

FORKARDT

F+

Handspannfutter



WORKHOLDING SOLUTIONS WORLDWIDE



In diesem Prospekt sind alle zu einer Kraftspanneinrichtung mit einem Handspannfutter Type

F+

gehörenden Elemente aufgeführt.

Sollten Sie über die hierin enthaltenen Daten hinaus weitergehende Informationen

benötigen, sprechen Sie mit uns.

Unsere Vertriebsmitarbeiter helfen Ihnen gerne weiter.

Inhalt

FORKARDT	Seite
Handspannfutter F+	
Technische Merkmale	
Vorteile auf einen Blick	3
Futter-Abmessungen mit zylindrischer Zentrieraufnahme	4
Abmessungen / Leistungsdaten	5
Zentrierdeckel und Zwischenflansch für Kurzkegelbefestigung	6
Spannkraftberechnung	7
Backenausrüstung	8 - 9
Weitere Handspannfutter	10
Aus dem FORKARDT Programm	11

• Mehr Informationen unter

www.forkardt.com

Da wir ständig an der Verbesserung unserer Erzeugnisse arbeiten, können die Abmessungen und Angaben dieser Druckschrift nicht immer den letzten Ausführungen entsprechen. Sie sind daher unverbindlich.



Handbetätigtes Keilstangenfutter F

mit Durchgangsbohrung

Das im Hause FORKARDT erfundene Keilstangenprinzip ist seit Jahrzehnten die Grundlage für unterschiedlichste Spannezeugausführungen, die aus der modernen Fertigungstechnik nicht mehr wegzudenken sind. Mehrere Generationen von Spanntechnik-Experten bei FORKARDT verbesserten das Keilstangenfutter kontinuierlich und passten es der Entwicklung im Werkzeugmaschinenbau an.

Das jüngste Mitglied in der erfolgreichen Familie der FORKARDT-Handspannfutter ist das F+.

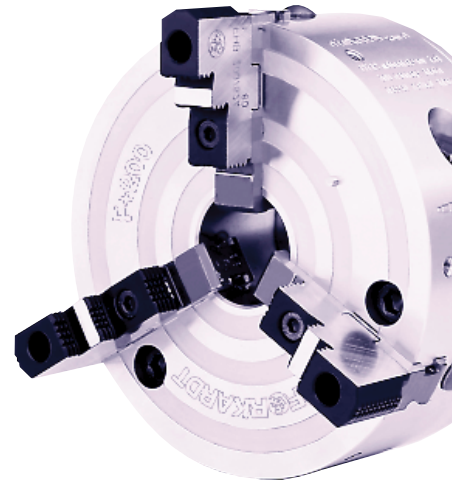
Aufgrund seiner langen Tradition vereinigt das F+ von FORKARDT in sich alle Vorteile des tausendfach bewährten F-Futters mit neuesten Erkenntnissen in der Werkstoffauswahl und Fertigungstechnik.

Technische Merkmale:

- Gehärteter Futterkörper für höchste Präzision und Lebensdauer.
- Innenteile aus hochwertigen Stählen für höchste Spannkraft.
- Große Durchgangsbohrung für Stangenarbeiten.
- Handspannfutter F+ sind zu praktisch allen Drehmaschinen kompatibel. Für nicht genormte

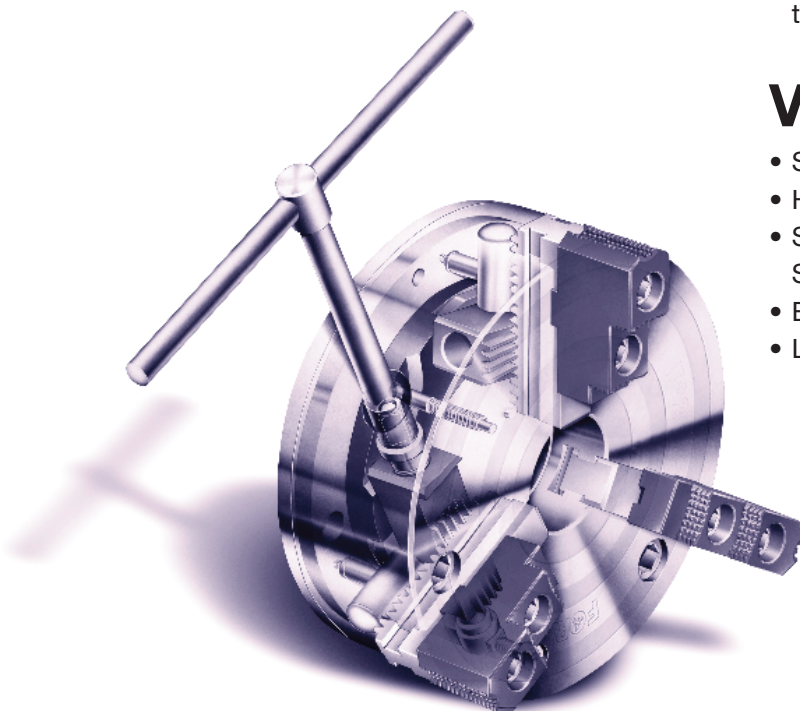
Spindelköpfe werden auf Anfrage Sonderanbauteile geliefert.

- Bewährtes F-Backensystem in unveränderter Ausführung.
- Backenausführungen für unterschiedlichste Einsatzfälle.
- Höchste Wiederholgenauigkeit bei Wiederverwendung von Backen.
- Problemlose Verwendung von vorhandenen Backensätzen.
- Quer zu den Backen bewegliche Keilstangen geben nach kurzem Ausklinkweg die Spannbacken zum Versetzen, Wenden oder Wechseln frei.
- Höchste Arbeitsdrehzahlen durch geringes Backengewicht.
- Einzelbackensicherung für sichere Handhabung.
- Die Spannkraft wird über großzügig dimensionierte Flächen übertragen (kein Punkt- oder Linienkontakt).



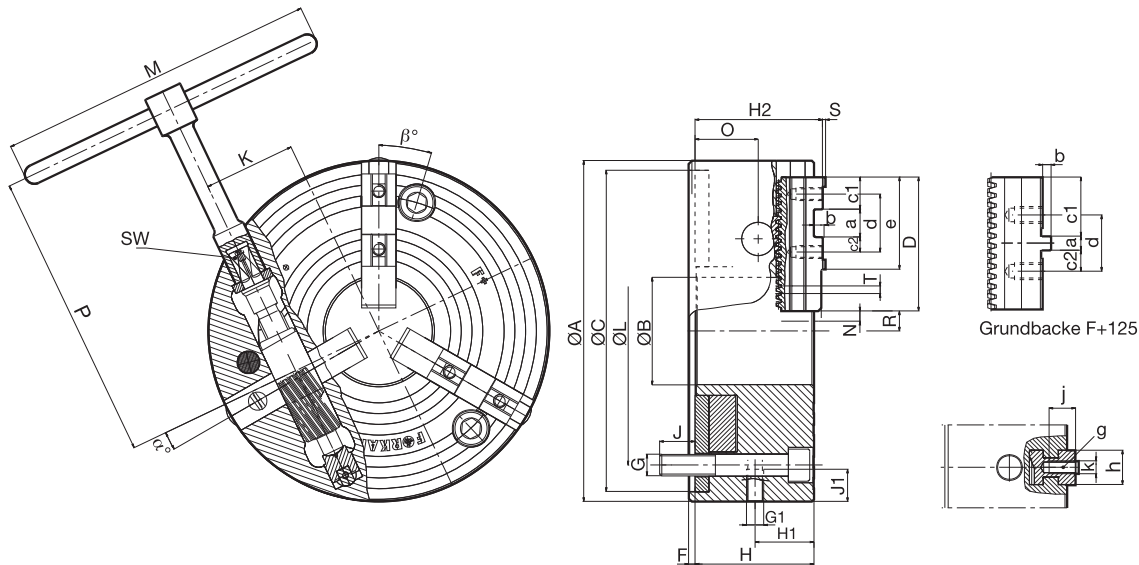
Vorteile auf einen Blick:

- Spielfreie Mechanik für höchste Genauigkeit.
- Höchste Belastbarkeit und Verschleißfestigkeit.
- Schneller Backenwechsel - innerhalb von Sekunden.
- Einsetzbar auf allen Typen von Drehmaschinen.
- Lange Lebensdauer.





Handspannfutter F+



Grundbacke F+125

Futter-Abmessungen mit zylindrischer Zentrieraufnahme

Futter-Type F+			125	160	200	250	315	400	500	630
Futtergröße	A	mm	125	161	206	255	318	400	500	630
Bohrung	B ^{+0,1}	mm	35	45	55	75	100	130	180	270
Zentrier - Ø	C ^{H6}	mm	115	145	185	235	300	380	460	580
Backenanschluß			F125	F160	F200	F250	F315	F400	F400	F630
Grundbackenlänge	D	mm	47	74	90	110	125	160	160	230
Höhe der Zentrierung	F	mm	4	5	5	6	6	6	6	6
Befestigungsschrauben	G	mm	3xM8	3xM10	3xM12	3xM16	3xM20	3xM24	3xM24	3xM24
Gewinde für Ringsschraube	G ₁	mm	-	-	-	-	M16	M16	M16	M20
Futterhöhe	H	mm	46,5	63	81,3	92	111	118	119	143
Abstandsmaß	H ₁	mm	-	-	-	-	55	55	55	70
Abstandsmaß	H ₂	mm	53,1	69	88	99	119	129	130	155
Gewindelänge	J	mm	11	13	18	27	33	34	34	34
Gewindetiefe	J ₁	mm	-	-	-	-	30	30	30	35
Mittenabstand Futterschlüssel	K	mm	33	43	54	67	86	111	153,5	196
Lochkreis - Ø	L	mm	100	125	160	200	250	315	235*/400	330,2*/520
Knebellänge	M	mm	150	200	280	450	500	600	600	710
Backenhub	N	mm	4,8	6,3	6,8	7,5	9,6	12	12	14,1
Abstandsmaß	O	mm	22,5	31,5	43	47	59	57,5	58,5	72
Abstand des Knebels	P	mm	115	180	210	300	310	360	520	570
Stellung der Grundbacke	R min	mm	9,2	12,1	13,2	14,8	18,7	24,7	41,6	33,4
	R max	mm	23,6	31,5	42,6	51	68	93,1	135,7	169,8
Maß	S	mm	-	2,5	3	3	3	4	4	4
Schlüsselweite	SW	mm	8	10	12	14	16	19	19	24
Teilung der Verzahnung	T	mm	3,6	4,8	4,8	6	7	8,5	8,5	8,5
Winkel α°			6°36'	6°36'	3°	4°30'	4°30'	4°30'	4°30'	4°30'
Winkel β°			21°36'	21°36'	18°	19°30'	16°30'	19°30'	14°30'	69°30'
Nutbreite	a	mm	5	18	20	20	26	30	30	40
Nuttiefe	b	mm	3	5	6	6	8	9	9	9
Maß	c1	mm	21	19	23	26	30	35	35	52
Maß	c2	mm	7,5	7	10	10	14	15	15	21
Lochabstand	d	mm	20	32	40	40	54	60	60	82
Länge	e	mm	47	56	67	73	86	103	103	145
Gewinde	g	mm	M6	M8x1	M8x1	M12x1,5	M12x1,5	M16x1,5	M16x1,5	M20
Backenbreite	h	mm	14	20	22	26	32	45	45	65
Gewindetiefe	j	mm	10	16	20	23	25	30	30	32
Steg	k	mm	14	8	10	12	12	18	18	24
Futterkonstante	C1	daNmm/Nm	6.500	11.100	13.100	31.100	39.100	44.200	44.200	56.200
	C2	mm	165	260	320	390	440	570	570	820

* Lochkreis nach ASA B 5.9



.Abmessungen / Leistungsdaten

Futter-Type	Max. Spannkraft F _{spo} bei einem max. Betätigungsmoment	M _{max} (max. Betätigungs- moment)	Max. Drehzahl n _{max}	Gewicht (mit Backen)	Massenträgheits- moment	Außendurchmesser	Bohrung	Spindelschluß	Futter mit ungeteilten Stufenbacken	Futter mit Grund- und harten Aufsatzbacken	Futter mit Grundbacken	Backenbreite	Futterhöhe	Spindelvierkant
	daN	Nm	1/min	kg	kgm ²	mm	mm		Ident-Nr.	Ident-Nr.	Ident-Nr.	mm	mm	mm
F+ 125	3.700	40	6.000	3,7	0,0075	125	35	Z	D164662Z00B	-	D164662Z00D			
								J3	D164662J03B	-	D164662J03D			
								J4	D164662J04B	-	D164662J04D	14	46,5	8
								J5	D164662J05B	-	D164662J05D			
								D3	D164662D03B	-	D164662D03D			
								D4	D164662D04B	-	D164662D04D			
F+ 160	8.000	80	5.200	8,6	0,0325	161	45	Z	D164663Z00B	D164663Z00E	D164663Z00D			
								J4	D164663J04B	D164663J04E	D164663J04D			
								J5	D164663J05B	D164663J05E	D164663J05D			
								J6	D164663J06B	D164663J06E	D164663J06D			
								D3	D164663D03B	D164663D03E	D164663D03D	20	63	10
								D4	D164663D04B	D164663D04E	D164663D04D			
								D5	D164663D05B	D164663D05E	D164663D05D			
F+ 200	12.000	120	4.600	18,5	0,1025	206	55	D6	D164663D06B	D164663D06E	D164663D06D			
								D8	D164663D08B	D164663D08E	D164663D08D			
								Z	D164664Z00B	D164664Z00E	D164664Z00D			
								J4	D164664J04B	D164664J04E	D164664J04D			
								J5	D164664J05B	D164664J05E	D164664J05D			
								J6	D164664J06B	D164664J06E	D164664J06D			
								J8	D164664J08B	D164664J08E	D164664J08D	22	81,3	12
F+ 250	17.500	190	4.000	32,5	0,285	255	75	D4	D164664D04B	D164664D04E	D164664D04D			
								D5	D164664D05B	D164664D05E	D164664D05D			
								D6	D164664D06B	D164664D06E	D164664D06D			
								D8	D164664D08B	D164664D08E	D164664D08D			
								Z	D164665Z00B	D164665Z00E	D164665Z00D			
								J4	D164665J04B	D164665J04E	D164665J04D			
								J5	D164665J05B	D164665J05E	D164665J05D			
F+ 315	21.500	210	3.200	62	0,8125	318	100	J6	D164665J06B	D164665J06E	D164665J06D			
								J8	D164665J08B	D164665J08E	D164665J08D			
								J11	D164665J11B	D164665J11E	D164665J11D	26	92	14
								D4	D164665D04B	D164665D04E	D164665D04D			
								D5	D164665D05B	D164665D05E	D164665D05D			
								D6	D164665D06B	D164665D06E	D164665D06D			
								D8	D164665D08B	D164665D08E	D164665D08D			
F+ 400	23.400	260	2.200	102	2,2	400	130	Z	D164666Z00B	D164666Z00E	D164666Z00D			
								J6	D164666J06B	D164666J06E	D164666J06D			
								J8	D164666J08B	D164666J08E	D164666J08D			
								J11	D164666J11B	D164666J11E	D164666J11D			
								J15	D164666J15B	D164666J15E	D164666J15D	45	118	19
								D6	D164666D06B	D164666D06E	D164666D06D			
								D8	D164666D08B	D164666D08E	D164666D08D			
F+ 500	23.400	260	1.500	159	5,5	500	180	D11	D164666D11B	D164666D11E	D164666D11D			
								D15	D164666D15B	D164666D15E	D164666D15D			
								Z	D164668Z00B	D164668Z00E	D164668Z00D			
								J8	D164668J08B	D164668J08E	D164668J08D			
								J11	D164668J11B	D164668J11E	D164668J11D			
								J15	D164668J15B	D164668J15E	D164668J15D	45	119	19
								D8	D164668D08B	D164668D08E	D164668D08D			
F+ 630	28.000	315	1.000	293	17,5	630	270	D11	D164668D11B	D164668D11E	D164668D11D			
								D15	D164668D15B	D164668D15E	D164668D15D			
								Z	-	D164669Z00E	D164669Z00D			
								J11	-	D164669J11E	D164669J11D			
								J15	-	D164669J15E	D164669J15D	65	143	24
								D11	-	D164669D11E	D164669D11D			
								D15	-	D164669D15E	D164669D15D			



Handspannfutter F+ mit Zentrierdeckel und Zwischenflansch für Kurzkegelbefestigung

Futter mit Zentrierdeckel für Bajonettsscheibenbefestigung nach DIN 55027, ISO 702/III, ASA B 5.9 B

Futterflansch J

Spindelkopfgröße	Futtergröße	125	160	200	250	315	400	500L	630	Futterflansch J
3	Typ	F125-J3								
	C1	59,5								
4	Typ	F125-J4	F160-J4	F200-J4						
	C1	59,5	75,3	93,3						
5	Typ	F125-J5	F160-J5	F200-J5	F250-J5					
	C1	66,5	79,3	95,3	107					
6	Typ		F160-J6	F200-J6	F250-J6	F315-J6				
	C1		85,3	97,3	108	128				
8	Typ			F200-J8	F250-J8	F315-J8	F400-J8	F500L-J8		
	C1			108,3	110	130	138	138		
11	Typ					F315-J11	F400-J11	F500L-J11	F630-J11	
	C1					133	138	138	165	
15	Typ							F500L-J15	F630-J15	
	C1							145	167	

Futter mit Zentrierdeckel für Camlockbefestigung nach DIN 55029, ISO 702/II, ASA B 5.9 D1

Futterflansch D

Spindelkopfgröße	Futtergröße	125	160	200	250	315	400	500L	630	Futterflansch D
3	Typ	F125-D3								
	C1	66,5								
4	Typ	F125-D4	F160-D4	F200-D4						
	C1	67,5	85,3	99,3						
5	Typ		F160-D5	F200-D5	F250-D5					
	C1		87,3	101,3	112					
6	Typ		F160-D6	F200-D6	F250-D6	F315-D6				
	C1		103,3	106,3	117	146				
8	Typ				F250-D8	F315-D8	F400-D8	F500L-D8		
	C1				122	138	143	143		
11	Typ					F315-D11	F400-D11	F500L-D11	F630-D11	
	C1					143	148	148	170	
15	Typ							F500L-D15	F630-D15	
	C1							153	175	

Futter mit zylindrischer Zentrieraufnahme, mit Zwischenflansch für Befestigung auf Spindelkopf nach DIN 55026, ISO 702/I, ASA B 5.9 A1 und A2

Zwischenflansch ZWF

Spindelkopfgröße	Futtergröße	125	160	200	250	315	400	500L	630	Zwischenflansch ZWF
3	Typ	F125-A3								
	C1	64,5								
	Ident. Nr.	D1076104000								
4	Typ	F125-A4	F160-A4	F200-A4						
	C1	64,5	81,3	110						
	Ident. Nr.	D1070764001	D1070418002	-						
5	Typ		F160-A5	F200-A5	F250-A5					
	C1		81,3	110	110					
	Ident. Nr.		D1070419002	D1070417002	D1070352002					
6	Typ			F200-A6	F250-A6	F315-A6				
	C1			112	112	136				
	Ident. Nr.			D1070421002	D1070353002	D1070363002				
8	Typ				F250-A8	F315-A8	F400-A8	F500L-A8		
	C1				117	136	148	154		
	Ident. Nr.				D1070424002	D1070376002	D1070427102	D1070754002		
11	Typ					F315-A11	F400-A11	F500L-A11	F630-A11	
	C1					143	150	*)154	183	
	Ident. Nr.					D1070375002	D1070428002		D1070431002	
15	Typ							F500L-A15	F630-J15	
	C1							159	**)167	
	Ident. Nr.							D1070755002		

*) Mit Zentrierdeckel F500/700-J11

**) Mit Zentrierdeckel F630/400-J15

Spannkraftberechnung für Handspannfutter F+

• Betriebsspannkraft

Die Betriebsspannkraft F_{sp} wird nach folgender Formel berechnet:

$$F_{sp} = \frac{C1}{C2 + a} \times Md \pm 0,0008 \times \frac{(G \times Ra \times i)}{1000} \times n^2 \quad [daN]$$

+ für Innenspannung | - für Aussenspannung

Hierin ist die vorhandene Spannkraft F_{sp0} im Stillstand (bei Drehzahl $n = 0$):

$$F_{sp0} = \frac{C1}{C2 + a} \times Md \quad [daN]$$

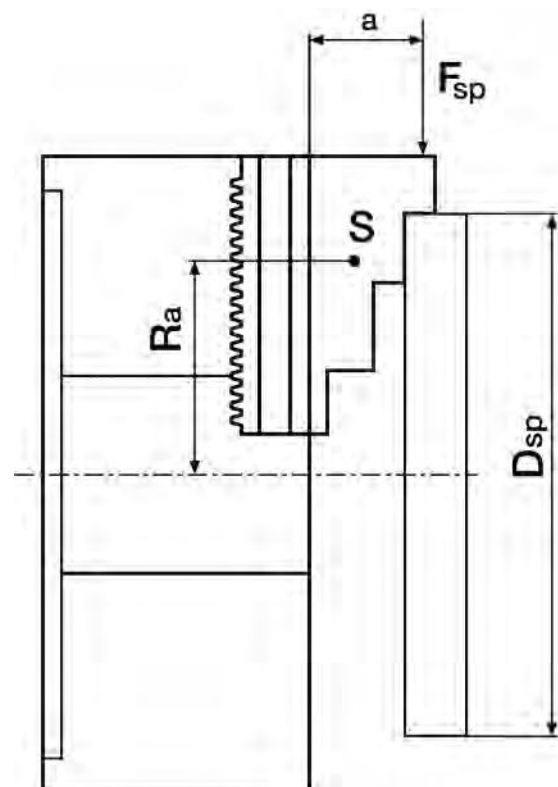
In diese Formel ist jeweils das maximale Drehmoment des gewählten Futters einzusetzen.

und der Spannkraftverlust ΔF_{sp} bei Arbeitsdrehzahl n :

$$\Delta F_{sp} = \pm 0,0008 \times \frac{(G \times Ra \times i)}{1000} \times n^2 \quad [daN]$$

In der Formel verwendete Begriffe:

- F_{sp}** = Betriebsspannkraft [daN],
die Gesamtspannkraft aller Backen
bei Betriebsdrehzahl
+ bei Innenspannung
- bei Außenspannung
- $C1, C2$** = Futterkonstanten
- Md** = mit dem Futterschlüssel erzeugtes
Drehmoment [Nm]
- n** = Drehzahl [min^{-1}]
- a** = Backenausladung [mm]
(Futternvorderkante bis Spannstelle)
- G** = Gewicht einer Spannbacke [kg]
- i** = Anzahl der Spannbacken
- Ra** = Schwerpunktabstand
von der Futtermitte [mm]
- D_{sp}** = Spanndurchmesser [mm]

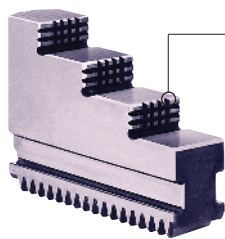




Backenausrüstung

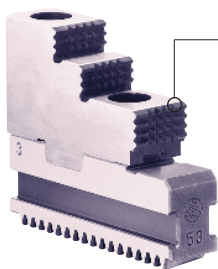
Handspannfutter der Baureihe F+ werden wahlweise geliefert mit Grundbacken und harten Aufsatzbacken des Typs FGB und FHB oder mit ungeteilten Stufenbacken FSTB.

Backen in weiteren Ausführungen sowie Sonderbacken sind auf Wunsch ebenfalls lieferbar.



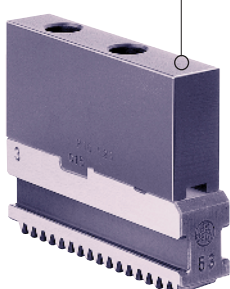
• **Ungeteilte harte Stufenbacken**
FSTB

- Gehärtete, einteilige Spannbacken für universellen Einsatz
- Spannbacken lassen sich nachträglich im Spannfutter ausschleifen.
- Erhöhte Mitnahmekraft durch Pflastersteinverzahnung
- Bei Lieferung mit einem FORKARDT-Futter im Futter ausgeschliffen
- Höchste Stabilität



• **Harte Aufsatzbacken**
FHB + FGB

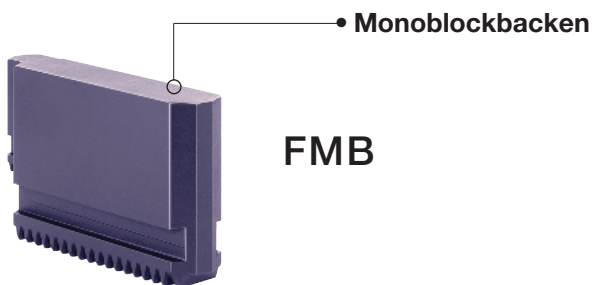
- Harte Grundbacken mit gehärteten Aufsatzbacken für universellen Einsatz
- Spannbacken können nachträglich im Futter ausgeschliffen werden.
- Erhöhte Mitnahmekraft durch Pflastersteinverzahnung
- Bei Lieferung mit einem FORKARDT-Spannfutter im Futter ausgeschliffen



• **Weiche Aufsatzbacken**
FWB + FGB

- Harte Grundbacken mit weichen Aufsatzbacken zum Spannen fertig bearbeiteter Werkstücke
- Hohe Präzision für Schlicht- und Genauigkeitsarbeiten
- Ausdrehen des Spanndurchmessers im Futter unter Spanndruck

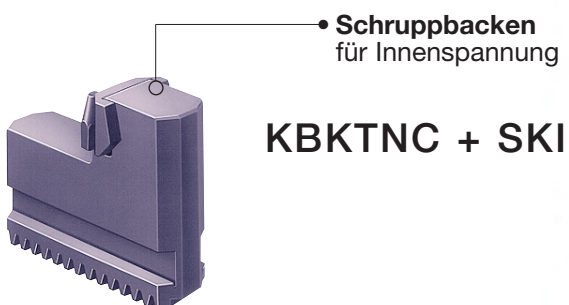
Backenausrüstung



- **Monoblockbacken**
- Weiche Monoblockbacken vorzugsweise für Schlichtarbeiten
- Große Stabilität
- Größere Ausnutzbarkeit des Backenvolumens (keine Befestigungsschrauben)
- Geringere Backenfliehkraft durch mögliche Gewichtsreduktion
- Spannen der Werkstücke kann näher am Futter erfolgen



- **Schruppbacken für Außenspannung**
- Maximales Zerspanungsvolumen durch maximale Mitnahmekraft
- Kürzere Zerspanungszeit bei gleicher Spannkraft
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch wechselbaren Kralleneinsatz



- **Schruppbacken für Innenspannung**
- Praxisnahe, werkstoffsparende Kurzspannmöglichkeit
- Geeignet für alle FORKARDT Keilstangen und Schnellwechselbackenfutter
- Einstellen der Spanntiefe durch wechselbare Anschläge.

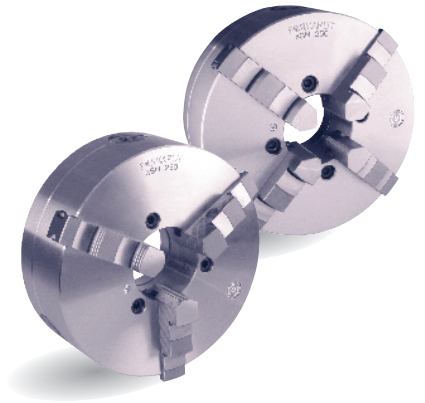




Weitere Handspannfutter

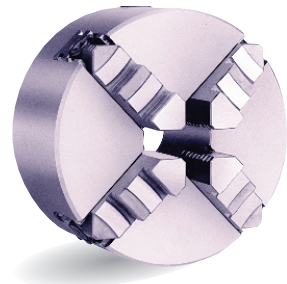
Planspiralfutter 3SN/4SN, 3CVN/4CVN

- Planspiralfutter in 3- und 4-Backenausführung
- Zentrische Spannweise
- Stahl- oder Gusskörper
- Standardgrößen von 125 bis 630 mm
- Universalfutter für konventionelle Maschinen
- Geeignet für vielfältige Spannaufgaben in der Kleinserienfertigung
- DIN - Ausführungen



Planspiralfutter System Wescott

- Planspiralfutter in 3- und 4-Backenausführung
- Zentrische Spannweise und zusätzlich einzeln verstellbare Backen
- Für nahezu alle Drehoperationen und Werkstückformen
- Standardgrößen von 160 bis 1600 mm



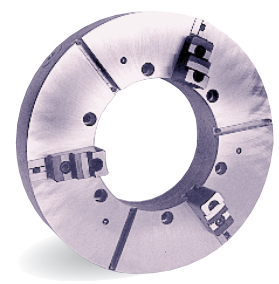
Planscheiben System Bilsing

- Vier unabhängig verstellbare Backen zum Spannen von runden und unregelmäßigen Werkstücken
- Geeignet für eine Vielzahl von Bearbeitungsaufgaben bei mittlerer bis schwerer Zerspanung
- Lange Lebensdauer durch Körper aus Stahlguss
- Schnellwechselbacken, problemlose Umstellung von Innen- auf Außenspannung



Handspann-Plankurvenfutter P mit großer Bohrung

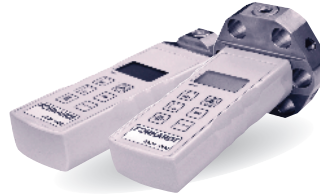
- 3-, 4- oder 6-Backenfutter für nahezu alle Drehoperationen
- Höchste Belastbarkeit und Wiederholgenauigkeit bei der Spannung von großen und schweren Werkstücken
- Futterdurchmesser von 700 bis zu 1250 mm
- Extrem große Durchlassbohrung für die Bearbeitung z. B. von langen Rohren



Aus dem FORKARDT Programm

Spannkraftmesser

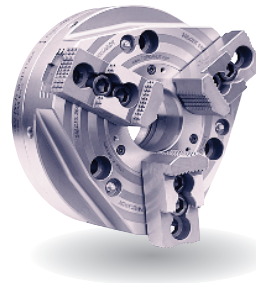
- Elektronisch/mechanisches Kompaktgerät zur Routineprüfung von Spannzeugen
- Erhöht die Sicherheit des Produktionsprozesses
- Ausgeführt in C-MOS-Technik



SKM

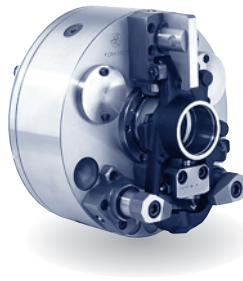
Kraftspannfutter

- Hochentwickeltes Universalfutter
- Mit Durchgangsbohrung, Fliehkraftausgleich und integrierter Schmierstoffreserve
- Feinfühliges Fertigbearbeitung bei höchsten Drehzahlen
- Futtervarianten für unterschiedlichste Anwendungen mit extrem großer Bohrung (QLC-KS), sehr langem Spannhub (QLC-LS), zum ausgleichenden Spannen (QLC-AG) oder als Vollversion für höchste Ansprüche (QLC-KT)

3 QLC/K
Familie

Sonderspanntechnik

- Speziell konstruiert und gefertigt nach Kundenanforderung
- Kombinierte Zentrier- und Spannfunktion für präzise Mitnahme
- Beispiel: Achsschenkelfutter für PKW-Fahrwerksteile
- Abgedichtet und ölgefüllt für Dauereinsatz



Sonderfutter

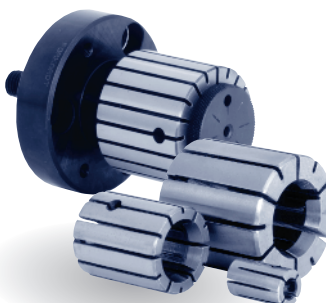
Präzisions-Kraftspannfutter zum Schleifen und Hartdrehen

- Hermetisch abgedichtet, mit Dauerschmierung für hohe Wartungs- und Verschleißfreiheit
- Spannwiederholgenauigkeit < 0,0025 mm
- Backenwechsel ohne Genauigkeitsverlust

Hochpräzisions-
futter

Spanndorne/Spannzangen

- Spannbereich zwischen 12,5-178,0 mm
- Doppelkegelspannsystem mit geschlitzten Hülsen
- Variables Programm zur Entwicklung optimaler Spannsysteme
- Geschliffen nach Kundenwunsch



EM



*Einzigartig.
Erstklassig.
Erfahren.*

FORKARDT STANDORTE

FORKARDT DEUTSCHLAND GmbH

Lachenhauweg 12
72766 Reutlingen-Mittelstadt
P. (+49) 7127 5812 0
E. info@forkardt.com

FORKARDT USA

2155 Traversefield Drive Traverse City,
MI 49686, USA Phone: (+1) 800
544-3823 (+1) 231 995-8300
F. (+1) 231 995-8361
E. sales@forkardt.us

FORKARDT INDIA LLP Plot No. 39

D.No.5-5-35 Ayyanna Ind. Park
IE Prasanthnagar, Kukatpally
Hyderabad - 500 072, India P. (+91) 40
400 20571
F. (+91) 40 400 20576
E. info@forkardtindia.com

FORKARDT FRANCE S.A.R.L.

28 Avenue de Bobigny
F-93135 Noisy le Sec Cédex
P. (+33) 1 4183 1240
F. (+33) 1 4840 4759
E. forkardt.france@forkardt.com

FORKARDT CHINA

Precision Machinery (Shanghai) Co Ltd
1F, #45 Building, No. 209 Taigu Road,
Waigaoqiao FTZ CHINA 200131, CHINA
P. (+86) 21 5868 3677
E. info@forkardt.cn.com

WWW.FORKARDT.COM