RH	187816	L
6	30 POS	30	70	6	2	RH	187818	L
8	30 POS	35	80	8	2	RH	187825	L
10	30 POS	40	90	10	2	RH	187827	L
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Zwischenabmessungen stufenlos ab Durchmesser 2,0 mm bis 12,0 mm möglich

235142

→ **CD030 Bohrer 120/60 DP**

- I Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- I Gut geeignet für GFK, mineralische Werkstoffe und andere abrasive Materialien
- I Facettierte Spitzengeometrie mit standard DP-Schneiden
- I Gute Standzeit und Beständigkeit gegen Vibrationen, daher Eignung auch für instabile Werkstückspannungen



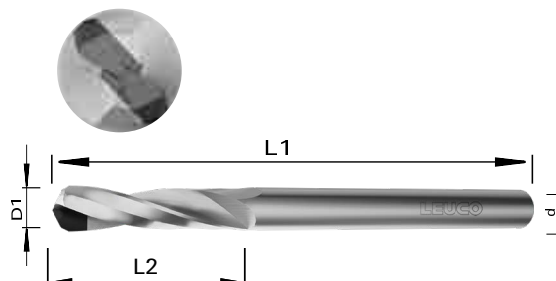
D1	α	L2	L1	d	Z	R/L	Ident-No.	LKZ
4	7 POS	20	50	4	2	RH	187175	L
5	7 POS	20	60	6	2	RH	187176	L
6	7 POS	25	60	6	2	RH	187177	L
8	7 POS	30	70	8	2	RH	187178	L
10	7 POS	35	80	10	2	RH	187179	L
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Zwischenabmessungen stufenlos ab Durchmesser 4,0 mm bis 20,0 mm möglich

235122

→ **CD040 Solid Bohrer 130/60 DP**

- | Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- | Universalwerkzeug für eine Vielzahl von Materialien: faserverstärkte Kunststoffe, Aluminium, Stacks oder CMC und Keramik
- | Massive, durchgängige DP-Schneide und facettierte Spitzengeometrie
- | Im Vergleich zu standard DP-Schneiden ist eine größere geometrische Freiheit und damit eine höhere Performance möglich
- | Sehr robuste Ausführung, daher unempfindlich gegen Vibrationen



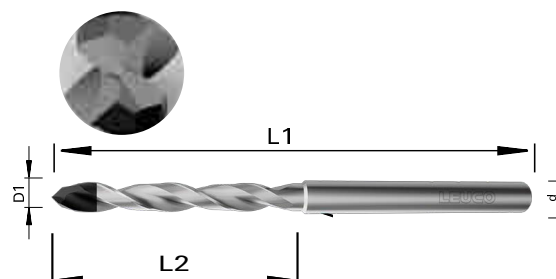
D1	α	L2	L1	d	Z	R/L	Ident-No.	LKZ
4	20 POS	26	60	4	2	RH	187180	L
6	20 POS	26	70	6	2	RH	187181	L
8	20 POS	31	70	8	2	RH	187182	L
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Zwischenabmessungen stufenlos ab Durchmesser 4,0 mm bis 20,0 mm möglich

235112

→ **CD050 Vollkopfbohrer 90/30 DP**

- | Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- | Sehr gut geeignet für UD-Lamine bspw. in CFK
- | Optimierte, facetierte Spitzengeometrie für ausrissfreie Durchgangsbohrungen
- | DP-Vollkopf erlaubt maximale Freiheit in der Auswahl der Bohrer-geometrie
- | Somit auch mit Zähnezahl größer zwei möglich
- | Sehr kleine Durchmesser möglich



D1	α	L2	L1	d	Z	R/L	Ident-No.	LKZ
3,3	30 POS	27	59	4	2	RH	187183	L
5	30 POS	27,5	76	6	2	RH	187184	C
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Zwischenabmessungen stufenlos bis Durchmesser 12,0 mm möglich

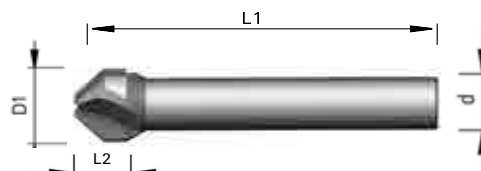
Besonders für Durchmesser bis 4,0 mm empfohlen

→ SENKER

234119

→ CD060 Kegelsenker DP

I Senker mit Schaft zum Einsatz auf CNC-Maschinen oder Robotern



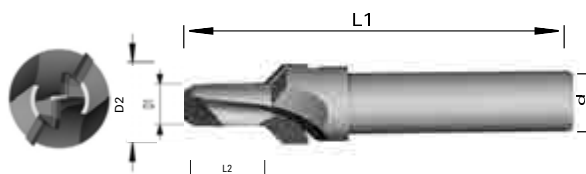
D	D2	α	L2	L1	d	Z	R / L	Ident-Nr.	LKZ
6,3		90	2,65	45	5	2	RH	80497734	C
8,3		90	3,20	50	6	3	RH	80497735	C
10,4		90	3,90	50	6	3	RH	80497736	C
12,4		90	4,50	56	8	3	RH	80497721	L
16,5		90	6,00	60	10	3	RH	80497737	C
20,5		90	7,75	63	10	3	RH	80497722	L
[mm]	[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

235342

→ CD070 Bohrsenker 120/60+90 DP

- I Beste Ergebnisse auf CNC- und Gantry-Maschinen, aber auch für ADU und MDU geeignet
- I Zum Bohren und Senken in einem Arbeitsgang (One-Shot)
- I Reduziert die Bearbeitungszeiten durch Kombination mehrerer Arbeitsgänge
- I Bohrspitze je nach Anforderung in DP, Solid DP, Vollkopf DP oder VHW möglich



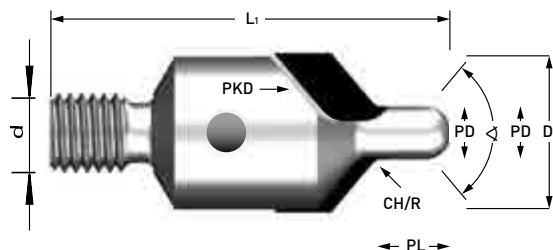
D	D2	α	L2	L1	d	Z	R / L	Ident-Nr.	LKZ
12,05	16		45	120	12	2+2	RH	187163	C
8,2	14		45	120	12	2+2	RH	187164	C
8,55	16		14	80	12	2+2	RH	187165	C
[mm]	[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

Bohrspitze je nach Anforderung in DP, Solid DP, Vollkopf DP oder VHW möglich

234121

→ CC010 Countersink DP - fester Zapfen

- ! Zapfensenker mit Gewindeschnittstelle (metrisch/imperial) zum Einsatz in handgeführten Maschinen (MDU) mit Anschlaghalter
- ! Zum Nachsenken von Bohrungen
- ! Für optimale Nietbervindungen in der Luft- und Raumfahrt
- ! Geeignet für alle faserverstärkten Kunststoffe, Aluminium und andere Leichtmetalle
- ! Ausgeführt mit festem Führungszapfen
- ! Standardmäßig mit zwei oder drei Schneiden
- ! Anwendungsspezifische Auslegung der Werkzeuge ist üblich
- ! DP-Bestückung für höchste Standzeit und Wirtschaftlichkeit
- ! Feste, auf den Bohrungsdurchmesser abgestimmte Führungszapfen erhöhen die Bearbeitungsqualität und Prozessstabilität



D1	PD	↯	PL	L1	d	Z	R / L	Ident-Nr.	LKZ
0.375 (3/8)	0.159	100	0.181	1.181	1/4-28 UNF	2	RH	1740162	L
0.500 (1/2)	0.191	100	0.236	1.260	1/4-28 UNF	2	RH	80488388	C
0.500 (1/2)	0.159	100	0.236	1.260	1/4-28 UNF	3	RH	80478364	L
0.500 (1/2)	0.250 (1/4)	130	0.236	1.260	1/4-28 UNF	2	RH	80488389	L
0.500 (1/2)	0.1875 (3/16)	130	0.236	1.260	1/4-28 UNF	3	RH	80367658	L
0.562	0.189	100	0.190	1.211	1/4-28 UNF	3	RH	1741091	C
0.625 (5/8)	0.200	100	0.217	1.260	1/4-28 UNF	2	RH	1738410	L
0.625 (5/8)	0.190	100	0.250 (1/4)	1.378	1/4-28 UNF	3	RH	80369286	L
0.625 (5/8)	0.164	130	0.250 (1/4)	1.378	1/4-28 UNF	3	RH	80369280	C
0.750 (3/4)	0.346	100	0.382	1.783	3/8-24 UNF	2	RH	1741487	C
0.875 (7/8)	0.375 (3/8)	100	0.250 (1/4)	1.378	3/8-24 UNF	3	RH	80369289	C
[inch]	[inch]	[°]	[inch]	[inch]	[inch]				

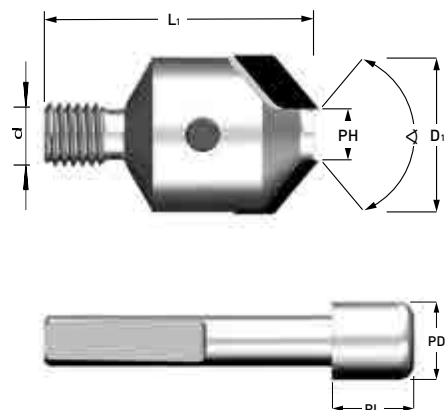
Kundenindividuelle Werkzeugauslegung

Metrisch oder imperial standardmäßig möglich

234121

→ CC020 Countersink DP - wechselbarer Zapfen

- I Zapfensenker mit Gewinde (metrisch/imperial) zum Einsatz in handgeführten Maschinen (MDU) mit Anschlaghalter
- I Zum Nachsenken von Bohrungen
- I Für optimale Nietverbindungen in der Luft- und Raumfahrt
- I Geeignet für alle faserverstärkten Kunststoffe, Aluminium und andere Leichtmetalle
- I Ausgeführt mit wechselbarem Führungszapfen
- I Standardmäßig mit zwei oder drei Schneiden
- I Unterschiedliche Wechselzapfen für selben Werkzeugkörper verfügbar
- I DP-Bestückung für höchste Standzeit und Wirtschaftlichkeit
- I Wechselzapfen ermöglicht das Senken unterschiedlichster Bohrungsdurchmesser mit einem Werkzeugkörper



D1	PH	∠	d	Z	R / L	Ident-Nr.	LKZ
21	5	100	M8x1	3	RH	80458957	C
[mm]	[mm]	[°]	[mm]				

Kundenindividuelle Werkzeugauslegung
 Metrisch oder imperial standardmäßig möglich
 Wechselzapfen nach Kundenvorgabe
 in HW oder Stahl

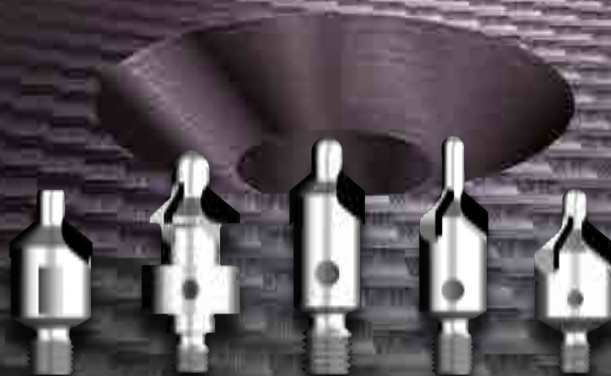
D1	PH	∠	d	Z	R / L	Ident-Nr.	LKZ
0.500 (1/2)	0.125 (1/8)	100	1/4-28 UNF	3	RH	1729321	C
0.625 (5/8)	0.1875 (3/16)	100	1/4-28 UNF	2	RH	80366369	C
[inch]	[inch]	[°]	[inch]				

Kundenindividuelle Werkzeugauslegung
 Metrisch oder imperial standardmäßig möglich
 Wechselzapfen nach Kundenvorgabe
 in HW oder Stahl

PRÄZISE WERKZEUGE. PRÄZISE BAUTEILE.



- Lange Standwege (PKD)
- Absolut rattermarken- und delaminationsfreie Nietsenkungen in den üblichen Composites der Aerospace-Branche wie CFK, GFK, Stacks uvm.



Bei LEUCO individuell konfigurierbar.

Zum Einsatz in Hand-helds | Erfüllt Luftfahrt-Normen



SENKER NACH KUNDENWUNSCH

Maße

Senkwinkel [A]

☐ 130° ☐ 100°

Anzahl PKD-Schneiden

☐ 2 ☐ 3

Gesamtlänge [L₁]



Durchmesser [D₁]

☐ 3/8" ☐ 10 mm

☐ 1/2" ☐ 12 mm

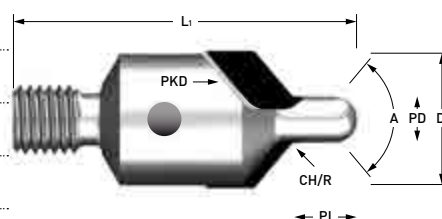
☐ 0,55" ☐ 14 mm

☐ 5/8" ☐ 17 mm

☐ 3/4" ☐ 19 mm

☐ 7/8" ☐ 22 mm

☐ ☐



Pilot

Pilotausführung

☐ festbestückt ☐ wechselbar

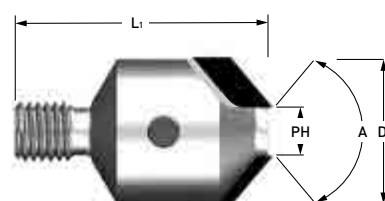
☐ Radius [R]

☐ Fase [CH]

☐ scharfkantig*

☐ Lieferung mit Pilot⁽¹⁾

☐ Lieferung ohne Pilot⁽²⁾



Pilotmaß bzw. Bohrungsdurchmesser

Durchmesser [D₂], [PD]⁽¹⁾ oder [PH]⁽²⁾

Länge [PL]⁽¹⁾



Interface

Maschinenanbindung

☐ M6x1 ☐ 1/4"-28UNF-2A

☐ M8x1 ☐ 3/8"-24UNF-2A

☐ 7/16"-20UNF-2A

☐ kegelig 120°

☐ zylindrisch*



kegelig



zylindrisch*

Grundkörper

☐ Standard-Stahl

☐ Schnellarbeitsstahl HSS*

☐ Hartmetall (HW)*

Anzugsart

☐ Anzugsbohrung

☐ Schlüsselfläche*

Mengen



SCAN ME.



Senker können auch per Online-Formular angefragt werden.

DANKE!

*Sonderausführung

→ FRÄSER



LEUCO Empfehlung

++

sehr gut geeignet

+

geeignet



möglich

PRODUKT

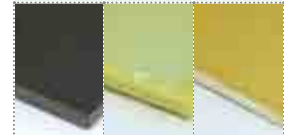
MATERIAL

CFK

GFK

AFK

ABBILDUNG



CM010 Vielzahnfräser VHW



++

++

+

CM140 Vielzahnfräser VHW - CVD beschichtet



CM150 Vielzahnfräser VHW - CVD beschichtet nicked



+

+

CM160 Schrufffräser VHW - CVD beschichtet



++

++

CM170 Kompressionsfräser VHW - CVD beschichtet



++

++

CM180 Fräser VHW



CM020 Wabenfräser VHW - DLC beschichtet



CM030 Fräser Z2 DP



CM040 Kugelfräser DP



+

++

CM190 Fasefräser DP



++

++

CM050 Vielzahnfräser DP "UniType"



CM060 Vielzahnfräser DP "ProType"



+

CM070 Spiralfräser DP



++

+

CM080 Schrufffräser DP



++

++

CM090 Vielzahn Kompressionsfräser DP



++

+

CM130 Scheibenfräser DP



+

+

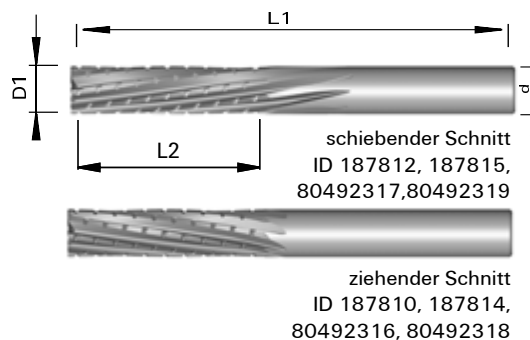
+

MATERIAL			ANWENDUNG							MASCHINE		SEITE
Blockmaterialien	Sandwich Wabenkern	Honeycomb	Trennen	Besäumen	Nuten	Kopierfräsen	Schruppen	Schlichten	Vibrationsempfindliche Anwendungen	CNC-Maschinen / Gantries	Roboter	
												
+	+		✓	✓	✓		✓	✓	+	✓	✓	26
+	+		✓	✓	✓		✓	✓				27
	+		✓	✓	✓		✓	✓				27
+	+		✓	✓	✓		✓		+	✓	✓	28
+	++	+	✓	✓			✓	✓		✓		28
	+	+	✓	✓	✓		✓	✓	+	✓	✓	29
	+		✓	✓	✓		✓	✓	+	✓	✓	29
++			✓	✓	✓			✓		✓		30
			✓	✓	✓	✓		✓		✓		31
+	+		✓	✓	✓		✓	✓	+	✓		31
												32
	+		✓	✓	✓			✓				32
+			✓	✓	✓		✓	✓	+	✓		33
++			✓	✓	✓		✓			✓	✓	34
			✓	✓				✓		✓	✓	34
+	+	+	✓	✓	✓			✓		✓		35

→ FRÄSER

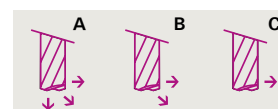
→ 136168 CM010 Vielzahnfräser VHW

- I Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- I Zum Einbohren bei gleichzeitigem Vorschub in z-Achse und x- oder y-Achse
- I Mit schiebendem oder ziehendem Schnitt verfügbar
- I Spezielle Werkzeuggeometrie für ruhigen Lauf, auch bei dünnen Bauteilen und schwierigen Werkstückspannungen
- I Reduzierte Schnittkräfte durch Spanbrecher und sehr scharfe Schneiden sorgen für beste Bearbeitungsqualität
- I Hohe Standzeiten durch feinstkorn Hartmetall



D	D2	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6			10 POS	28	75	6	8	A	RH	187810	L
6			-10 NEG	28	75	6	8	A	RH	187812	L
8			10 POS	32	75	6	8	A	RH	187814	L
8			-10 NEG	32	75	6	8	A	RH	187815	L
10			10 POS	32	75	10	8	A	RH	80492316	L
10			-10 NEG	32	75	10	8	A	RH	80492317	L
12			10 POS	32	85	12	8	A	RH	80492318	L
12			-10 NEG	32	85	12	8	A	RH	80492319	L
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

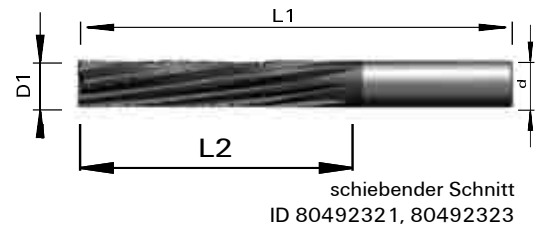
Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage



536168

→ CM140 Vielzahnfräser VHW - CVD

- I Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- I Zum Einbohren bei gleichzeitigem Vorschub in z-Achse und x- oder y-Achse
- I Mit schiebendem oder ziehendem Schnitt verfügbar
- I CVD-Diamantbeschichtet
- I Spezielle Werkzeuggeometrie für ruhigen Lauf, auch bei dünnen Bauteilen und schwierigen Werkstückspannungen
- I Reduzierte Schnittkräfte durch Spanbrecher und sehr scharfe Schneiden sorgen für beste Bearbeitungsqualität
- I Höchste Standzeiten durch CVD Diamantbeschichtungen



ziehender Schnitt
ID 80492320, 80492322

D	D2	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6		10 POS	28	75	6	8	A	RH	80492320	L
6		-10 NEG	28	75	6	8	A	RH	80492321	L
8		10 POS	32	75	6	8	A	RH	80492322	L
8		-10 NEG	32	75	6	8	A	RH	80492323	L
[mm]	[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

536168

→ CM150 Vielzahnfräser VHW - CVD nicked

- I Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- I Geeignet zum Schrappen und Schlichten aller faserverstärkten Kunststoffe, Graphit sowie weitere Materialien
- I Ausführung mit geringem, einseitigem Spiralwinkel und diesem entgegengerichteten Spanbrechern ermöglichen einen richtungsunabhängigen Schnitt
- I Stabiles Werkzeugdesign
- I Universell einsetzbar
- I Zum Schrappen und Schlichten geeignet



D	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6	15 POS	20	65	6	10	A	RH	80503585	L
8	15 POS	25	75	8	12	A	RH	80503586	L
[mm]	[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

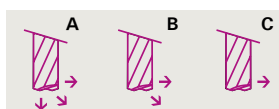
Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

Auch mit Einbohrschneide erhältlich

D	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
0.250 (1/4)	15 POS	1	2.5	0.250 (1/4)	10	A	RH	80503589	C
0.375 (3/8)	15 POS	1.375 (1-1/8)	3	0.375 (3/8)	12	A	RH	80390996	C
[inch]	[mm]	[°]	[inch]	[inch]	[inch]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

Auch mit Einbohrschneide erhältlich



Lieferstatus: ● ab Lager lieferbar ○ Lieferzeit auf Anfrage | LKZ: Lagerkennzeichnung

R/L: RH Rechts LH Links | α: Spitzenwinkel/Senkwinkel/Stufenwinkel | α: Spiralwinkel/Achswinkel

536168

→ CM160 Schrappfräser VHW - CVD beschichtet

- Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- Geeignet zum Schrappen unterschiedlicher Materialien, insbesondere CFK, mit sehr hohem Vorschub



D	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6	15 POS	20	65	6	4	A	RH	80503587	L
8	15 POS	25	75	8	6	A	RH	80503588	L
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

D	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
0.250 (1/4)	15 POS	1	2.5	0.250 (1/4)	4	A	RH	80503590	C
0.375 (3/8)	15 POS	1.375 (1-1/8)	3	0.375 (3/8)	6	A	RH	80435519	C
[inch]	[°]	[inch]	[inch]	[inch]					

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

536156 / 536166

→ CM170 Kompressionsfräser VHW - CVD beschichtet

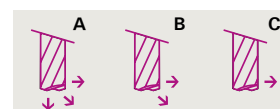
- Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- Geeignet für CFK, GFK und Waben- sowie Sandwichplatte
- Geringe Spiralwinkel und feine Schrappverzahnung sorgen für ruhigen Lauf auch in dünnen Materialien
- Hohe Effizienz beim Schrappen durch hohe Vorschübe, Standzeiten und universellen Einsatz des Werkzeuges



D	D2	α	L2	L3	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6		30 POS/NEG	28	5	65	6	2+2	A	RH	S	
8		30 POS/NEG	32	7	75	8	3+3	A	RH	S	
[mm]	[mm]	[°]		[mm]	[mm]	[mm]					

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

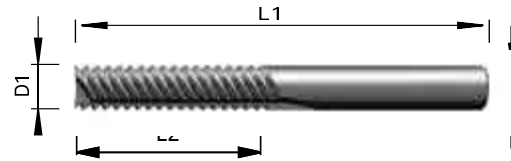
Auch mit Einbohrschneide erhältlich



136154

→ **CM180 Fräser VHW**

- | Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- | Zum Bearbeiten von AFK und naturfaserverstärkten Kunststoffen, die zum Ausfransen neigen, geeignet
- | Sehr scharfe Schneiden
- | Wechselseitige, sehr hohe Spiralwinkel
- | Feinkorn Hartmetall
- | Minimiert Faserüberstände effektiv



D	D2	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6			55 POS/NEG	28	75	6	2	A	RH	80502237	L
8			55 POS/NEG	32	75	8	2	A	RH	80502238	L
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage
Auch mit Einbohrschneide erhältlich

136154

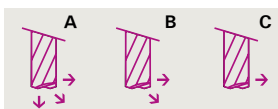
→ **CM020 Wabenfräser VHW - DLC beschichtet**

- | Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- | Geeignet für Sandwich Laminat mit CFK/GFK Deckschichten und Wabenkern
- | Feinstkorn Hartmetall mit DLC Beschichtung
- | Extrem scharfe Schneiden sorgen für eine saubere Trennung der Wabe
- | Zum Öffnen von Deckschichten sowie für Trennschnitte geeignet



D	D2	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6			40	32	76,2	6	8	A	RH	187840	L
8			40	32	76,2	8	8	A	RH	187841	L
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

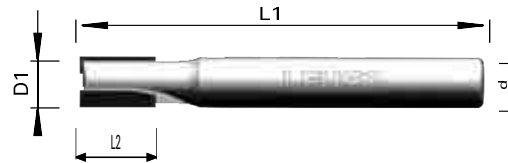
Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage



236154/236152

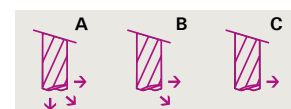
→ **CM030 Fräser Z2 DP**

- ! Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- ! Zum Einbohren bei gleichzeitigem Vorschub in z-Achse und x- oder y-Achse
- ! Standardmäßig mit wechselndem Achswinkel
- ! Auch mit einseitigem oder neutralem Achswinkel verfügbar
- ! Sehr ruhiger Lauf durch die wechselnden Achswinkel



D	D2	◁	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
3			0 STRAIGHT	4	50	3	2	A	RH	80474039	L
4			3 POS/NEG	6	65	4	2	A	RH	186926	L
5			3 POS/NEG	8	65	6	2	A	RH	187192	C
6			3 POS/NEG	10	65	6	2	A	RH	186927	L
6			0 STRAIGHT	26	75	6	2	A	RH	80461706	L
8			3 POS/NEG	12	65	8	2	A	RH	186928	L
8			0 STRAIGHT	12	65	8	2	A	RH	80472304	C
8			0 STRAIGHT	26	75	8	2	A	RH	80461707	L
10			5 POS/NEG	15	75	10	2	A	RH	187193	L
12			5 POS/NEG	18	75	12	2	A	RH	187194	L
12			0 STRAIGHT	25	70	12	2	A	RH	80463025	C
12			3 POS/NEG	40	95	12	2	A	RH	80431652	C
20			5 POS/NEG	15	100	20	2	A	RH	80468392	L
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

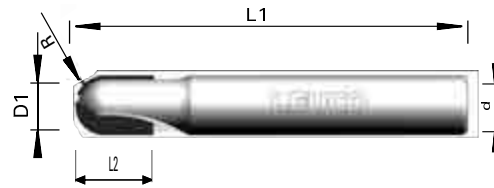
Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage



236354

→ **CM040 Kugelfräser DP**

- I Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- I Zum Abzeilen, Kopierfräsen oder Nuten geeignet
- I Standardmäßig mit wechselndem Achswinkel
- I Auch mit einseitigem oder neutralem Achswinkel verfügbar
- I Je nach Anforderung mit einseitigem Achswinkel oder kürzerer Schneidenlänge
- I Sehr ruhiger Lauf durch die wechselnden Achswinkel



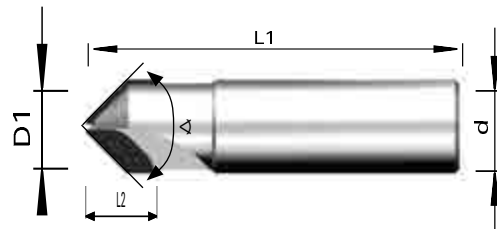
R	D1	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
1,5	3		0 STRAIGHT	3	50	3	2	A	RH	187171	C
2	4		3 POS/NEG	6	65	4	2	A	RH	186931	C
2,5	5		3 POS/NEG	8	65	6	2	A	RH	187172	C
3	6		3 POS/NEG	10	65	6	2	A	RH	186932	L
4	8		3 POS/NEG	12	65	8	2	A	RH	186933	L
5	10		5 POS/NEG	15	65	10	2	A	RH	187173	L
6	12		5 POS/NEG	18	75	12	2	A	RH	187170	L
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

Je nach Anforderung mit einseitigem Achswinkel oder kürzerer Schneidenlänge
 Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

236452

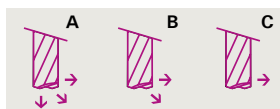
→ **CM190 Fasefräser DP**

- I Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- I Zum Fräsen von V-Nuten und zum Anfasen geeignet
- I Für CFK und GFK sowie Stacks in Luft- und Raumfahrtmaterialien konzipiert
- I Unterschiedliche Spitzenwinkel möglich
- I Mit oder ohne Stirnschneide
- I Hohe Standzeiten und Formstabilität in abrasiven Materialien



D	D2	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
0.500 (1/2)	0.200	60	0 STRAIGHT	0.457	3	0.500 (1/2)	2	B	RH	1736710	L
0.750 (3/4)	0.100	90	0 STRAIGHT	0.551	3	0.750 (3/4)	2	B	RH	1740481	L
[inch]	[inch]	[°]	[°]	[inch]	[inch]	[inch]					

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

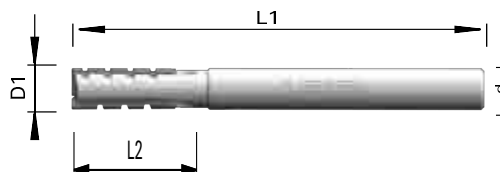


Lieferstatus: ● ab Lager lieferbar ○ Lieferzeit auf Anfrage | LKZ: Lagerkennzeichnung
 R/L: RH Rechts LH Links | ↙: Spitzenwinkel/Senkwinkel/Stufenwinkel | α: Spiralwinkel/Achswinkel

236164

→ **CM050 Vielzahnfräser DP "UniType"**

- ! Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- ! Für fast alle Bearbeitungsarten und Materialien einsetzbar
- ! Hohe Schneidenlänge für universellen Einsatz und zum Fräsen von 3D-Konturen
- ! Ruhiger Lauf durch hohe Zähnezahl und wechselnde Achswinkel
- ! Wenig Wärmeeintrag durch spezielle Spanbrechergeometrie und große Spanräume



D	D2	$\angle$	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6			2,0 POS/NEG	15	60	6	3	A	RH	187283	L
8			3,0 POS/NEG	20	70	8	4	A	RH	187284	L
10			2,5 POS/NEG	25	80	10	4	A	RH	80502642	L
12			3,0 POS/ NEG	30	85	12	4	A	RH	80466827	L
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

Auch mit facettierter Bohrschneide möglich

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

D	D2	$\angle$	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
0.25 (1/4)			2,0 POS/NEG	0.625 (3/8)	3	0.25 (1/4)	3	A	RH	80494750	L
0.375 (3/8)			2,5 POS/NEG	1	3	0.375 (3/8)	4	A	RH	80494751	L
[inch]	[inch]	[°]	[°]	[inch]	[inch]	[inch]					

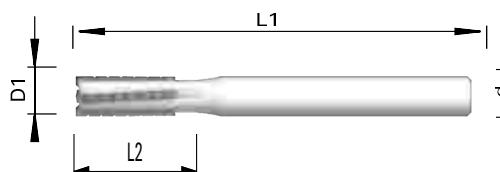
Auch mit facettierter Bohrschneide möglich

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

236162/236168

→ **CM060 Vielzahnfräser DP "ProType"**

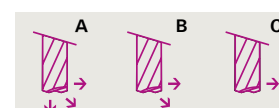
- ! Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- ! Insbesondere zum Schlichten von CFK oder Graphit geeignet
- ! Auch für dünne CFK-Bauteile bestens geeignet
- ! Hohe Schneidenlänge für universellen Einsatz und zum Fräsen von 3D-Konturen
- ! Hohe Zähnezahl in Kombination mit Schnittunterteilung für extrem ruhigen, vibrationsarmen Lauf
- ! Mit positiven, negativen oder neutralen Achswinkeln ausgeführt, je nach Anforderung



D	D2	$\angle$	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6			-3 NEG	15	60	6	4	A	RH	187287	L
8			-3 NEG	20	70	8	5	A	RH	187288	L
6			3 POS	15	60	6	4	A	RH	187289	C
6			0 STRAIGHT	15	60	6	4	A	RH	187290	C
8			3 POS	20	70	8	5	A	RH	187291	C
8			0 STRAIGHT	20	70	8	5	A	RH	187292	C
10			0 STRAIGHT	25	75	10	7	A	RH	187294	C
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

Auch mit facettierter Bohrschneide möglich

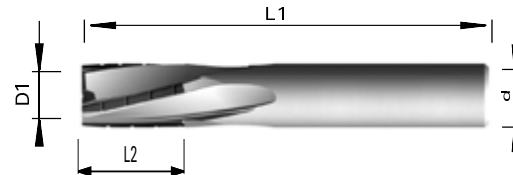
Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage



236128

→ CM070 Schaftfräser DP (Spiralfräser)

- | Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- | Standardwerkzeuge (ID 80474998-80475001) in Durchmesser 6,0 mm und 8,0 mm
- | Mit schiebendem Schnitt inkl. Spanbrechern für Composites
- | Mit ziehendem Schnitt ohne Spanbrecher für NE-Metalle (Aluminium, Titan, ...)
- | Konstante Spanwinkel über die gesamte Schneidenlänge
- | Hohe Spiralwinkel und Zähnezahlen bei kleinen Durchmessern möglich
- | Eintauchen ins Material nur als Helix oder Rampe möglich
- | Sehr ruhiger Lauf und riefenfreie Schnittfläche durch durchgängige, spiralförmige DP-Schneiden
- | Bis zu 3x nachschärfbar

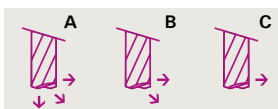


D	$\angle$	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6		-7 NEG	12	70	6	3	A	RH	80474998	L
6		7 POS	12	70	6	3	A	RH	80475000	L
8		-7 NEG	16	80	8	4	A	RH	80474999	L
8		7 POS	16	80	8	4	A	RH	80475001	L
8		20 POS	8	80	8	3	B	RH	187198	C
10		8 POS	30	80	10	4	B	RH	187199	C
[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

Stirn- oder Bohrschneide sowie weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

D	$\angle$	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
0.1875 (3/16)		8 POS	0.630	2.500 (2 1/2")	0.250 (1/4)	3	C	RH	80468652	C
0.500 (1/2)		15 NEG	20	81	0.500 (1/2)	4	B	RH	187200	C
[inch]	[°]	[°]	[inch]	[inch]	[inch]					

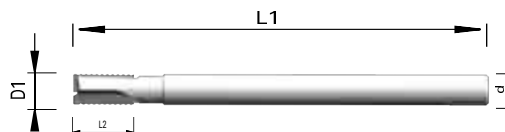
Stirn- oder Bohrschneide sowie weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage



236154 / 236168

→ **CM080 Schruppfräser DP**

- ! Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- ! Wellenprofil zum Vorschruppen mit niedrigem Schnittdruck
- ! Hochzahnige Ausführung für höchste Vorschubgeschwindigkeiten



D	D2	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
4			3 POS/NEG	8	55	4	2	A	RH	187295	C
8			-5 NEG	8	60	8	4	B	RH	187296	C
8			3 POS	17	65	8	4	A	RH	80463398	C
10			-5 NEG	10	80	10	5	A	RH	187297	C
20			-3 NEG	31	100	20	4	A	RH	80463343	C
[mm]	[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

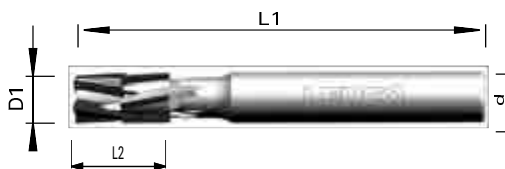
D	D2	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
0.500 (1/2)			3 POS	0.875 (7/8)	3	0.500 (1/2)	4	A	RH	80470541	C
[inch]	[inch]	[°]	[°]	[inch]	[inch]	[inch]					

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage

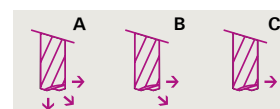
236166

→ **CM090 Vielzahn Kompressionsfräser DP**

- ! Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen sowie Robotern
- ! Hervorragende Lösung für schwer zu bearbeitende Deckschichten in Waben-, Sandwich- oder anderen Plattenmaterialien
- ! Kompressionsfräser für delaminationsfreie Schnittqualität an Ober- und Unterkante
- ! Hohe Vorschübe dank großer Zähnezahl
- ! Sehr gut zum Schlichten geeignet



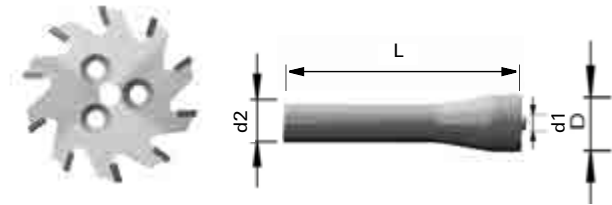
D	↙	α	L2	L1	d	Z		R/L	Ident-No.	LKZ
6		10 POS/NEG	13	65	6	3+3	B	RH	186929	L
8		10 POS/NEG	15	65	8	5+5	B	RH	186930	L
10		10 POS/NEG	17	75	10	5+5	B	RH	187195	C
12		10 POS/NEG	18	75	12	7+7	B	RH	187196	C
[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]					



237431

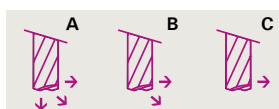
→ CM130 Scheibenfräser DP

- I Einsatz auf CNC- und Gantry-Maschinen
- I Zum Nuten und Trennen geeignet
- I Wirtschaftliche Alternative zum konventionellen Fräsen bei geraden Schnitten



D	B	b	D1	d	Z	Zahnform	NL	Ident-No.	LKZ	R/L
50	2	3	6	6	5+5	F	3/4/16	187174	C	
Werkzeugaufnahme										
D	d1	L2		d2	L1	NL	Ident-No.	LKZ		
24	6	2		16	102		3/M4/16	187329	C	
[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage



Lieferstatus: ● ab Lager lieferbar ○ Lieferzeit auf Anfrage | LKZ: Lagerkennzeichnung
 R/L: RH Rechts LH Links | ⚡: Spitzenwinkel/Senkwinkel/Stufenwinkel | α: Spiralwinkel/Achswinkel

→ MIKRO BOHRER & FRÄSER

Bei LEUCO erhalten Sie eine Vielzahl individueller Mikrowerkzeuge zum Bohren und Fräsen von Composites. Lassen Sie uns Ihre Anforderungen wissen!

→ Mikrobohrer

- | Z2, Z3, Z4 mit angepassten Spiralwinkeln
- | Verschiedenste Spitzenausführungen bspw. in Z6/Z7
- | Individuelle Auswahl der Hartmetallsorten und CVD-Beschichtungen



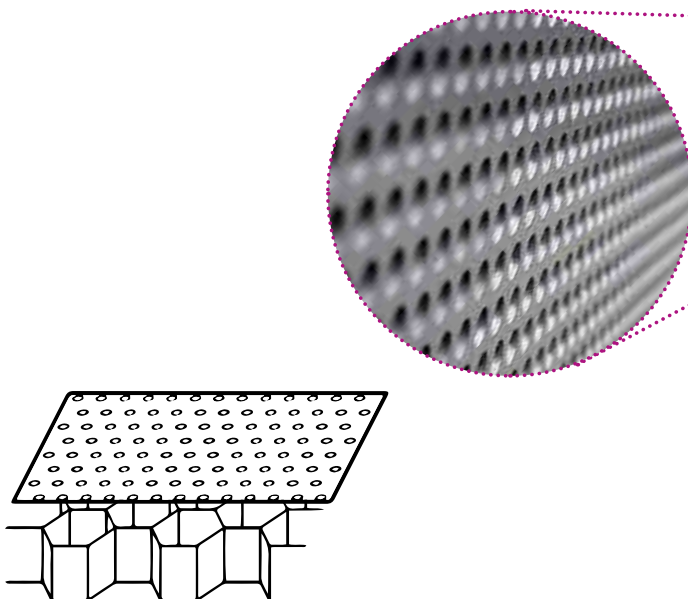
→ Mikrofräser

- | Spiralisierte Z2-Fräser sowie hochzahnige Fräser mit Schnittunterteilung in Z6/Z7
- | Unterschiedliche Spitzenanschliffe, Drallrichtungen und Drallwinkel möglich
- | Individuelle Auswahl der Hartmetallsorten und CVD-Beschichtungen

→ Anwendungsbeispiel –

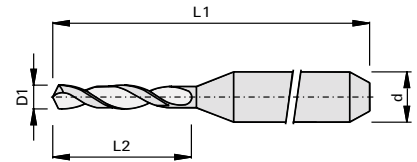
Akustikbohrungen im Triebwerksbereich

- | Einsatz in gebogenen Oberflächen
- | Bohren auf Wabensteg und Wabenkern
- | Kein Spanauswurf in den Wabenkern
- | Gratfreier Bohrungseintritt über lange Zeit





IHRE CHECKLISTE



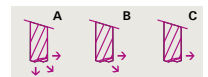
für Mikro-Bohrer:

D1	↯	α	L2	L1	d	Z	R/L	CVD ja/nein	Stück
X	X	X	X	X	X	X	X		X
[mm]	[°]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]				

für Mikro-Fräser:

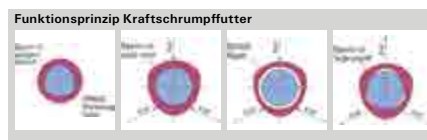
D1	α	L2	L1	d	Z	R/L	CVD ja/nein	Anschliff?	Richtung A, B, C?	Stück
X	X	X	X	X	X	X	X			X
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]						

R/L: RH Rechts LH Links | ↯: Spitzenwinkel/Senkwinkel/Stufenwinkel | α : Spiralwinkel/Achswinkel



→ SPANNMITTEL

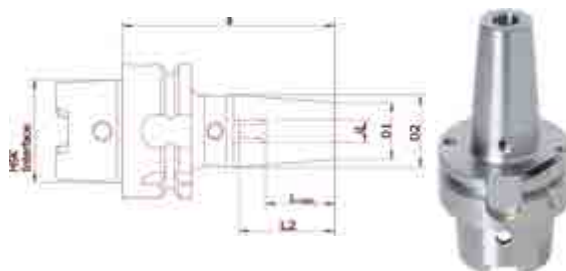
Spannsystem		Rundlaufgenauigkeit	Steifigkeit	Dämpfung	Unwucht	Handling	Beschreibung und Hinweise
Spannzangenfutter		+ 0,02-0,06 mm	++	++	++	++	Spannmittel mit mäßiger Rundlaufgenauigkeit, jedoch häufig noch Standard in vielen Anwendungsbereichen. Alternative moderne und genaue Spannmittel bieten zahlreiche Vorteile, welche sich auf die Werkzeugstandzeit und die Bearbeitungsqualität deutlich auswirken.
Hydro-Spannsystem „ps-System“		++ < 0,006 mm	++	+++	++	+++	Das hochgenaue Hydrodehn-Spannfutter „ps-System“ steht für einfachstes Handling an CNC Stationärmaschinen. Die Schaftspannung erfolgt beim ps-System über die Druckeinleitung des hydraulischen Fluidums. Zum Spannen von Werkzeugen ist keine zusätzliche Vorrichtung notwendig. Das Hydrodehn-Spannfutter wirkt aufgrund der hydraulischen Spannung schwingungsabsorbierend.
Warmschrumpffutter		+++ < 0,003 mm	+++	++	+++	+	Beim Warmschrumpffutter erfolgt die Schaftspannung über die Wärmeausdehnung des Warmarbeitsstrahls. Es eignet sich vor allem wenn es auf große Haltekräfte und geringe Einsatztoleranzen ankommt. Durch geringe Störkonturen ist die Zugänglichkeit bei 5-Achs-Anwendungen sehr gut. Die sehr geringe Unwucht des Spannmittels schont die Maschinenspindel.
Kraftschrumpffutter TRIBOS		+++ < 0,003 mm	++	++	++	+	Beim TRIBOS Kraftschrumpffutter erfolgt die Schaftanpassung über den polygonen Grundquerschnitt des Futters selbst. Dieser wird durch das Einleiten äußerer Kraft in eine runde Form gepresst. Anschließend wird der Schaft eingeführt und die äußere Kraft entfernt. Beim Entspannen des Futters nimmt dieses wieder die polygonale Form an und spannt somit den Schaft. Durch das geringe Gewicht und die minimale Eigenwucht des Futters wird die Maschinenspindel geschont. Das Kraftschrumpffutter ist sehr schmal gebaut – die Zugänglichkeit bei 5-Achs-Anwendungen ist sehr gut.



+++ sehr gut
++ gut
+ mäßig

→ 933297 CS010 Warmschrumpffutter HSK50A und HSK 63A

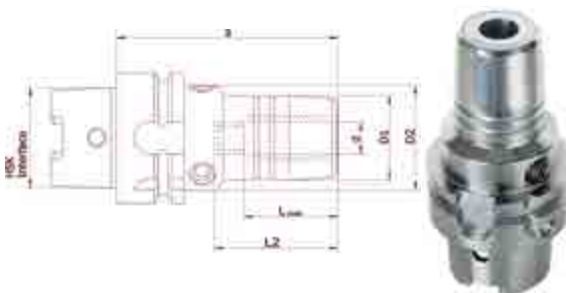
- I Zum präzisen Spannen von Schaftwerkzeugen mit zylindrischem Schaft.
- I Hohe Prozesssicherheit, lange Standwege und hohe Bearbeitungsqualität durch sehr hohe Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit bei gleichzeitig höchster Steifigkeit.



d	D1	D2	Interface	a	L2	Lmin		Ident-No.	LKZ
6	21	27	HSK50A	80	36	26	0,570	187201	o
8	21	27	HSK50A	80	36	26	0,570	187202	o
10	24	32	HSK50A	85	41	31	0,650	187203	o
12	24	32	HSK50A	90	46	36	0,660	187204	o
6	21	27	HSK63A	80	36	26	0,870	187205	o
8	21	27	HSK63A	80	36	26	0,830	187206	o
10	24	32	HSK63A	85	41	31	0,900	187207	o
12	24	32	HSK63A	90	46	36	0,920	187208	o
[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]		

→ 933240 CS011 Hydrodehnspannfutter HSK50A und HSK 63A

- I Zum präzisen Spannen von Schaftwerkzeugen mit zylindrischem Schaft.
- I Minimierung der Werkzeugrüstzeiten durch schnellen, einfachen Werkzeugwechsel.
- I Hohe Prozesssicherheit, lange Standwege und hohe Bearbeitungsqualität durch sehr hohe Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit.
- I Schwingungs-/Vibrationsabsorbierend aufgrund hydraulischer Spannung.



d	D1	D2	Interface	a	L2	Lmin		Ident-No.	LKZ
12	32	40	HSK50A	85	46	36	0,800	187209	o
12	32	50	HSK63A	85	46	36	1,175	187210	o
[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]		

→ SÄGEBLÄTTER



LEUCO Empfehlung

++

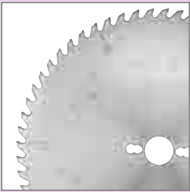
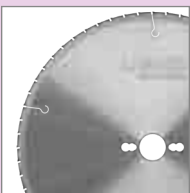
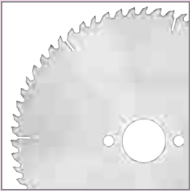
sehr gut geeignet

+

geeignet

✓

möglich

	MATERIAL						ANWENDUNG			MASCHINE	
	CFK	GFK	AFK	Blockmaterial	Sandwich	Wabenplatte	Materialstärke < 5 mm	Materialstärke > 5 mm	Profile	CNC / Stationär	Tischkreissäge
											
DIAREX-Format-Kreissägeblätter DP 			+	+	+	+	✓	✓		✓	
Format-Kreissägeblätter DP „HR“ – nn-System DP flex 	+	++		+	++	++	✓			✓	✓
Format-Kreissägeblätter DP „G5“ 	+	+	+	+	+	+				✓	
Format-Kreissägeblätter DP „TR-F-FA“ Pos-Neg 	+	+	+	+	+	+					✓



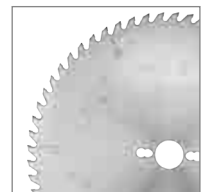
202180 → DIAREX-Format-Kreissägeblätter DP

Ausführung und Vorteile

- Exzellente Schnittqualität an der Oberseite durch Vorritzeffekt und reduzierten Schnittdruck.
- Spezielle feinkörnige DP-Sorte.
- Nachschärfzone 2 mm.

BESTE LÖSUNG
für Materialien ab 5,0 mm Stärke sowie Profile und hohen Materialdurchlauf.

HR-FA



D	B	b	d	Z	Zahnform	Ident-No.	LKZ
250	3,2	2,2	30	50	HR-FA	192956	L
303	3,2	2,2	30	65	HR-FA	192958	L
350	3,2	2,2	30	65	HR-FA	192962	L
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage.

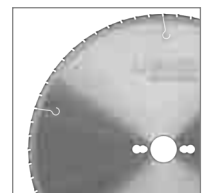
202289 → Format-Kreissägeblätter DP „HR“ – nn-System DP flex

Ausführung und Vorteile

- Kaum wahrnehmbare Geräuscentwicklung.
- Reduzierter Schnittdruck durch Hohlrückengeometrie ermöglicht beste Schnittqualitäten ohne Ausrisse beim Ein- und Austritt.
- Maximal 2 mal nachschärfbar.
- Auch in kleineren Durchmessern ab 50,0 mm verfügbar.

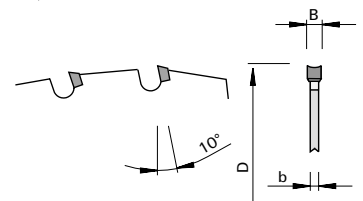
BESTE LÖSUNG
für Materialien bis 5,0 mm Stärke geringeren Materialdurchlauf.

nn/system



D	B	b	d	Z	Zahnform	Ident-No.	LKZ
110	2,5	2	22	24	HR	192551	C
180	2,5	2	30	36	HR	192432	L
250	2,5	2	30	50	HR	192440	L
303	2,5	2	30	60	HR	192444	L
303	2,5	2	30	95	HR	193238	L
350	2,5	2	30	72	HR	192446	L
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage.



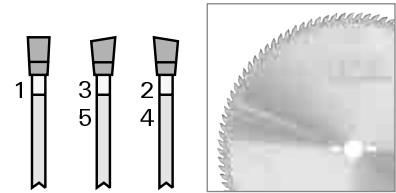
202080

→ **Format-Kreissägeblätter DP „G5“**

G5 system®

Ausführung und Vorteile

- I reduzierter Schnittdruck aufgrund „aggressiver“ Schneidgeometrie.
- I Geräuschreduzierung durch Laserornamente im Leerlauf und im Schnitt.
- I Nachschärfzone 3,5 mm.



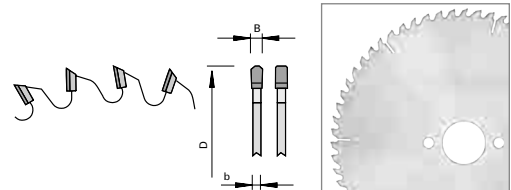
D	B	b	d	Z		Ident-No.	LKZ
303	3,2	2,2	30	100	G5	189633	C
350	3,2	2,2	30	100	G5	189634	C
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage.

202380

→ **Format-Kreissägeblätter DP „TR-F-FA“ Pos-Neg****Ausführung und Vorteile**

- I Für Formatschnitte in CFK, GFK, Zementfaserplatten, harzgetränkten Plattenwerkstoffe.
- I Asymmetrische Spanraumgeometrie.
- I Zahnform: Trapez-Flach mit Fase mit abwechselndem Spanwinkel positiv-negativ.
- I Geringer Schnittdruck / Nachschärfzone 3,5 mm.



D	B	b	d	Z		Ident-No.	LKZ
303	3,2	2,2	30	56	TR-F-FA	189560	C
350	3,5	2,5	30	63	TR-F-FA	189561	C
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]				

Weitere Abmessungen und Konfigurationen auf Anfrage.

→ BEISPIELE KUNDENPROJEKTE

LÖSUNGEN IN DER PRAXIS

WIRTSCHAFTLICH!

LEUCO hat die PKD bestückten Fräser UniType (links) und ProType (rechts und Mitte) speziell für dünnwandige Composite Bauteile konzipiert. Beim Fräsen von faserverstärkten Kunststoffen (FVK) profitieren die Anwender von den langen Standwegen und der hohen Fräsqualität.



PRÄZISE ABGESTIMMT!

Die kombinierte Bearbeitung von CF-PEEK mit einem PKD Schruppfräser für den ersten und einem PKD Schlichtfräser für den zweiten Arbeitsgang brachte das gewünschte feine Finish mit einer Rautiefe von weniger als 3,2 µm plus lange Standwege.

SICHTBAR GUT!

Sichtkanten von Verkleidungs- bzw. Strukturbauteilen in Sportwagen oder Elektrofahrzeugen fräst der PKD Kugelfräser ausrissfrei und mit sehr langen Standwegen. Der Vorteil für den Hersteller dieser Teile ist eine verlässlich gleichbleibende Fräsqualität.



Tipp!

Abonnieren Sie unseren Youtube-Kanal!



DAS IST LEUCO MAGENTIFY COMPOSITE PROCESSING

LEUCO ist einer der weltweit führenden Anbieter von Maschinenwerkzeugen für die Holz-, Kunststoff- und Verbundwerkstoffbearbeitung mit Sitz in Horb am Neckar (Deutschland/Baden-Württemberg). Kunden erhalten ein vollständiges Spektrum an hartmetall- und diamantbestückten Fräsern, Bohrern, Senkern und Spannmitteln.

LEUCO Werkzeuglösungen basieren auf jahrzehntelanger Erfahrung beim Zerspansen von faserhaltigem Holz und faserverstärkten Werkstoffen. Sie zeichnen sich durch ihre Wirtschaftlichkeit und Innovationskraft aus. Zahlreiche Patente für Fräser, Bohrer und Sägeblätter unterstreichen den Ideenreichtum und das Technik-Know-how.

LEUCO ist mit Tochtergesellschaften und 1.200 Mitarbeitern vertreten in Australien, Belarus, Belgien, China, England, Frankreich, Japan, Malaysia, Polen, Russland, Schweiz, Südafrika, Thailand, USA, Ukraine und Vietnam. In mehr als 60 weiteren Ländern stehen über 90 Händler für die Beratung und Vertrieb zur Seite.

**ÜBER 70 JAHRE
LÖSUNGSKOMPETENZ
ZUR BEARBEITUNG
VON FASERVER-
STÄRKTEN WERK-
STOFFEN.**

Ledermann GmbH & Co. KG
Willi-Ledermann-Straße 1
72160 Horb am Neckar / Deutschland

T +49 (0) 74 51/93 0

michael.kitzlinger@leuco.com
www.leuco.com/composite-processing

Follow us:

LinkedIn

