



---

# Tiny Tools

Deutsch

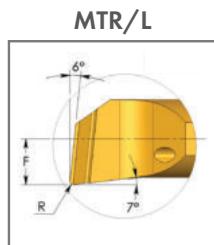
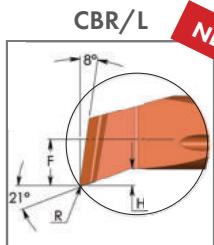
## Inhalt:

## Seite:

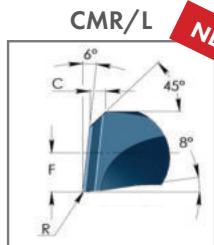
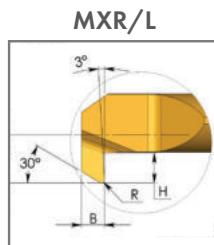
Tiny Tools Anwendungsübersicht	2
Miniatur-Werkzeuge	4-37
Produktbezeichnung – Bestellcode Tiny Tools Miniatur-Werkzeuge	3
MTR Innenausdrehen	4-6
CBR Profildrehen und Innenausdrehen	7
CMR Multi-Task Anwendungen	8
MXR Rückwärtsdrehen	9
MPR Profildrehen und Innenausdrehen	10-11
MUR Profildrehen, 90° Plandrehen	12
MQR Profildrehen und Innenausdrehen	13
MIR Gewindedrehen	14-20
MDR Gewindefreistich, Anfasen und Einstechen	21
CPR Vorstechen und Anfasen	22
MCR Anfasen und Innenausdrehen	23
MWR Senken und Profildrehen	24
MGR Einstechen	25-26
MKR Vollradius Einstechen	27
MFR Axial Einstechen	28
MFR Axial Einstechen mit Spanbrecher	29
MFL Axial Einstechen	30
MVR Axial Einstechen für extreme Tiefen	31
MZR Axial Einstechen	32
MZL Axial Einstechen	33
HK Räumwerkzeug für Innensechskant	34
SuperCut MSD-Vollhartmetall-Bohrer	35-40
Tiny Tools Halter	41-55
Produktbezeichnung – Bestellcode Mini Spannhülsen	41-42
Tiny Tool Halter für Langdrehautomaten	43
CIM – Schnell-Spannsystem	44-46
Tiny Tool Halter mit quadratischem Schaft	47
Produktbezeichnung – Bestellcode SEMR/SEMK	48-49
Tiny Tools Sets	50
Technischer Teil	51-54

## Tiny Tools

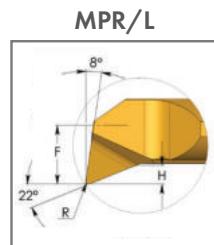
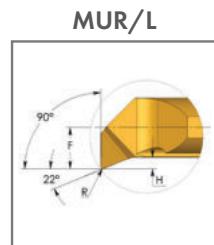
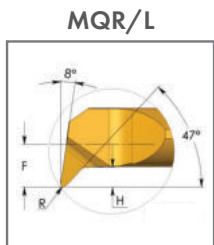
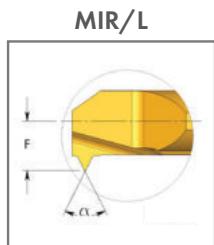
### Anwendungsübersicht


 Innenausdrehen mit  
 Innenkühlung


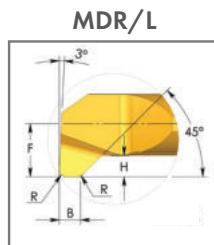
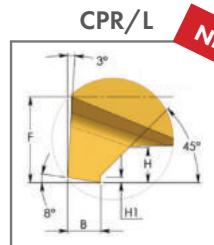
Profildrehen und Innenausdrehen mit Spanbrecher


 Bohren, Drehen, Plan-  
 drehen und Anfasen


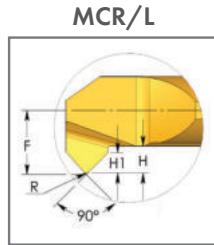
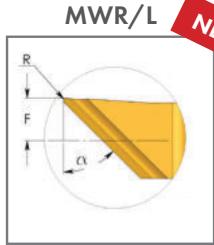
Rückwärtsdrehen


 Profildrehen und  
 Innenausdrehen

 Profildrehen,  
 90° Plandrehen

 Profildrehen und  
 Innenausdrehen


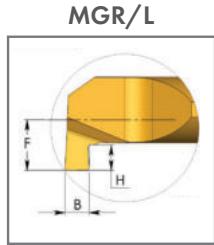
Gewindedrehen


 Gewindefreistich,  
 Anfasen und Einstechen


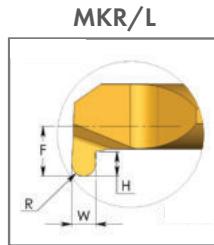
Vorstechen und Fasen


 Anfasen und  
 Innenausdrehen


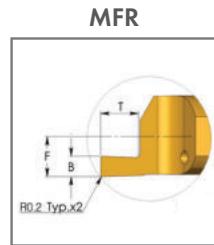
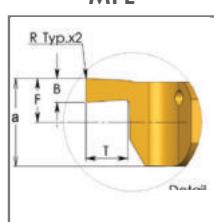
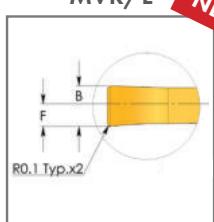
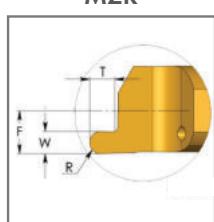
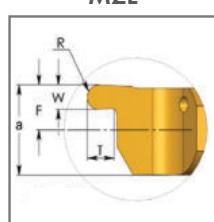
Senken und Profildrehen



Einstechen



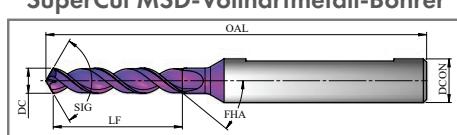
Vollradius Einstechen


 Axial Einstechen  
 (Innen)

 Axial Einstechen  
 (Außen)

 Axial Einstechen für  
 extreme Tiefen –  
 mit 2 Kühlkanälen

 Vollradius Axial  
 Einstechen (Innen)

 Vollradius Axial  
 Einstechen (Außen)

#### HK – Räumwerkzeug für Sechskantschlüssel

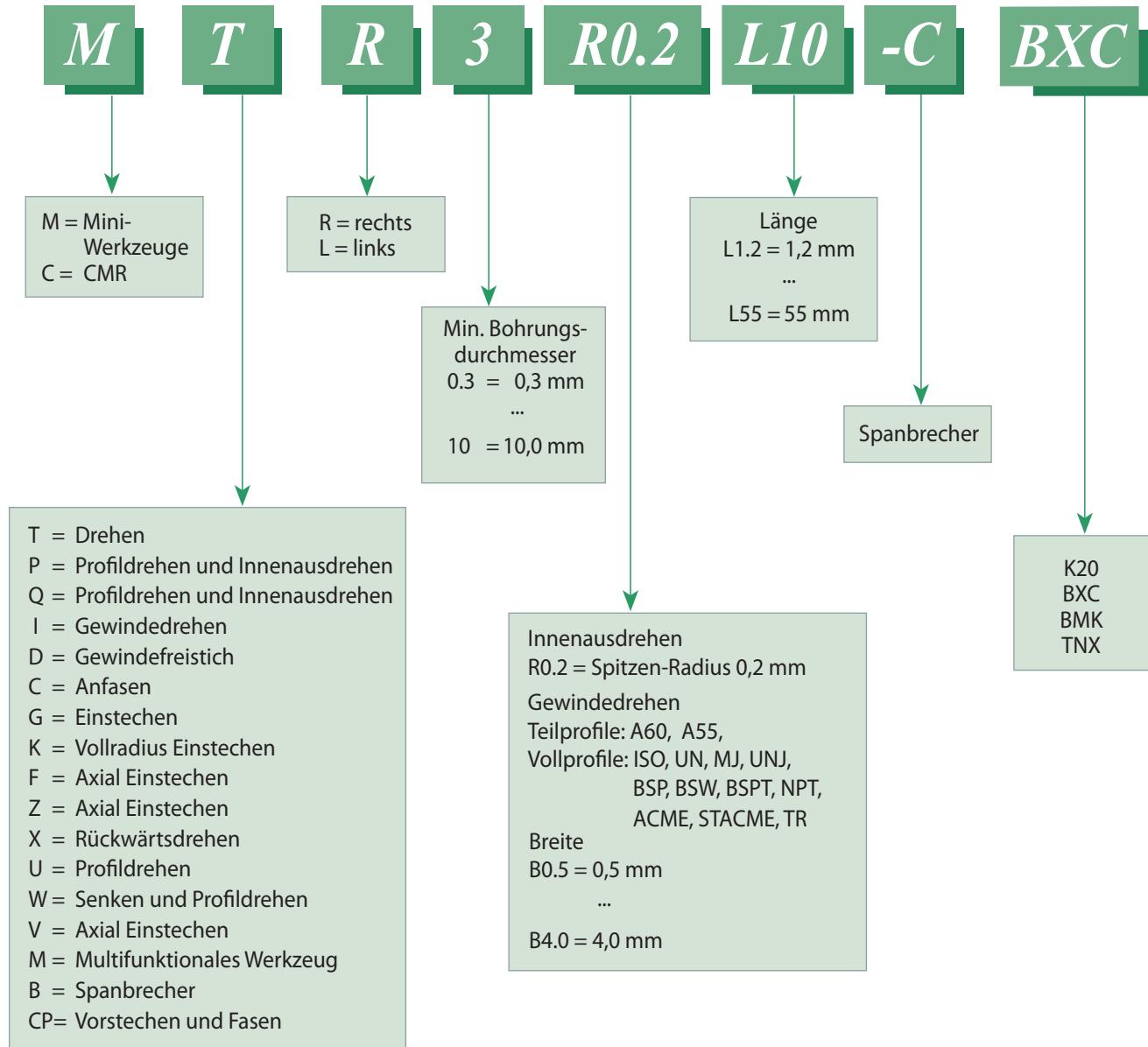


#### SuperCut MSD-Vollhartmetall-Bohrer

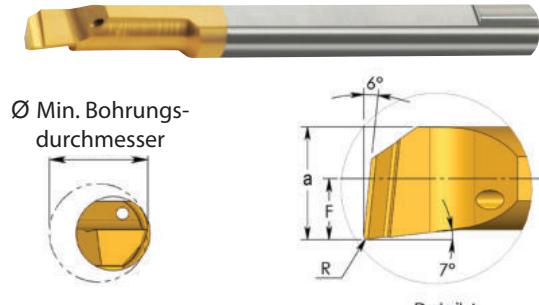
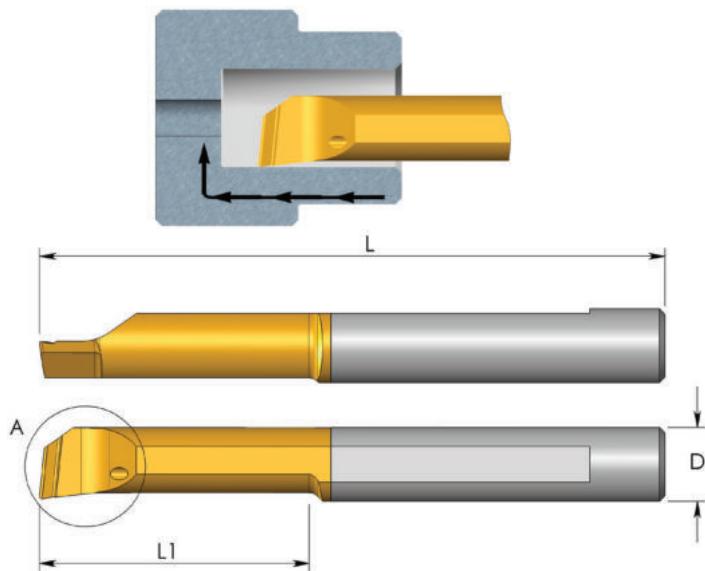


## Produktbezeichnung – Bestellcode

### Tiny Tools Miniatur-Werkzeuge



## MTR Einsätze Innenausdrehen



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

Für linke Ausführung MTL statt MTR angeben

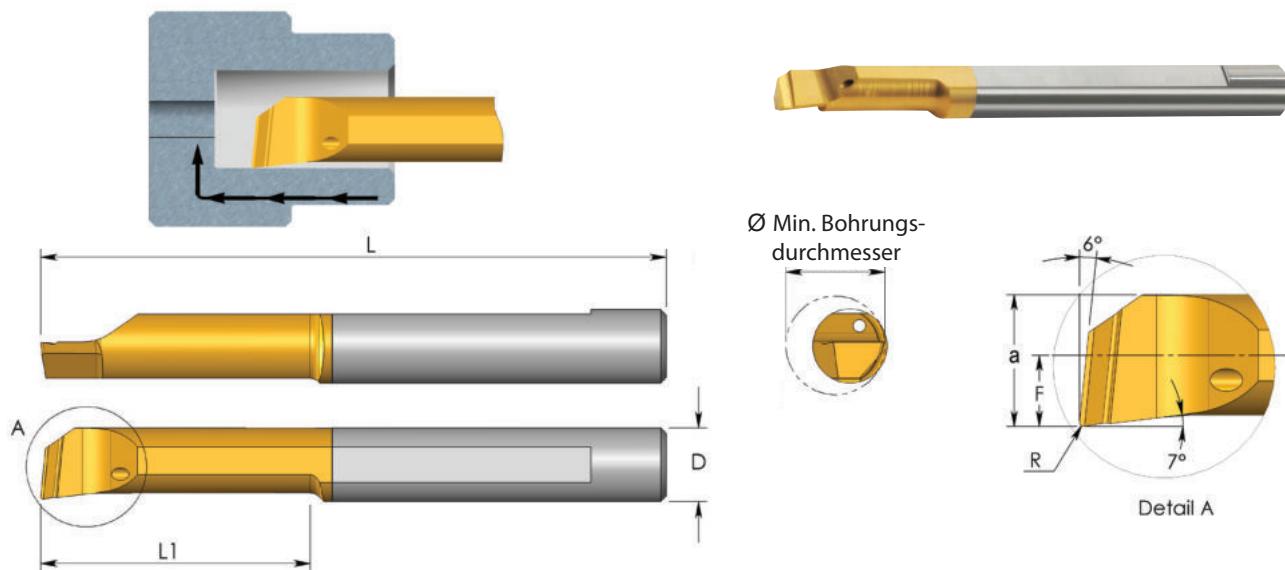
D	Bestellcode	L	L1	R	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0  <i>Neu</i>	<b>MTR 0.3 R0 L1</b>	39	1.2	0	0.1	0.25	0.3	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MTR 0.5 R0.05 L2</b>	39	2.0	0.05	0.2	0.45	0.5	●	●	●		
	<b>MTR 1 R0 L6</b>	39	6	0	0.45	0.95	1.0	●	●	●		
3.0  <i>Neu</i>	<b>MTR 1 R0.05 L4</b>	39	4	0.05	0.45	0.95	1.0	●	●	●	●	SIM ... H3
	<b>MTR 1 R0.05 L6</b>	39	6	0.05	0.45	0.95	1.0	●	●	●		
	<b>MTR 1.2 R0 L7</b>	39	7	0	0.55	1.15	1.2	●	●	●		
3.0  <i>Neu</i>	<b>MTR 1.2 R0 L9</b>	39	9	0	0.55	1.15	1.2	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MTR 1.2 R0.05 L9</b>	39	9	0.05	0.55	1.15	1.2	●	●	●		
	<b>MTR 1.5 R0 L6</b>	39	6	0	0.7	1.4	1.5	●	●	●		SIM ... H3
3.0  <i>Neu</i>	<b>MTR 1.5 R0.1 L6</b>	39	6	0.10	0.7	1.4	1.5	●	●	●	●	
	<b>MTR 1.5 R0.1 L10</b>	39	10	0.10	0.7	1.4	1.5	●	●	●		
	<b>MTR 2 R0 L10</b>	39	10	0	0.8	1.8	2.1	●	●	●		SIM ... H3
3.0	<b>MTR 2 R0.05 L5</b>	39	5	0.05	0.8	1.8	2.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 2 R0.05 L10</b>	39	10	0.05	0.8	1.8	2.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 2 R0.1 L10</b>	39	10	0.10	0.8	1.8	2.1	●	●	●		
	<b>MTR 2 R0.1 L15</b>	39	15	0.10	0.8	1.8	2.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 2 R0.15 L5</b>	39	5	0.15	0.8	1.8	2.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 2 R0.15 L10</b>	39	10	0.15	0.8	1.8	2.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 2.5 R0 L10</b>	51	10	0	1.0	2.3	2.5	●	●	●		SIM ... H4
4.0  <i>Neu</i>	<b>MTR 2.5 R0.1 L10</b>	51	10	0.10	1.0	2.3	2.5	●	●	●		
	<b>MTR 2.5 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	1.0	2.3	2.5	●	●	●		
	<b>MTR 2.5 R0.15 L10</b>	51	10	0.15	1.0	2.3	2.5	●	●	●		
	<b>MTR 3 R0.05 L10</b>	39	10	0.05	1.3	2.8	3.1	●	●	●	●	SIM ... H3
3.0	<b>MTR 3 R0.05 L15</b>	39	15	0.05	1.3	2.8	3.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 3 R0.1 L10</b>	39	10	0.10	1.3	2.8	3.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 3 R0.1 L15</b>	39	15	0.10	1.3	2.8	3.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 3 R0.2 L10</b>	39	10	0.20	1.3	2.8	3.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 3 R0.2 L15</b>	39	15	0.20	1.3	2.8	3.1	●	●	●	●	

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MTR Einsätze Innenausdrehen

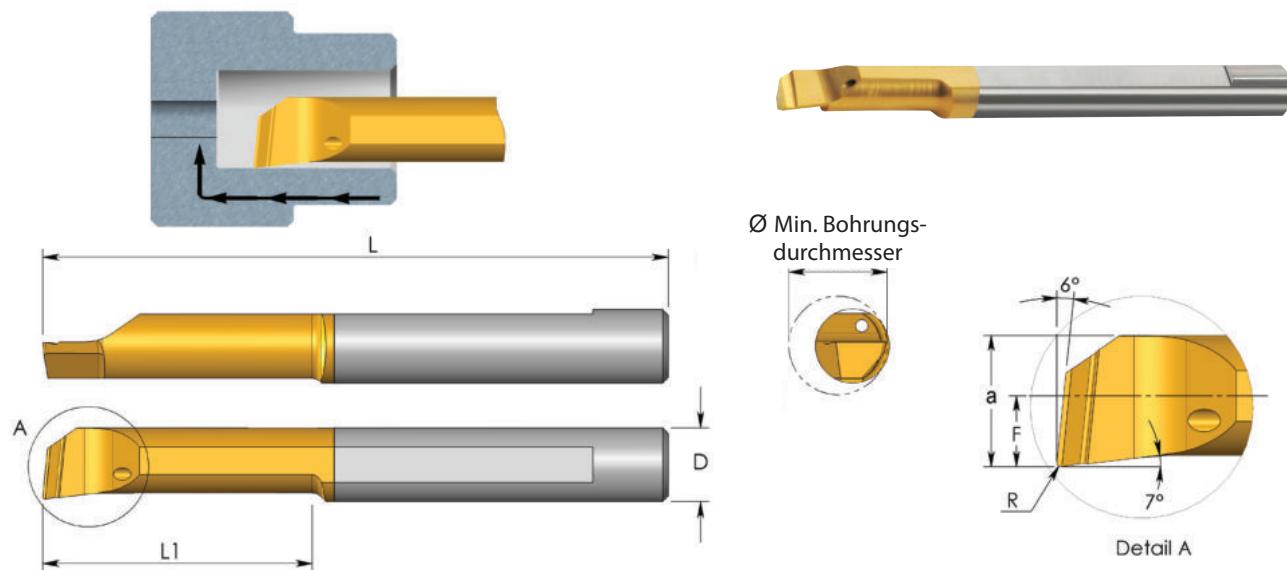


D	Bestellcode	L	L1	R	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MTR 3.7 R0.1 L10</b>	51	10	0.10	1.6	3.5	3.7	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MTR 3.7 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	1.6	3.5	3.7	●	●	●		
	<b>MTR 3.7 R0.15 L15</b>	51	15	0.15	1.6	3.5	3.7	●	●	●		
	<b>MTR 4 R0.05 L15</b>	51	15	0.05	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 4 R0.05 L22</b>	51	22	0.05	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MTR 4 R0.1 L10</b>	51	10	0.10	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MTR 4 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 4 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 4 R0.2 L10</b>	51	10	0.20	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
5.0	<b>MTR 4 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	SIM ... H4
	<b>MTR 4 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 5 R0.05 L15</b>	51	15	0.05	2.1	4.6	5.1	●	●	●		
	<b>MTR 5 R0.05 L22</b>	51	22	0.05	2.1	4.6	5.1	●	●	●		
	<b>MTR 5 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	2.1	4.6	5.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 5 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	2.1	4.6	5.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 5 R0.1 L30</b>	76	30	0.10	2.1	4.6	5.1	●	●	●		
	<b>MTR 5 R0.2 L10</b>	51	10	0.20	2.1	4.6	5.1	●	●	●		
	<b>MTR 5 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	2.1	4.6	5.1	●	●	●		
5.0	<b>MTR 5 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	2.1	4.6	5.1	●	●	●	●	SIM ... H5
	<b>MTR 5 R0.2 L30</b>	76	30	0.20	2.1	4.6	5.1	●	●	●	●	
	<b>MTR 5 R0.2 L40</b>	76	40	0.20	2.1	4.6	5.1	●	●	●		

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MTR Einsätze Innenausdrehen



D	Bestellcode	L	L1	R	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
6.0	<b>MTR 6 R0.05 L15</b>	51	15	0.05	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		SIM ... H6
	<b>MTR 6 R0.05 L22</b>	51	22	0.05	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
	<b>MTR 6 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MTR 6 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
	<b>MTR 6 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MTR 6 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MTR 6 R0.2 L30</b>	58	30	0.20	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MTR 6 R0.2 L35</b>	76	35	0.20	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
7.0	<b>MTR 7 R0.2 L22</b>	62	22	0.20	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H7
	<b>MTR 7 R0.2 L30</b>	62	30	0.20	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
8.0	<b>MTR 8 R0.2 L15</b>	64	15	0.20	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H8
	<b>MTR 8 R0.2 L22</b>	64	22	0.20	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MTR 8 R0.2 L35</b>	76	35	0.20	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
10.0	<b>MTR 10 R0.2 L35</b>	73	35	0.20	4.8	9.8	<b>10.1</b>	●	●	●		SIM ... H10

Bestellbeispiel: MTR 4 R0.2 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

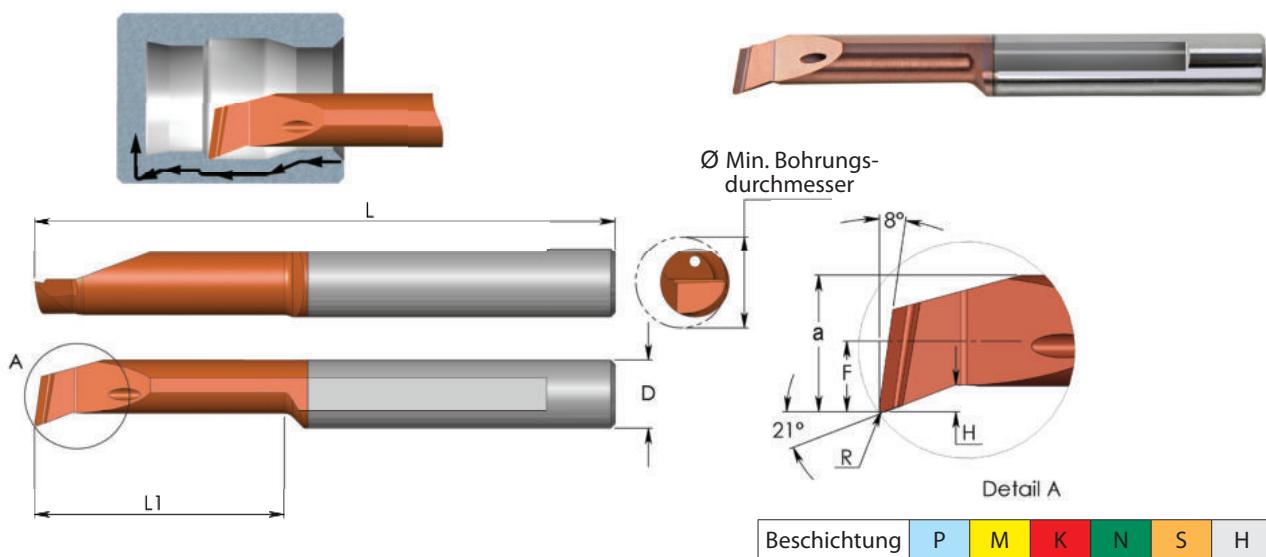
## CBR Miniatur-Werkzeuge

*Profildrehen und Innenausdrehen* mit fortschrittlichem Spanbrecher

Die Spanabfuhr erfolgt dank eines fortschrittlichen Spanbrechers und einer internen Kühlmittelzufuhr durch das Werkzeug, wodurch die Späne aus der Bohrung befördert werden.

Hervorragende Lösung für die Bearbeitung von rostfreien Stählen, Superlegierungen und anderen „schwierigen“ Materialien, die um das Werkzeug und das Werkstück herum kräuselnde Späne bilden.

Kann auch als Allzweckwerkzeug für eine breites Spektrum von Materialien verwendet werden.



Für linke Ausführung CBL statt CBR angeben

D	Bestellcode	L	L1	R	H	F	a	Min. Ø	TNX	Halter
4.0	<b>CBR 4 R0.1 L10</b>	51	10	0.1	0.4	1.8	3.8	<b>4.1</b>	●	SIM ... H4
	<b>CBR 4 R0.2 L10</b>	51	10	0.2	0.4	1.8	3.8	<b>4.1</b>	●	
	<b>CBR 4 R0.1 L15</b>	51	15	0.1	0.4	1.8	3.8	<b>4.1</b>	●	
	<b>CBR 4 R0.2 L15</b>	51	15	0.2	0.4	1.8	3.8	<b>4.1</b>	●	
	<b>CBR 4 R0.2 L22</b>	51	22	0.2	0.4	1.8	3.8	<b>4.1</b>	●	
5.0	<b>CBR 5 R0.2 L10</b>	51	10	0.2	0.8	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	SIM ... H5
	<b>CBR 5 R0.1 L15</b>	51	15	0.1	0.8	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	
	<b>CBR 5 R0.2 L15</b>	51	15	0.2	0.8	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	
	<b>CBR 5 R0.1 L22</b>	51	22	0.1	0.8	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	
	<b>CBR 5 R0.2 L22</b>	51	22	0.2	0.8	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	
	<b>CBR 5 R0.2 L30</b>	76	30	0.2	0.8	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	
6.0	<b>CBR 6 R0.1 L15</b>	51	15	0.1	1.0	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	SIM ... H6
	<b>CBR 6 R0.2 L15</b>	51	15	0.2	1.0	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	
	<b>CBR 6 R0.1 L22</b>	51	22	0.1	1.0	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	
	<b>CBR 6 R0.2 L22</b>	51	22	0.2	1.0	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	

Bestellbeispiel: CBR 5 R0.2 L15 TNX

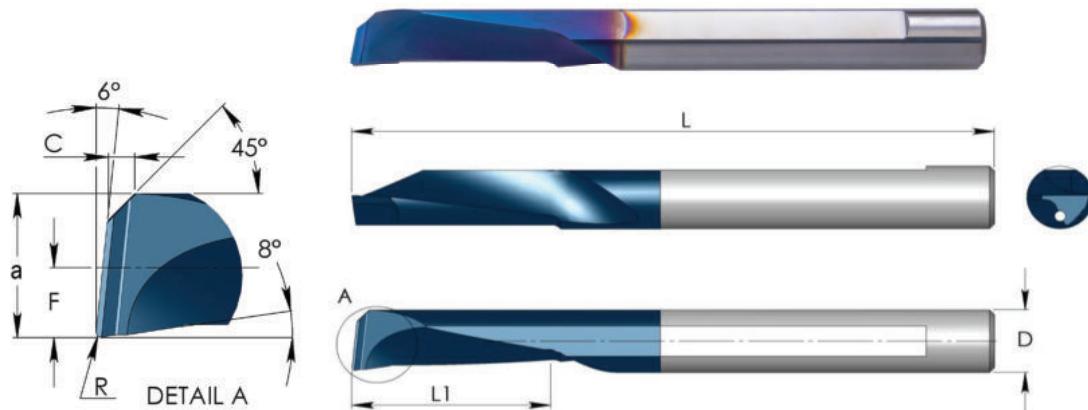
Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## CMR Multi-Task Miniatur-Werkzeuge

Multifunktionales Tiny Tool CMR zum Bohren, ins Volle Innenausdrehen, Plandrehen und Anfasen



Für linke Ausführung CML statt CMR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
BMK	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl

○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	F	a	C	Min. Ø*	BMK	Halter
4.0	<b>CMR 4 R0.1 L10</b>	51	10	0.1	1.8	3.8	1.1	4.0	●	SIM...H4
	<b>CMR 4 R0.1 L15</b>	51	15	0.1	1.8	3.8	1.1	4.0	●	
5.0	<b>CMR 5 R0.2 L10</b>	51	10	0.2	2.3	4.8	1.3	5.0	●	SIM...H5
	<b>CMR 5 R0.2 L15</b>	51	15	0.2	2.3	4.8	1.3	5.0	●	
6.0	<b>CMR 6 R0.2 L12</b>	58	12	0.2	2.8	5.8	1.5	6.0	●	SIM...H6
	<b>CMR 6 R0.2 L18</b>	58	18	0.2	2.8	5.8	1.5	6.0	●	

Bestellbeispiel: CMR 6 R0.2 L12 BMK

● Verfügbar

\* Der Mindestdurchmesser, den das Werkzeug aus vollem Material herstellen kann.

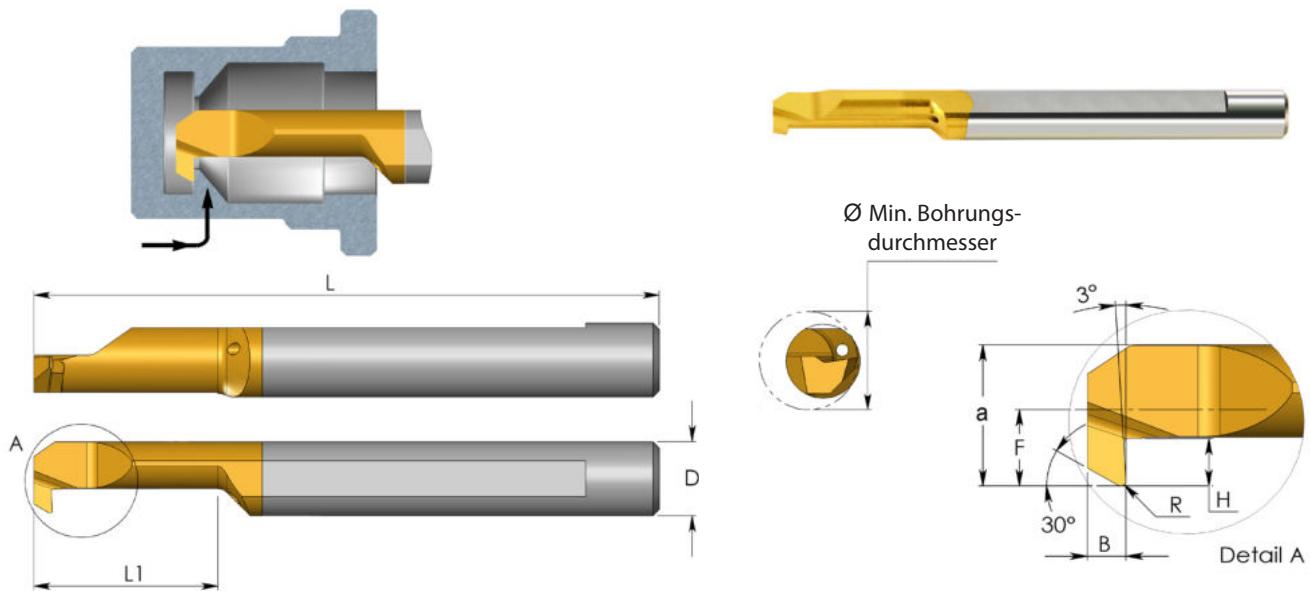
Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

Für Halter siehe Seite 41-50



Demonstration

## MXR Einsätze Rückwärtsdrehen



Für linke Ausführung MXL statt MXR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl

○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	B	R	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MXR 4 R0.1 L10</b>	51	10	1.3	0.10	0.5	1.3	2.8	3.1	●	●	●		SIM ... H4
4.0 <i>Neu</i>	<b>MXR 4 R0.15 L10</b>	51	10	1.3	0.15	0.8	1.7	3.7	4.1	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MXR 4 R0.15 L15</b>	51	15	1.3	0.15	0.8	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
	<b>MXR 4 R0.15 L22</b>	51	22	1.3	0.15	0.8	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
5.0	<b>MXR 5 R0.2 L15</b>	51	15	1.5	0.20	1.0	2.3	4.8	5.1	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MXR 5 R0.2 L22</b>	51	22	1.5	0.20	1.0	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
6.0	<b>MXR 6 R0.2 L15</b>	51	15	1.5	0.20	1.8	2.8	5.8	6.1	●	●	●		SIM ... H6
	<b>MXR 6 R0.2 L22</b>	51	22	1.5	0.20	1.8	2.8	5.8	6.1	●	●	●	●	
7.0 <i>Neu</i>	<b>MXR 7 R0.2 L30</b>	62	30	3.0	0.20	2.5	3.3	6.8	7.1	●	●	●		SIM ... H7

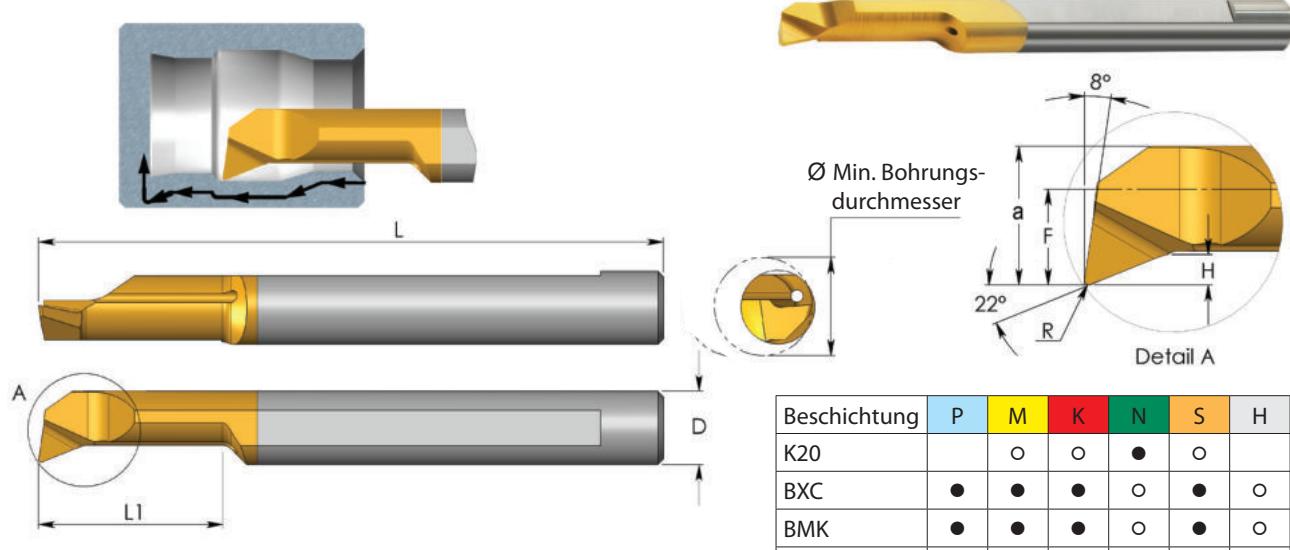
Bestellbeispiel: MXR 4 R0.15 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MPR Einsätze Profildrehen und Innenausdrehen



Für linke Ausführung MPL statt MPR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

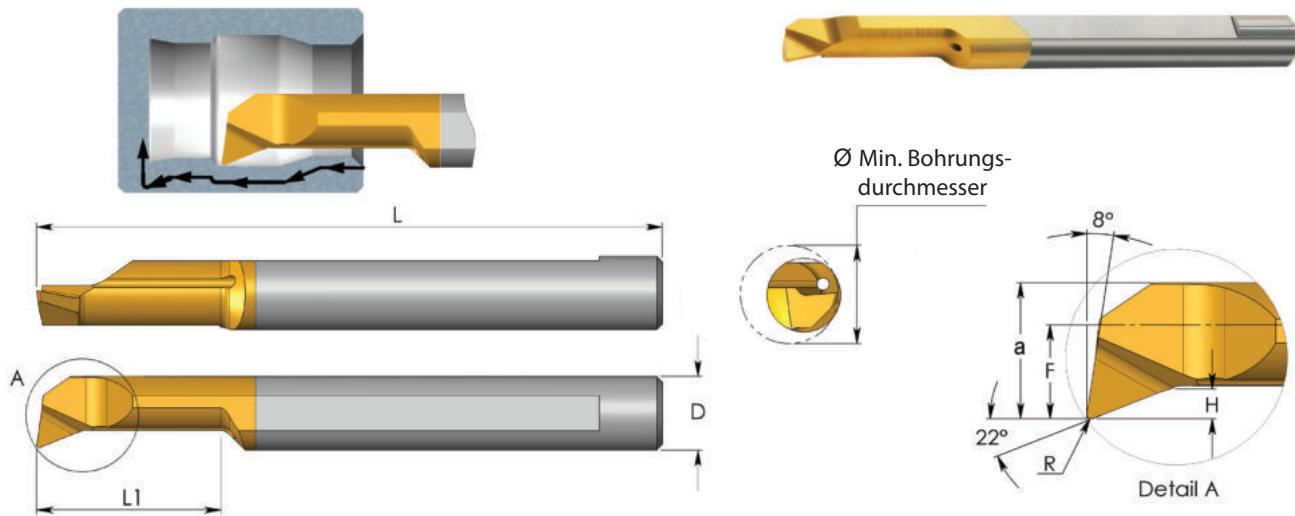
D	Bestellcode	L	L1	R	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0	<b>MPR 1 R0.05 L4</b>	39	4	0.05	0.2	0.45	0.95	<b>1.0</b>	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MPR 1 R0.05 L8</b>	39	8	0.05	0.2	0.45	0.95	<b>1.0</b>	●	●	●		
3.0	<b>MPR 1.2 R0.1 L5</b>	39	5	0.10	0.3	0.55	1.15	<b>1.2</b>	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MPR 1.2 R0.1 L9</b>	39	9	0.10	0.3	0.55	1.15	<b>1.2</b>	●	●	●		
3.0	<b>MPR 1.5 R0.05 L10</b>	39	10	0.05	0.3	0.7	1.4	<b>1.5</b>	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MPR 1.5 R0.1 L6</b>	39	6	0.10	0.3	0.7	1.4	<b>1.5</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 1.5 R0.1 L10</b>	39	10	0.10	0.3	0.7	1.4	<b>1.5</b>	●	●	●	●	
3.0	<b>MPR 2 R0.05 L10</b>	39	10	0.05	0.5	0.8	1.8	<b>2.1</b>	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MPR 2 R0.1 L10</b>	39	10	0.10	0.5	0.8	1.8	<b>2.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 2 R0.15 L5</b>	39	5	0.15	0.5	0.8	1.8	<b>2.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 2 R0.15 L10</b>	39	10	0.15	0.5	0.8	1.8	<b>2.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 2 R0.15 L15</b>	39	15	0.15	0.5	0.8	1.8	<b>2.1</b>	●	●	●	●	
4.0	<b>MPR 2.5 R0.1 L10</b>	51	10	0.10	0.6	1.0	2.3	<b>2.5</b>	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MPR 2.5 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	0.6	1.0	2.3	<b>2.5</b>	●	●	●		
3.0	<b>MPR 3 R0.05 L10</b>	39	10	0.05	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H3
	<b>MPR 3 R0.05 L15</b>	39	15	0.05	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 3 R0.1 L10</b>	39	10	0.10	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 3 R0.1 L15</b>	39	15	0.10	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 3 R0.1 L22</b>	47	22	0.10	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 3 R0.2 L10</b>	39	10	0.20	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 3 R0.2 L15</b>	39	15	0.20	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 3 R0.2 L22</b>	47	22	0.20	0.7	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		
4.0	<b>MPR 4 R0.1 L10</b>	51	10	0.10	0.8	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MPR 4 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	0.8	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 4 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	0.8	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 4 R0.2 L10</b>	51	10	0.20	0.8	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 4 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	0.8	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 4 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	0.8	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 4 R0.2 L30</b>	62	30	0.20	0.8	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		

Für Halter siehe Seite 41-50

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MPR Einsätze Profildrehen und Innenausdrehen



D	Bestellcode	L	L1	R	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
5.0	<b>MPR 5 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	1.2	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H5
	<b>MPR 5 R0.1 L30</b>	76	30	0.10	1.2	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 5 R0.2 L10</b>	51	10	0.20	1.2	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 5 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	1.2	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 5 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	1.2	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 5 R0.2 L30</b>	76	30	0.20	1.2	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 5 R0.2 L40</b>	76	40	0.20	0.9	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●		
6.0	<b>MPR 6 R0.05 L15</b>	51	15	0.05	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		SIM ... H6
	<b>MPR 6 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 6 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 6 R0.2 L10</b>	51	10	0.20	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 6 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 6 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 6 R0.2 L30</b>	76	30	0.20	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 6 R0.2 L40</b>	76	40	0.20	1.0	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
7.0	<b>MPR 7 R0.2 L22</b>	62	22	0.20	1.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●		SIM ... H7
	<b>MPR 7 R0.2 L25</b>	62	25	0.20	1.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●		
	<b>MPR 7 R0.2 L30</b>	62	30	0.20	1.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 7 R0.2 L35</b>	62	35	0.20	1.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●		
8.0	<b>MPR 8 R0.2 L15</b>	64	15	0.20	1.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H8
	<b>MPR 8 R0.2 L22</b>	64	22	0.20	1.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MPR 8 R0.2 L35</b>	76	35	0.20	1.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
10.0	<b>MPR 10 R0.2 L35</b>	73	35	0.20	2.0	4.8	9.8	<b>10.1</b>	●	●	●		SIM ... H10

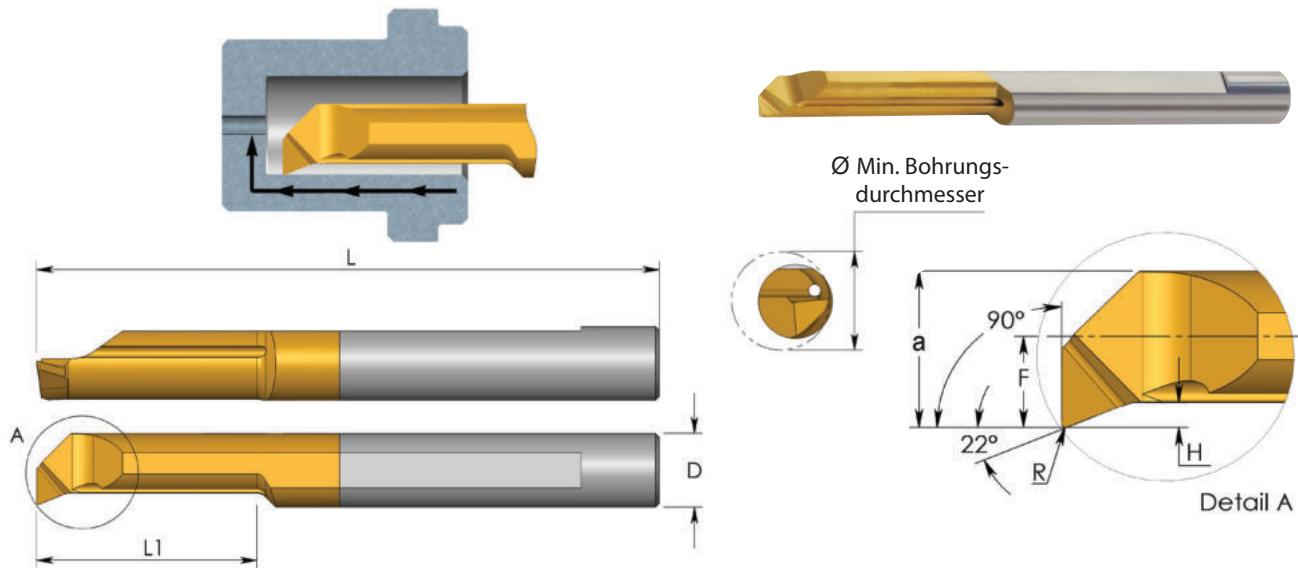
Bestellbeispiel: MPR 4 R0.2 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MUR Einsätze Profildrehen, 90° Plandrehen



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

Für linke Ausführung MUL statt MUR angeben

D	Bestellcode	L	L1	R	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0	<b>MUR 3 R0.05 L10</b>	39	10	0.05	0.4	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MUR 3 R0.05 L15</b>	39	15	0.05	0.4	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●	●	
4.0	<b>MUR 4 R0.1 L10</b>	51	10	0.10	0.5	1.7	3.7	<b>4.1</b>	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MUR 4 R0.1 L15</b>	51	15	0.10	0.5	1.7	3.7	<b>4.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MUR 4 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	0.5	1.7	3.7	<b>4.1</b>	●	●	●		
5.0	<b>MUR 5 R0.15 L15</b>	51	15	0.15	0.7	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MUR 5 R0.15 L22</b>	51	22	0.15	0.7	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●		
6.0	<b>MUR 6 R0.15 L15</b>	51	15	0.15	0.9	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		SIM ... H6
	<b>MUR 6 R0.15 L22</b>	51	22	0.15	0.9	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MUR 6 R0.15 L30</b>	76	30	0.15	0.9	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
8.0	<b>MUR 8 R0.2 L22</b>	64	22	0.20	1.1	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●		SIM ... H8

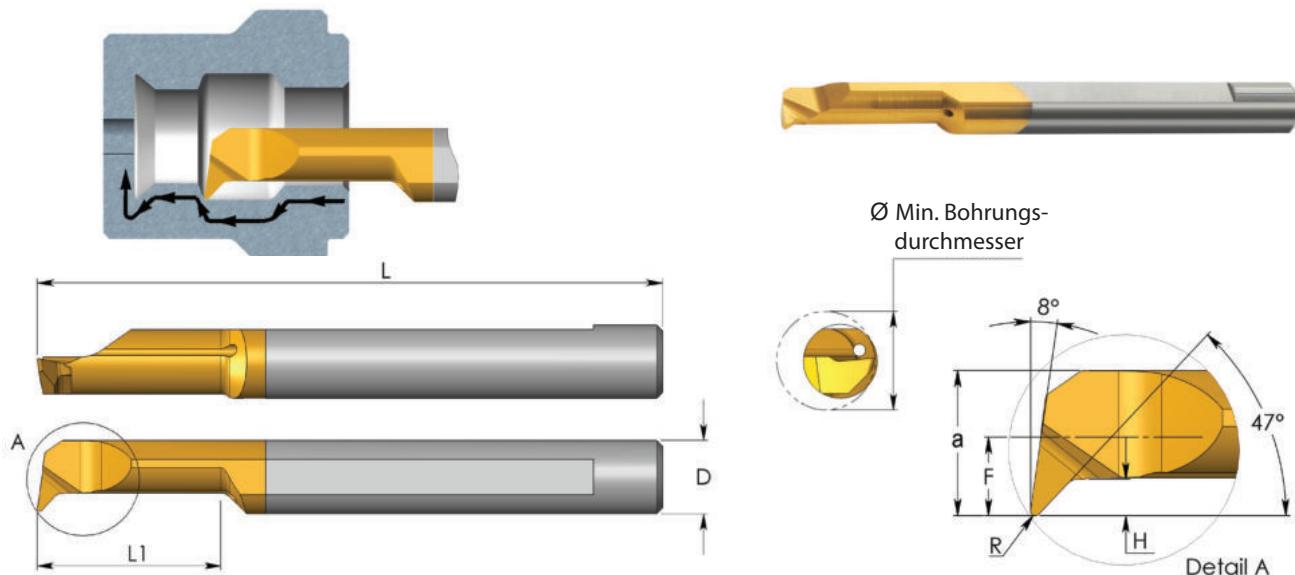
Bestellbeispiel: MUR 5 R0.15 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MQR Einsätze Profildrehen und Innenausdrehen



Für linke Ausführung MQL statt MQR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0	<b>MQR 3 R0.1 L10</b>	39	10	0.10	0.6	1.3	2.8	3.1	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MQR 3 R0.1 L15</b>	39	15	0.10	0.6	1.3	2.8	3.1	●	●	●		
4.0	<b>MQR 4 R0.1 L22</b>	51	22	0.10	0.8	1.8	3.8	4.1	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MQR 4 R0.2 L10</b>	51	10	0.20	0.8	1.8	3.8	4.1	●	●	●	●	
	<b>MQR 4 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	0.8	1.8	3.8	4.1	●	●	●	●	
	<b>MQR 4 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	0.8	1.8	3.8	4.1	●	●	●		
5.0	<b>MQR 5 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	1.0	2.3	4.8	5.1	●	●	●	●	SIM ... H5
	<b>MQR 5 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	1.0	2.3	4.8	5.1	●	●	●	●	
6.0	<b>MQR 6 R0.2 L15</b>	51	15	0.20	1.4	2.8	5.8	6.1	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MQR 6 R0.2 L22</b>	51	22	0.20	1.4	2.8	5.8	6.1	●	●	●	●	
	<b>MQR 6 R0.2 L30</b>	58	30	0.20	1.4	2.8	5.8	6.1	●	●	●		
7.0	<b>MQR 7 R0.2 L22</b>	62	22	0.20	1.8	3.3	6.8	7.1	●	●	●		SIM ... H7
	<b>MQR 7 R0.2 L30</b>	62	30	0.20	1.8	3.3	6.8	7.1	●	●	●		
8.0	<b>MQR 8 R0.2 L22</b>	64	22	0.20	1.6	3.8	7.8	8.1	●	●	●		SIM ... H8
	<b>MQR 8 R0.2 L27</b>	64	27	0.20	2.0	3.8	7.8	8.1	●	●	●	●	

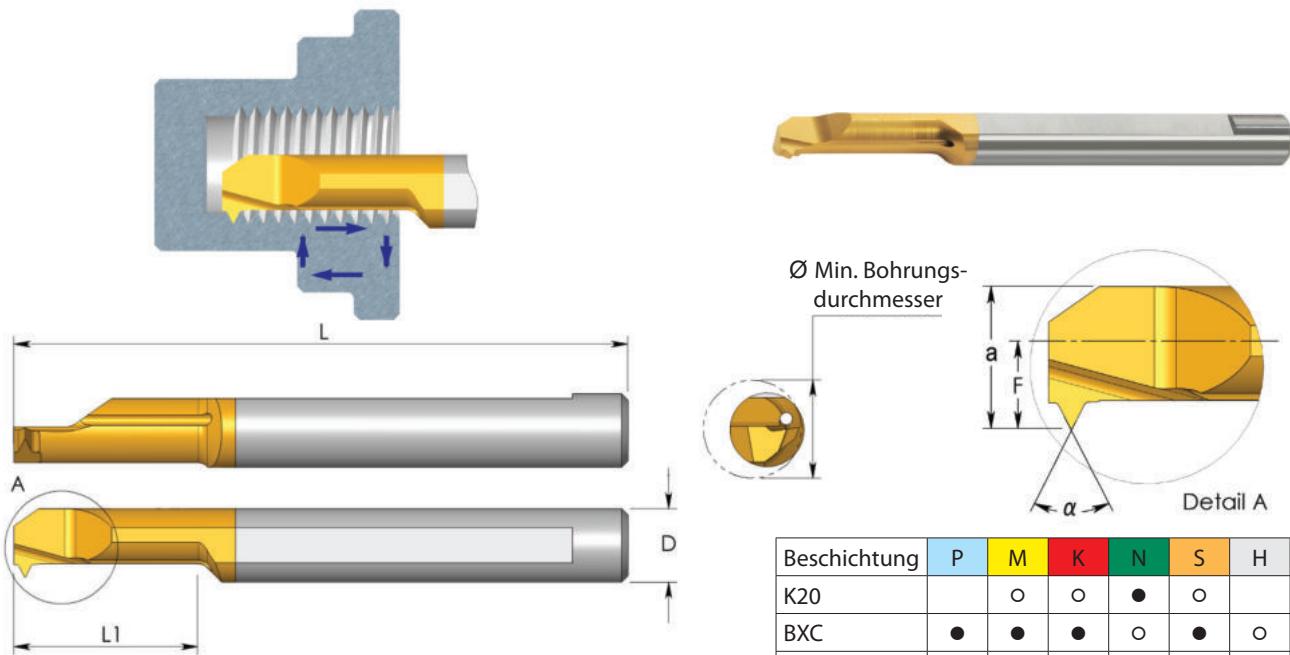
Bestellbeispiel: MQR 5 R0.2 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MIR Einsätze Gewindedrehen



### Teilprofil 55°

Für linke Ausführung MIL statt MIR angeben

D	Bestellcode	Steigung		L	L1	α	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
		mm	Gänge/Zoll											
3.0	<b>MIR 3 L15 A55</b>	0.5 - 1.0	48 - 24	39	15	55	1.4	2.9	3.2	●	●	●		SIM ... H3
4.0	<b>MIR 4 L15 A55</b>	0.5 - 1.0	48 - 24	51	15	55	1.8	3.8	4.1	●	●	●		SIM ... H4
5.0	<b>MIR 5 L15 A55</b>	0.5 - 1.25	48 - 20	51	15	55	2.3	4.8	5.1	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MIR 5 L22 A55</b>	0.5 - 1.25	48 - 20	51	22	55	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
6.0	<b>MIR 6 L15 A55</b>	0.5 - 1.5	48 - 16	51	15	55	2.6	5.6	6.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MIR 6 L22 A55</b>	0.5 - 1.5	48 - 16	51	22	55	2.6	5.6	6.0	●	●	●	●	

Bestellbeispiel: MIR 5 L15 A55 BXC

### Teilprofil 60°

Für linke Ausführung MIL statt MIR angeben

D	Bestellcode	Steigung		L	L1	α	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
		mm	Gänge/Zoll											
3.0	<b>MIR 1 L5 A60</b>	0.25 - 0.35	100 - 72	39	4.8	60	0.55	1.15	1.2	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MIR 1.5 L6 A60</b>	0.35 - 0.45	72 - 56	39	6.3	60	0.65	1.35	1.4	●	●	●		
3.0	<b>MIR 2 L8 A60</b>	0.45 - 0.7	56 - 32	39	8	60	1.0	2.0	2.1	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MIR 3 L14 A60</b>	0.25 - 0.35	100 - 72	39	14	60	1.4	2.9	3.2	●	●	●		
3.0	<b>MIR 3 L15 A60</b>	0.7 - 1.0	32 - 24	39	15	60	1.4	2.9	3.2	●	●	●	●	SIM ... H3
	<b>MIR 4 L17 A60</b>	0.35 - 0.45	72 - 56	51	17	60	1.8	3.8	4.1	●	●	●		
4.0	<b>MIR 4 L15 A60</b>	0.8 - 1.0	32 - 24	51	15	60	1.8	3.8	4.1	●	●	●	●	SIM ... H4
	<b>MIR 5 L15 A60</b>	1.0 - 1.25	24 - 20	51	15	60	2.3	4.8	5.1	●	●	●	●	
5.0	<b>MIR 5 L22 A60</b>	1.0 - 1.25	24 - 20	51	22	60	2.3	4.8	5.1	●	●	●	●	SIM ... H5
	<b>MIR 6 L15 A60</b>	1.0 - 1.5	24 - 16	51	15	60	2.6	5.6	6.0	●	●	●	●	
6.0	<b>MIR 6 L22 A60</b>	1.0 - 1.5	24 - 16	51	22	60	2.6	5.6	6.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MIR 8 L22 A60</b>	1.0 - 2.0	24 - 13	64	22	60	3.8	7.8	8.0	●	●	●	●	

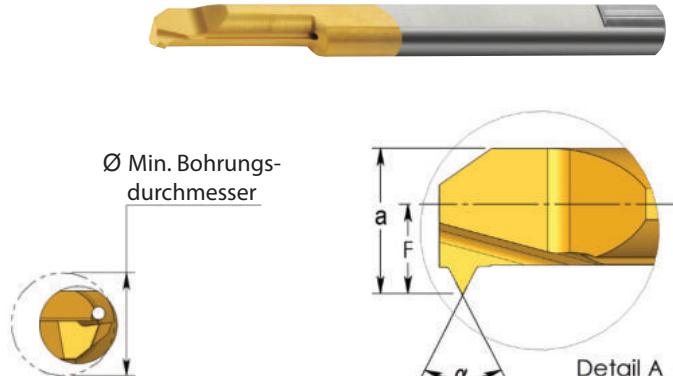
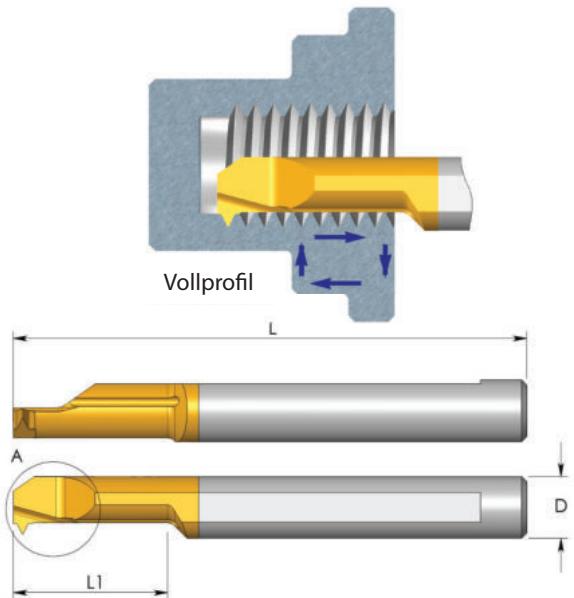
Bestellbeispiel: MIR 5 L15 A60 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MIR Einsätze Gewindedrehen



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

### Vollprofil – ISO 60°

Für linke Ausführung **MIL** statt **MIR** angeben

D	Bestellcode	Steigung mm	M grob	M Fein	L	L1	α	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0	<b>MIR 3 L10 0.5 ISO</b>	0.5	M3	M3.5	39	10	60	1.0	2.3	2.4	●	●	●		SIM ... H3
	<b>MIR 3 L15 0.5 ISO</b>	0.5		M4	39	15	60	1.4	2.9	3.2	●	●	●		
3.0	<b>MIR 3 L15 0.7 ISO</b>	0.7	M4			39	15	60	1.4	2.9	3.2	●	●	●	SIM ... H3
	<b>MIR 3 L15 0.75 ISO</b>	0.75		M4.5		39	15	60	1.4	2.9	3.2	●	●	●	
	<b>MIR 4 L15 0.5 ISO</b>	0.5			M5	51	15	60	1.8	3.8	4.1	●	●	●	
4.0	<b>MIR 4 L15 0.75 ISO</b>	0.75			M5	51	15	60	1.8	3.8	4.1	●	●	●	SIM ... H4
	<b>MIR 4 L15 0.8 ISO</b>	0.8	M5			51	15	60	1.8	3.8	4.1	●	●	●	
5.0	<b>MIR 5 L15 1.0 ISO</b>	1.0	M6, M7	M8	51	15	60	2.2	4.7	4.9	●	●	●	●	SIM ... H5
6.0	<b>MIR 6 L22 1.25 ISO</b>	1.25	M8, M9	M10	51	22	60	2.8	5.8	6.1	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MIR 6 L22 1.5 ISO</b>	1.5	M10, M11			51	22	60	2.8	5.8	6.1	●	●	●	

Bestellbeispiel: MIR 5 L15 1.0 ISO BXC

### Vollprofil – UN 60°

Für linke Ausführung **MIL** statt **MIR** angeben

D	Bestellcode	Steigung Gänge/Zoll	UNC	UNF	UNEF	UNS	L	L1	α	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0	<b>MIR 3 L10 32 UN</b>	32	6				39	10	60	1.0	2.5	2.7	●	●	●		SIM...H3
3.0	<b>MIR 3 L15 32 UN</b>	32	8	10			39	15	60	1.4	2.9	3.2	●	●	●	●	SIM...H3
	<b>MIR 3 L15 36 UN</b>	36			8		10	39	15	60	1.4	2.9	3.2	●	●	●	
	<b>MIR 4 L15 36 UN</b>	36					12	51	15	60	1.8	3.8	4.1	●	●	●	
4.0	<b>MIR 4 L15 32 UN</b>	32				12		51	15	60	1.8	3.8	4.1	●	●	●	SIM...H4
	<b>MIR 5 L15 28 UN</b>	28		1/4				51	15	60	2.2	4.7	4.9	●	●	●	
Neu 5.0	<b>MIR 5 L15 24 UN</b>	24				1/4	51	15	60	2.3	4.8	5.1	●	●	●	SIM...H5	
	<b>MIR 5 L18 20 UN</b>	20	1/4				51	18	60	2.3	4.8	5.0	●	●	●		
	<b>MIR 6 L18 24 UN</b>	24			5/16		51	18	60	2.8	5.8	6.5	●	●	●	SIM...H6	
	<b>MIR 6 L18 18 UN</b>	18	5/16			3/8	51	18	60	2.8	5.8	6.2	●	●	●		

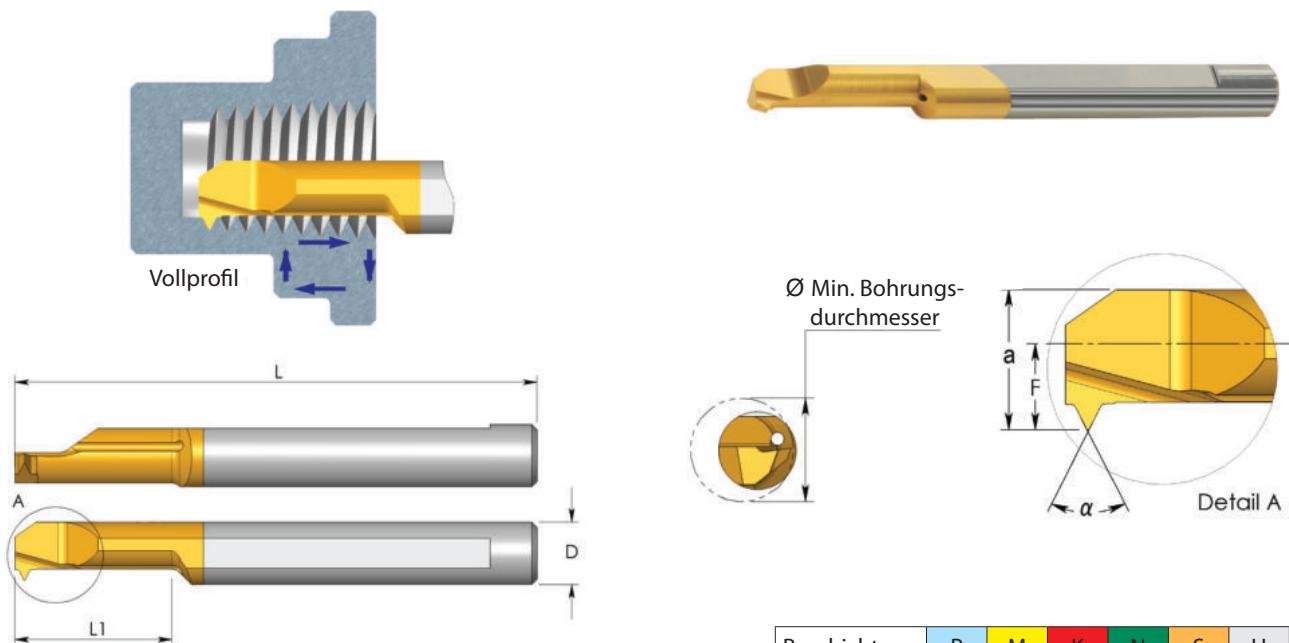
Bestellbeispiel: MIR 4 L15 36 UN BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MIR Einsätze Gewindedrehen



### Vollprofil – MJ 60°

Für linke Ausführung MIL statt MIR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

Bestellbeispiel: MIR 4 L15 0.8 MJ BXC

### Vollprofil – UNJ 60°

Für linke Ausführung MIL statt MIR angeben

D mm	Bestellcode	Gewinde Größe	L	L1	α	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0	<b>MIR 3 L15 0.7 MJ</b>	MJ4x0.7	39	15	60	1.4	2.9	<b>3.2</b>	●	●	●		SIM ... H3
4.0	<b>MIR 4 L15 0.8 MJ</b>	MJ5x0.8	51	15	60	1.8	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		SIM ... H4
5.0	<b>MIR 5 L15 1.0 MJ</b>	MJ6x1.0	51	15	60	2.2	4.7	<b>4.9</b>	●	●	●		SIM ... H5

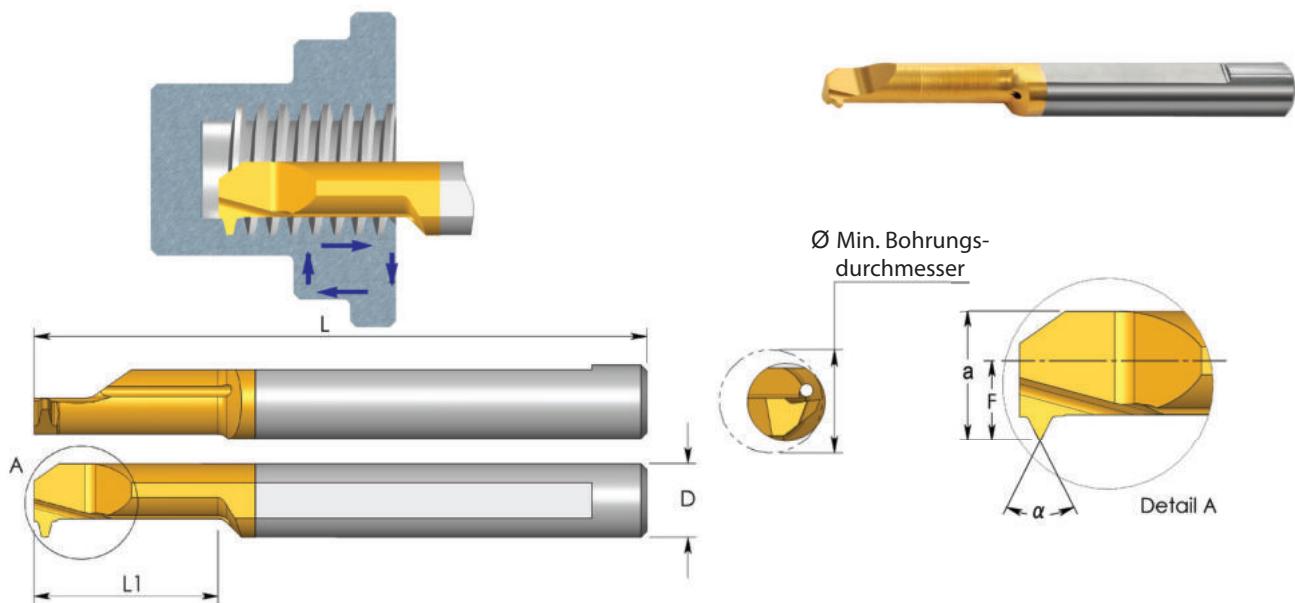
Bestellbeispiel: MIR 3 L15 32 UNJ BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MIR Einsätze Gewindedrehen



### Vollprofil – G 55° BSP

Für linke Ausführung **MIL** statt **MIR** angeben

D	Bestellcode	Gewinde Größe	L	L1	$\alpha$	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
6.0	<b>MIR 6 L17 28 W</b>	1/16-28 BSP	51	17	55	2.8	5.8	6.5	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MIR 6 L17 19 W</b>	1/4-19 BSP	51	17	55	2.8	5.8	7.0	●	●	●		

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
BXC	●		●	●	○	●
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

### Vollprofil – Whitworth 55° BSW

Für linke Ausführung **MIL** statt **MIR** angeben

D	Bestellcode	Gewinde Größe	L	L1	$\alpha$	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
5.0	<b>MIR 5 L17 20 W</b>	1/4-20 BSW	51	17	55	2.0	4.5	4.7	●	●	●		SIM ... H5

### Vollprofil – BSPT

Für linke Ausführung **MIL** statt **MIR** angeben

D	Bestellcode	Gewinde Größe	L	L1	$\alpha$	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
<b>6.0</b>	<b>MIR 6 L15 28 BSPT</b>	1/16 - 28 BSPT 1/8 - 28 BSPT	51	15	55	2.8	5.8	6.1	●	●	●		SIM ... H6

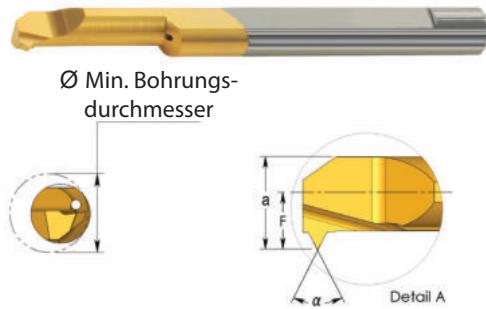
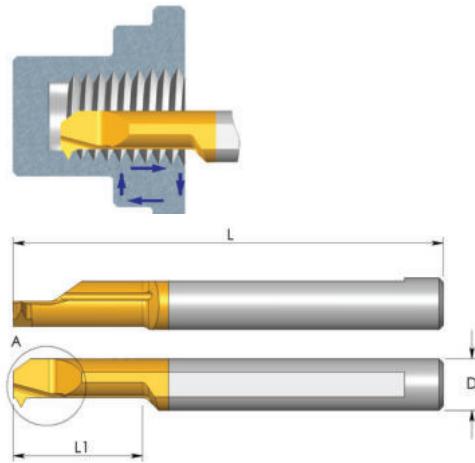
Bestellbeispiel: MIR 6 L17 28 W BMK

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MIR Einsätze Gewindedrehen



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
BXC	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BMK	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TNX	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

● Erste Wahl

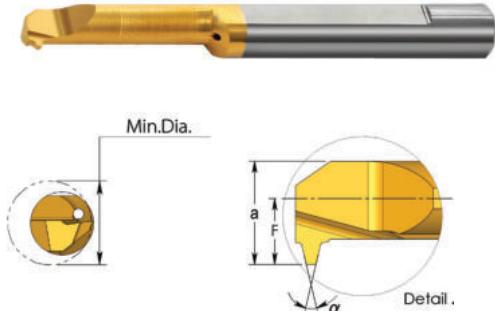
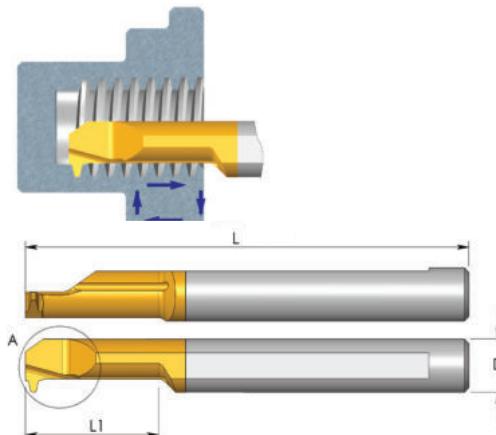
○ Alternative

### Vollprofil – NPT 60°

Für linke Ausführung MIL statt MIR angeben

D	Bestellcode	Steigung Gänge/Zoll	Gewinde Größe	L	L1	α	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
6.0	<b>MIR 6 L15 27 NPT</b>	27	1/16 x 27 NPT 1/8 x 27 NPT	51	15	60	2.8	5.8	5.9	●	●	●	●	SIM ... H6

Bestellbeispiel: MIR 6 L15 27 NPT BXC



### Acme

Für linke Ausführung MIL statt MIR angeben

D	Bestellcode	Steigung Gänge/Zoll	Gewinde Größe	L	L1	α	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MIR 4 L15 16 ACME</b>	16	1/4 x 16	51	15	29	1.8	3.8	4.6	●	●	●		SIM ... H4
6.0	<b>MIR 6 L20 14 ACME</b>	14	5/16 x 14	51	20	29	2.8	5.8	6.0	●	●	●		SIM ... H6
7.0	<b>MIR 7 L22 12 ACME</b>	12	3/8 x 12 7/16 x 12	62	22	29	3.3	6.8	7.2	●	●	●		SIM ... H7
8.0	<b>MIR 8 L30 10 ACME</b>	10	1/2 x 10	76	30	29	3.8	7.8	10.0	●	●	●	●	SIM ... H8
10.0	<b>MIR 10 L35 8 ACME</b>	8	5/8 x 8	73	35	29	4.8	9.8	12.5	●	●	●		SIM ... H10
10.0	<b>MIR 10 L45 6 ACME</b>	6	3/4 x 6 7/8 x 6	105	45	29	4.8	9.8	14.6	●	●	●	●	SIM ... H10
10.0	<b>MIR 10 L52 5 ACME</b>	5	1x5	105	52	29	4.8	9.8	20.0	●	●	●		SIM ... H10

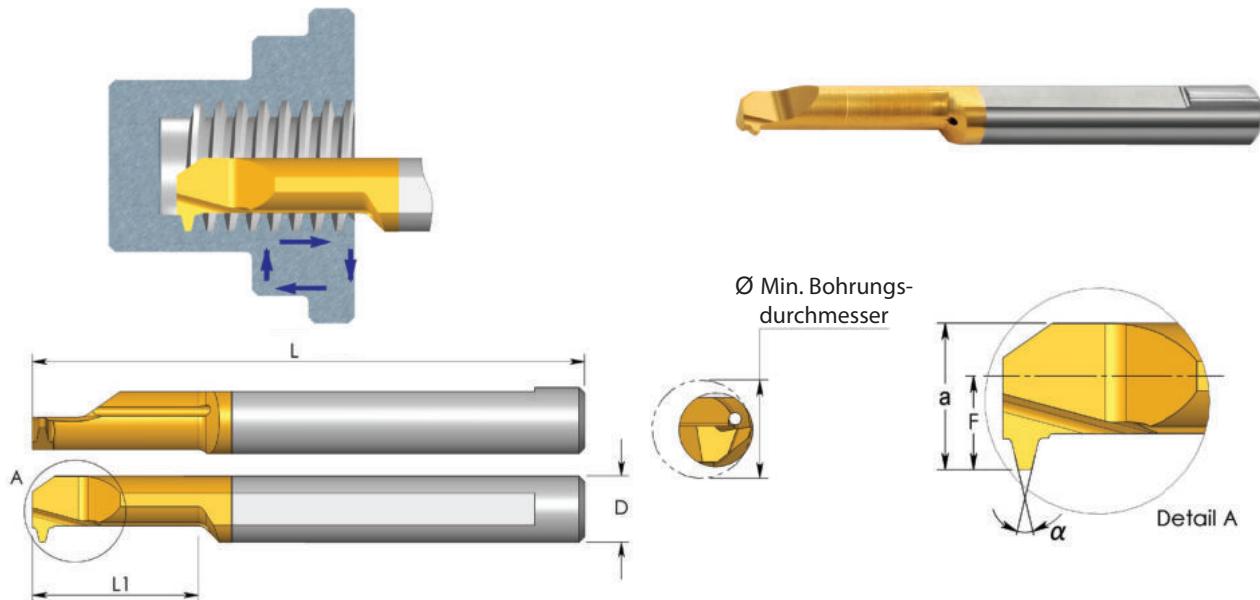
Bestellbeispiel: MIR 6 L 20 14 ACME BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MIR Einsätze Gewindedrehen



### Stub Acme

Für linke Ausführung **MIL** statt **MIR** angeben

D	Bestellcode	Steigung Gänge/Zoll	Gewinde Größe	L	L1	$\alpha$	F	a	Min. $\emptyset$	K20	BxC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MIR 4 L15 16 STACME</b>	16	1/4 x 16	51	15	29	1.8	3.8	5.2	•	•	•		SIM ... H4
6.0	<b>MIR 6 L20 14 STACME</b>	14	5/16 x 14	51	20	29	2.8	5.8	6.6	•	•	•		SIM ... H6
7.0	<b>MIR 7 L22 12 STACME</b>	12	3/8 x 12 7/16 x 12	62	22	29	3.3	6.8	8.1	•	•	•		SIM ... H7
8.0	<b>MIR 8 L30 10 STACME</b>	10	1/2 x 10	76	30	29	3.8	7.8	11.0	•	•	•		SIM ... H8
10.0	<b>MIR 10 L35 8 STACME</b>	8	5/8 x 8	73	35	29	4.8	9.8	13.8	•	•	•		SIM ... H10
10.0	<b>MIR 10 L45 6 STACME</b>	6	3/4 x 6 7/8 x 6	105	45	29	4.8	9.8	16.3	•	•	•		SIM ... H10

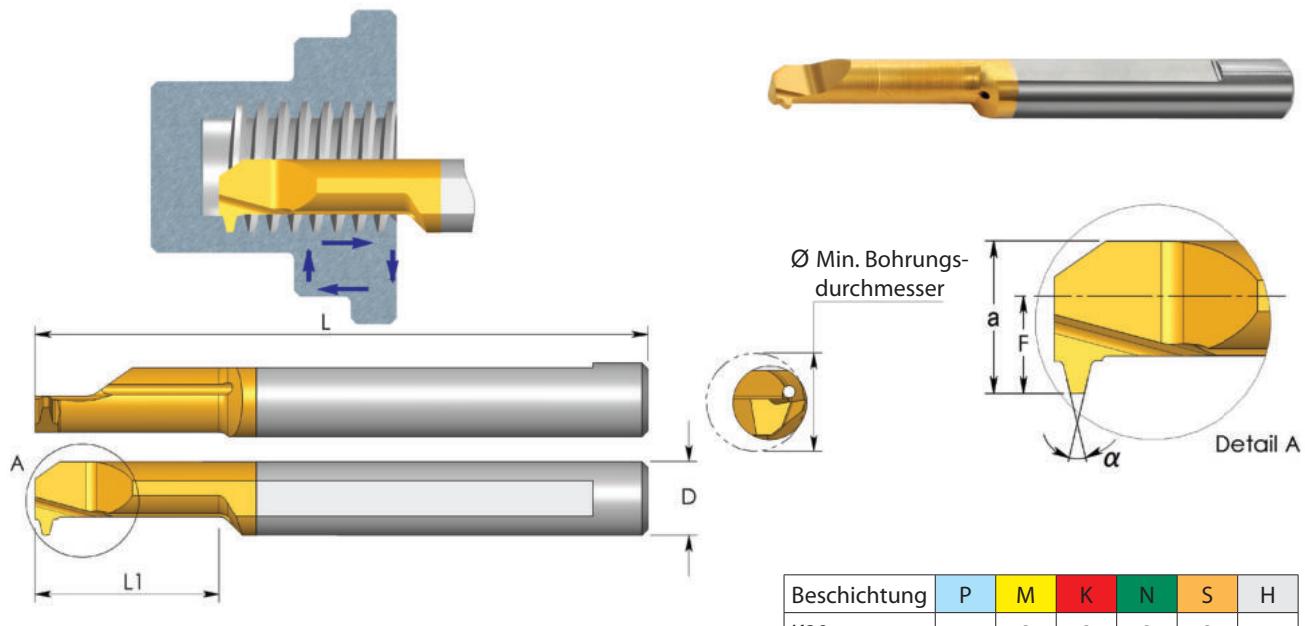
Bestellbeispiel: MIR 7 L22 12 STACME K20

Für Halter siehe Seite 41-50

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MIR Einsätze Gewindedrehen



### Trapez – DIN 103

Für linke Ausführung MIL statt MIR angeben

D	Bestellcode	Steigung mm	Gewinde Größe	L	L1	$\alpha$	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
6.0	<b>MIR 6 L22 1.5 TR</b>	1.5	TR 8 x 1.5 TR 9 x 1.5 TR10 x 1.5	51	22	30	2.8	5.8	<b>6.4</b>	●	●	●		SIM ... H6
7.0	<b>MIR 7 L25 2 TR</b>	2	TR 9 x 2 TR10 x 2 TR11 x 2 TR12 x 2	62	25	30	3.2	6.7	<b>6.9</b>	●	●	●	●	SIM ... H7
10.0	<b>MIR 10 L35 2 TR</b>	2	TR14 x 2 TR16 x 2 TR18 x 2 TR20 x 2	73	35	30	4.8	9.8	<b>11.0</b>	●	●	●		SIM ... H10
7.0	<b>MIR 7 L35 3 TR</b>	3	TR11 x 3 TR12 x 3	62	35	30	3.3	6.8	<b>7.5</b>	●	●	●	●	SIM ... H7
10.0	<b>MIR 10 L35 3 TR</b>	3	TR14 x 3 TR22 x 3 TR24 x 3 TR26 x 3 TR28 x 3	73	35	30	4.8	9.8	<b>10.5</b>	●	●	●		SIM ... H10
10.0	<b>MIR 10 L45 4 TR</b>	4	TR16 x 4 TR18 x 4 TR20 x 4	105	45	30	4.8	9.8	<b>11.5</b>	●	●	●		SIM ... H10
10.0	<b>MIR 10 L55 5 TR</b>	5	TR22 x 5 TR24 x 5 TR28 x 5	105	55	30	4.8	9.8	<b>11.0</b>	●	●	●		SIM ... H10

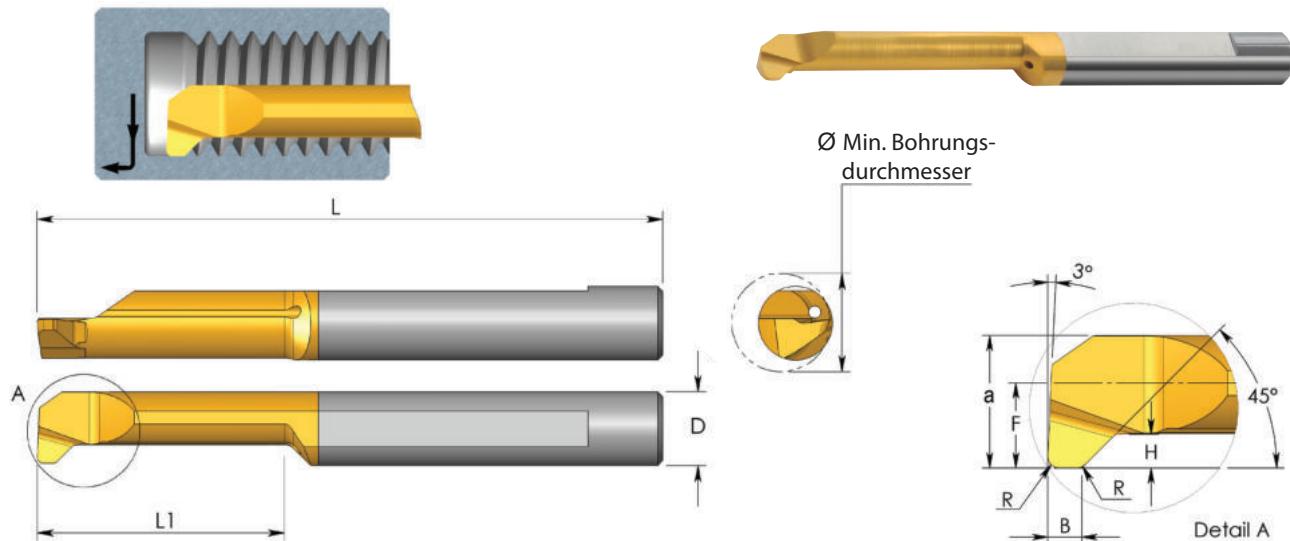
Bestellbeispiel: MIR 10 L35 3 TR BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MDR Einsätze Gewindefreistich, Anfasen und Einstechen



Für linke Ausführung MDL statt MDR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl

○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	B	R	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MDR 4 R0.5 L18</b>	51	18	1.5	0.5	0.8	1.8	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H4
5.0	<b>MDR 5 R0.5 L24</b>	51	24	1.5	0.5	1.2	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	●	●		SIM ... H5
6.0	<b>MDR 6 R0.5 L27</b>	58	27	1.5	0.5	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H6

Bestellbeispiel: MDR 5 R0.5 L24 BXC

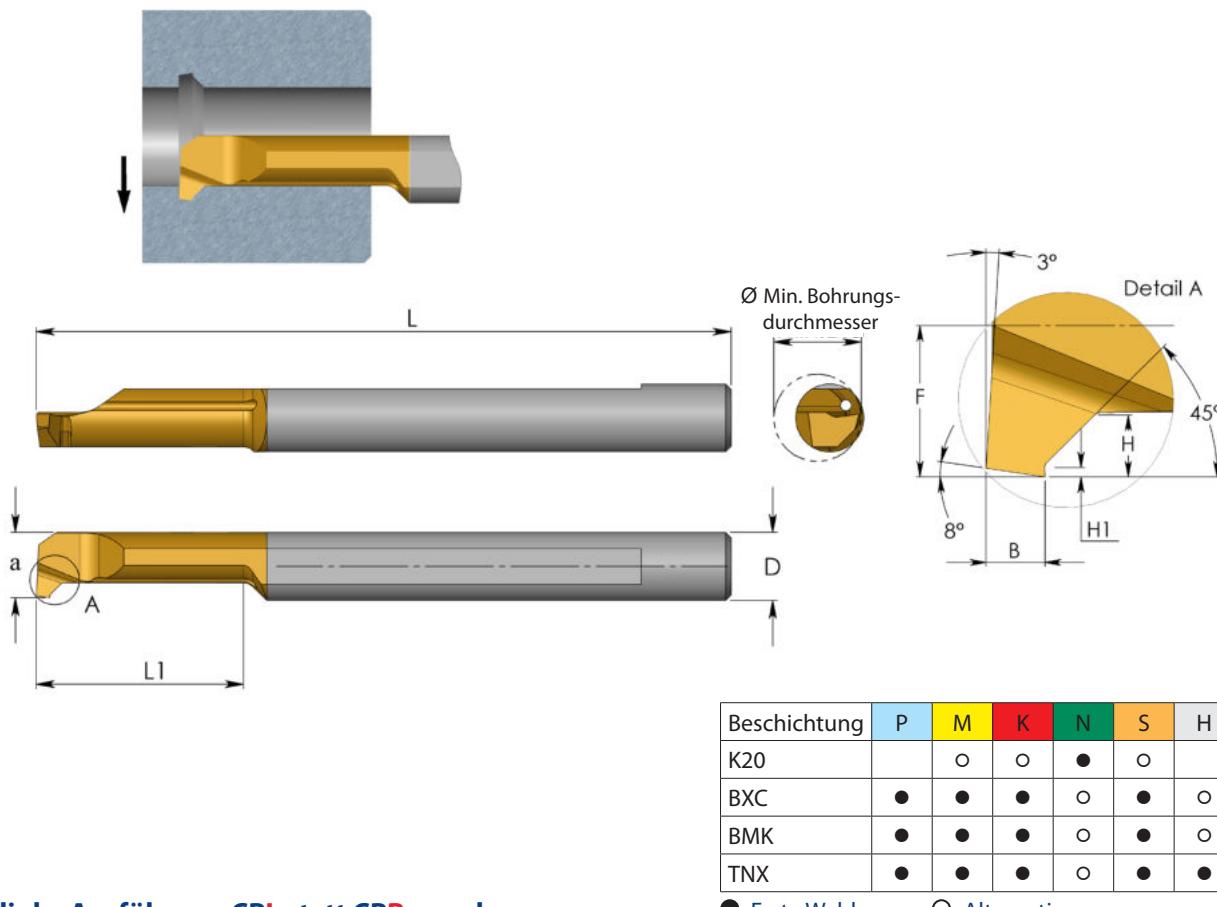
Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

Neu

## CPR Einsätze Vorstechen und Fasen



Für linke Ausführung CPL statt CPR angeben

● Erste Wahl

○ Alternative

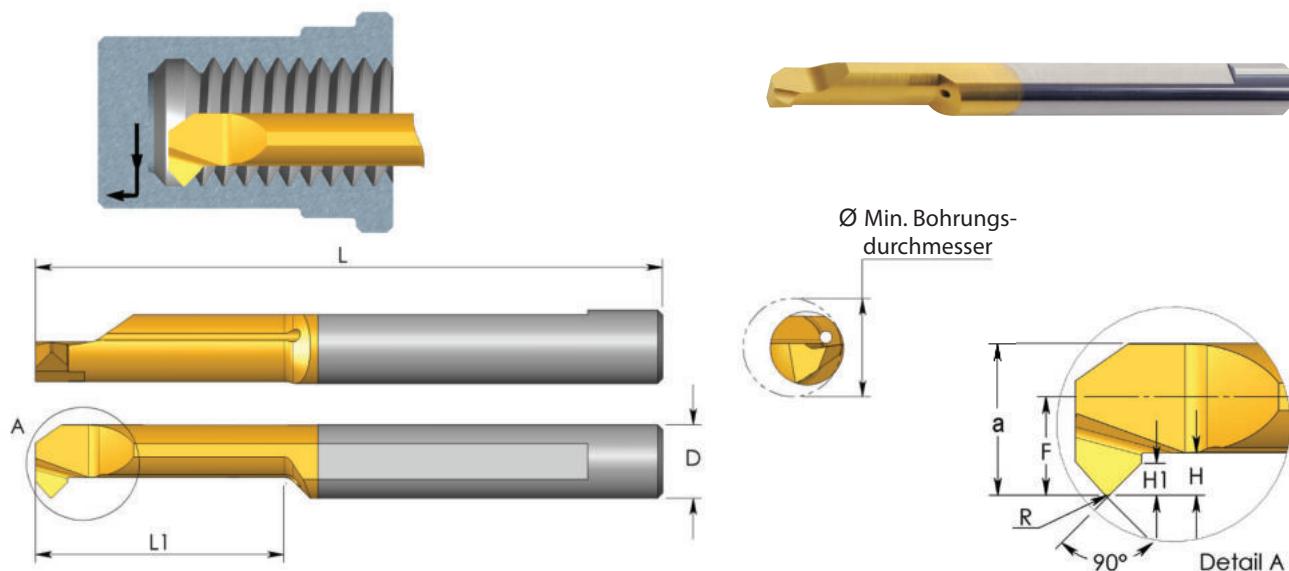
D	Bestellcode	L	L1	B	H	H1	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>CPR 4 B1.0 L10</b>	51	10	1.0	0.8	0.2	1.8	3.8	4.1	●	●	●		SIM ... H4
	<b>CPR 4 B1.0 L15</b>	51	15	1.0	0.8	0.2	1.8	3.8	4.1	●	●	●		
5.0	<b>CPR 5 B1.0 L15</b>	51	15	1.0	1.0	0.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		SIM ... H5
	<b>CPR 5 B1.0 L22</b>	51	22	1.0	1.0	0.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
6.0	<b>CPR 6 B1.0 L15</b>	51	15	1.0	1.2	0.2	2.8	5.8	6.1	●	●	●		SIM ... H6
	<b>CPR 6 B1.0 L22</b>	51	22	1.0	1.2	0.2	2.8	5.8	6.1	●	●	●		
	<b>CPR 6 B1.0 L30</b>	76	30	1.0	1.2	0.2	2.8	5.8	6.1	●	●	●		

Bestellbeispiel: CPR 6 B1.0 L15 BXC

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MCR Einsatz Anfasen und Innenausdrehen



Für linke Ausführung MCL statt MCR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	H	H1	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
3.0	<b>MCR 3 R0.2 L10</b>	39	10	0.2	0.7	0.3	1.3	2.8	<b>3.1</b>	●	●	●		SIM ... H3
4.0	<b>MCR 4 R0.2 L15</b>	51	15	0.2	0.8	0.4	1.7	3.7	<b>4.1</b>	●	●	●		SIM ... H4
5.0	<b>MCR 5 R0.2 L15</b>	51	15	0.2	1.2	0.7	2.1	4.6	<b>5.1</b>	●	●	●		SIM ... H5
6.0	<b>MCR 6 R0.2 L15</b>	51	15	0.2	1.4	0.7	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H6
7.0	<b>MCR 7 R0.2 L20</b>	62	20	0.2	1.5	0.8	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H7

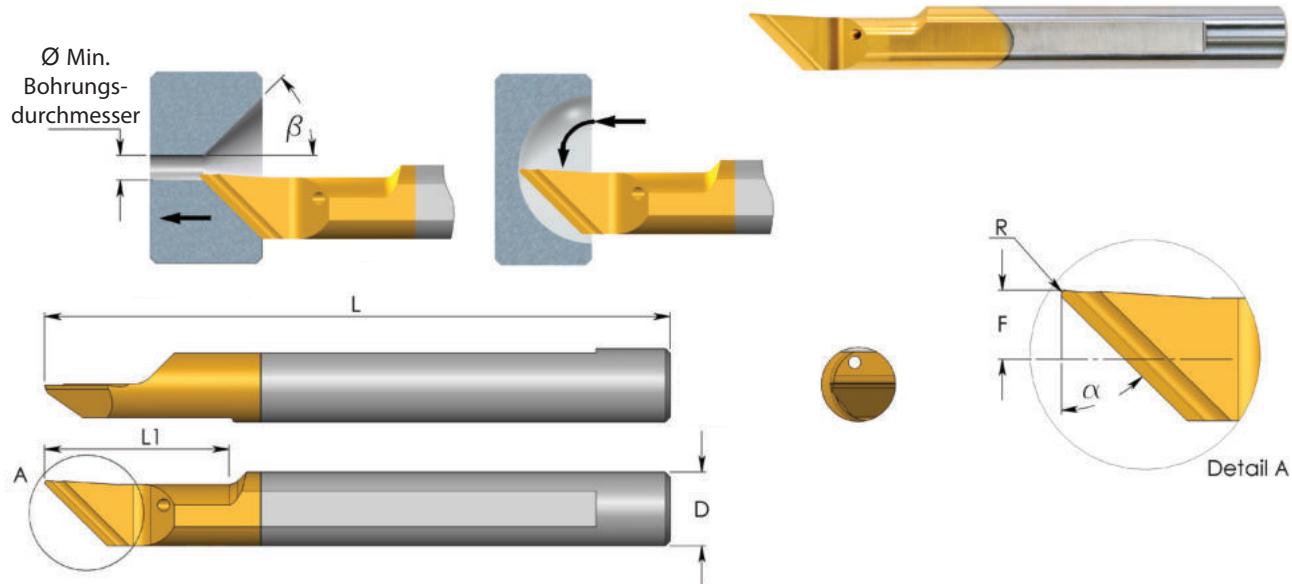
Bestellbeispiel: MCR 4 R0.2 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MWR Einsätze Senken und Profildrehen



Für linke Ausführung MWL statt MWR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	α	β	F	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
6.0	<b>MWR 6 R0.2 A90</b>	51	15	0.2	45°	45°	2.3	1.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MWR 6 R0.2 A60</b>	51	15	0.2	60°	30°	2.3	1.0	●	●	●	●	
6.0	<b>* MWR 6 R0.4 A90</b>	51	22	0.4	45°	45°	2.3	6.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>* MWR 6 R0.4 A60</b>	51	22	0.4	60°	30°	2.3	6.0	●	●	●	●	

Bestellbeispiel: MWR 6 R0.2 A90 BXC

\*Kann auch zum Innenausdrehen verwendet

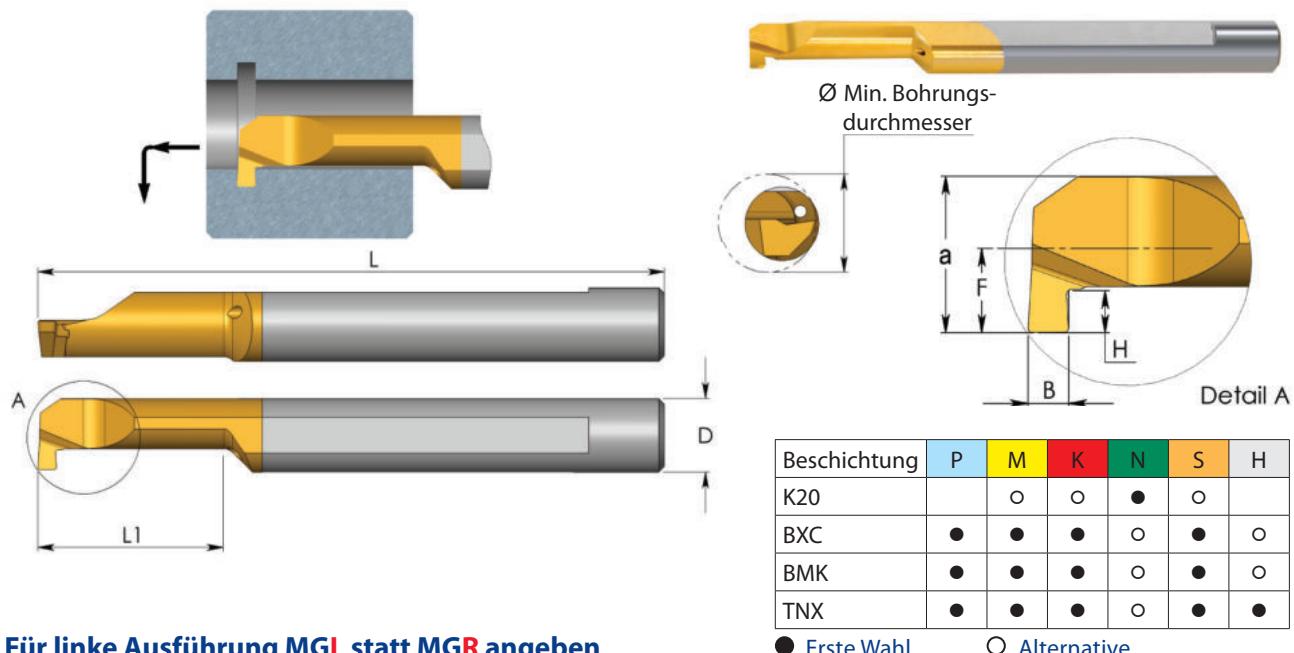
werden

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MGR Einsätze Einstechen



Für linke Ausführung MGL statt MGR angeben

D	Bestellcode	L	L1	B mm	H in	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter	
4.0	<b>MGR 2 B0.5 L10</b>	51	10	0.5	.020	0.5	0.9	2.1	●	●	●		SIM ... H4	
3.0	<b>MGR 3 B0.5 L10</b>	39	10	0.5	.020	0.5	1.3	3.1	●	●	●		SIM ... H3	
	<b>MGR 3 B0.7 L10</b>	39	10	0.7	.028	0.6	1.3	3.1	●	●	●	●		
	<b>MGR 4 B0.5 L10</b>	51	10	0.5	.020	0.5	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MGR 4 B0.5 L15</b>	51	15	0.5	.028	0.5	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MGR 4 B0.7 L10</b>	51	10	0.7	.028	0.6	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MGR 4 B0.79 L15</b>	51	15	0.79	.031	0.9	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MGR 4 B0.79 L22</b>	51	22	0.79	.031	0.9	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
4.0	<b>MGR 4 B1.0 L10</b>	51	10	1.0	.039	1.0	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	SIM ... H4
	<b>MGR 4 B1.0 L15</b>	51	15	1.0	.039	1.0	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
	<b>MGR 4 B1.0 L22</b>	51	22	1.0	.039	1.0	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MGR 4 B1.5 L10</b>	51	10	1.5	.059	1.0	1.7	3.7	4.1	●	●	●	●	
	<b>MGR 4 B1.5 L15</b>	51	15	1.5	.059	1.0	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MGR 4 B1.5 L22</b>	51	22	1.5	.059	1.0	1.7	3.7	4.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B0.79 L15</b>	51	15	0.79	.031	1.0	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B0.79 L22</b>	51	22	0.79	.031	1.0	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B1.0 L15</b>	51	15	1.0	.039	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●	●	
	<b>MGR 5 B1.0 L22</b>	51	22	1.0	.039	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B1.19 L15</b>	51	15	1.19	.047	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B1.19 L22</b>	51	22	1.19	.047	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
5.0	<b>MGR 5 B1.5 L15</b>	51	15	1.5	.059	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●	●	SIM ... H5
	<b>MGR 5 B1.5 L22</b>	51	22	1.5	.059	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B1.59 L15</b>	51	15	1.59	.063	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B1.59 L22</b>	51	22	1.59	.063	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B2.0 L10</b>	51	10	2.0	.079	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B2.0 L15</b>	51	15	2.0	.079	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		
	<b>MGR 5 B2.0 L22</b>	51	22	2.0	.079	1.2	2.3	4.8	5.1	●	●	●		

Toleranz: B  $\pm 0.025$  mm/.001"

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MGR Einsätze Einstechen

D	Bestellcode	L	L1	B mm	B in	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
6.0	<b>MGR 6 B1.0 L15</b>	51	15	1.0	.039	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MGR 6 B1.0 L22</b>	51	22	1.0	.039	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.5 L15</b>	51	15	1.5	.059	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.5 L22</b>	51	22	1.5	.059	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B2.0 L15</b>	51	15	2.0	.079	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B2.0 L22</b>	51	22	2.0	.079	1.4	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
6.0	<b>MGR 6 B0.79 L17</b>	51	17	0.79	.031	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MGR 6 B0.79 L23</b>	51	23	0.79	.031	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.0 L17</b>	51	17	1.0	.039	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.19 L17</b>	51	17	1.19	.047	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.19 L23</b>	51	23	1.19	.047	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.5 L17</b>	51	17	1.5	.059	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.5 L23</b>	51	23	1.5	.059	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.59 L17</b>	51	17	1.59	.063	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B1.59 L23</b>	51	23	1.59	.063	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 6 B2.0 L17</b>	51	17	2.0	.079	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
7.0	<b>MGR 6 B2.0 L23</b>	51	23	2.0	.079	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MGR 7 B1.0 L15</b>	62	15	1.0	.039	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.0 L22</b>	62	22	1.0	.039	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.0 L30</b>	62	30	1.0	.039	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.19 L22</b>	62	22	1.19	.047	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.19 L30</b>	62	30	1.19	.047	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.5 L15</b>	62	15	1.5	.059	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.5 L22</b>	62	22	1.5	.059	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.5 L30</b>	62	30	1.5	.059	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.59 L22</b>	62	22	1.59	.063	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B1.59 L30</b>	62	30	1.59	.063	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B2.0 L15</b>	62	15	2.0	.079	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 7 B2.0 L22</b>	62	22	2.0	.079	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	
8.0	<b>MGR 7 B2.0 L30</b>	62	30	2.0	.079	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H7
	<b>MGR 8 B1.0 L22</b>	64	22	1.0	.039	1.7	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 8 B1.5 L22</b>	64	22	1.5	.059	1.7	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 8 B2.0 L15</b>	64	15	2.0	.079	2.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 8 B2.0 L22</b>	64	22	2.0	.079	2.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 8 B2.38 L15</b>	64	15	2.38	.094	2.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MGR 8 B2.38 L22</b>	64	22	2.38	.094	2.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	
<span style="color: red;">Neu</span>	<b>MGR 8 B3.0 L30</b>	64	30	3.0	.118	2.6	3.8	7.8	<b>8.1</b>	●	●	●	●	SIM ... H8

Toleranz: B ± 0.025 mm/.001"

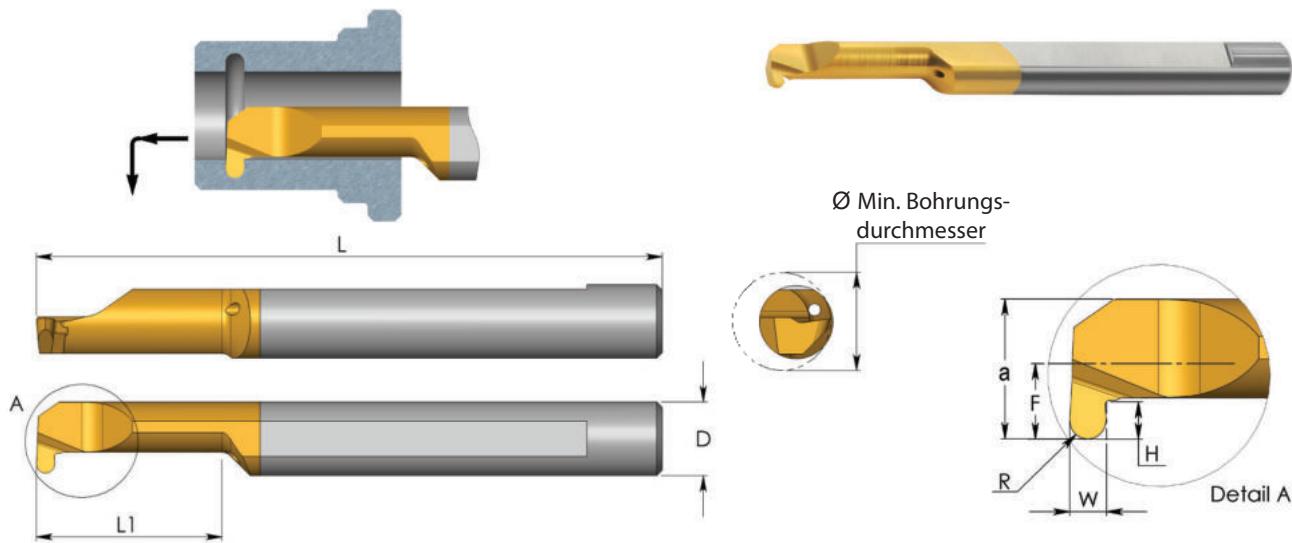
Bestellbeispiel: MGR 5 B1.5 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MKR Einsätze Vollradius Einstechen



Für linke Ausführung MKL statt MKR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl

○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	W	H	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MKR 4 R0.5 L10</b>	51	10	0.50	1.0	1.0	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MKR 4 R0.5 L15</b>	51	15	0.50	1.0	1.0	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		
	<b>MKR 4 R0.75 L10</b>	51	10	0.75	1.5	1.0	1.7	3.8	<b>4.1</b>	●	●	●		
5.0	<b>MKR 5 R0.5 L15</b>	51	15	0.50	1.0	1.2	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MKR 5 R0.75 L15</b>	51	15	0.75	1.5	1.2	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	●	●		
	<b>MKR 5 R1.0 L15</b>	51	15	1.00	2.0	1.2	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MKR 5 R1.0 L22</b>	51	22	1.00	2.0	1.2	2.3	4.8	<b>5.1</b>	●	●	●		
6.0	<b>MKR 6 R0.3 L10</b>	51	10	0.30	0.6	1.2	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		SIM ... H6
	<b>MKR 6 R0.5 L15</b>	51	15	0.50	1.0	1.6	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●	●	
	<b>MKR 6 R0.75 L15</b>	51	15	0.75	1.5	1.6	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
	<b>MKR 6 R1.0 L15</b>	51	15	1.00	2.0	1.6	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
	<b>MKR 6 R1.0 L23</b>	51	23	1.00	2.0	1.8	2.8	5.8	<b>6.1</b>	●	●	●		
7.0	<b>MKR 7 R0.5 L22</b>	62	22	0.50	1.0	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●		SIM ... H7
	<b>MKR 7 R0.5 L30</b>	62	30	0.50	1.0	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●		
	<b>MKR 7 R0.75 L22</b>	62	22	0.75	1.5	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●		
	<b>MKR 7 R1.0 L22</b>	62	22	1.00	2.0	2.5	3.3	6.8	<b>7.1</b>	●	●	●		

Toleranz:  $R \pm 0.025$  mm

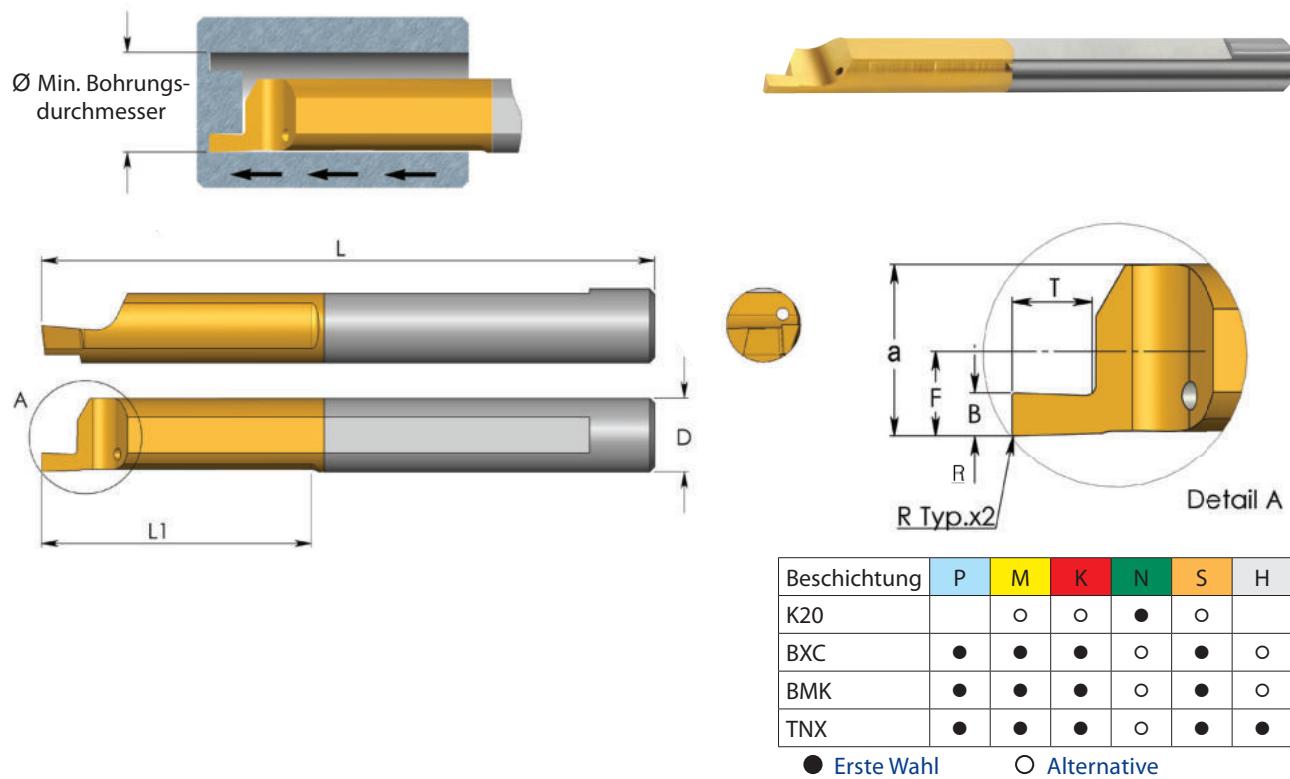
Bestellbeispiel: MKR 5 R1.0 L15 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MFR Einsätze Axial Einstechen



D	Bestellcode	L	L1	R	B	T	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MFR 4 B0.5 L15</b>	51	15	0.05	0.5	1.2	1.95	3.95	5.0	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MFR 4 B0.75 L15</b>	51	15	0.10	0.75	1.2	1.95	3.95	5.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 4 B1.0 L15</b>	51	15	0.10	1.0	1.5	1.95	3.95	5.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 4 B1.5 L15</b>	51	15	0.10	1.5	2.8	1.95	3.95	5.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 4 B1.5 L17</b>	51	17	0.10	1.5	3.5	1.95	3.95	5.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 4 B2.0 L17</b>	51	17	0.10	2.0	5.0	1.95	3.95	5.0	●	●	●	●	
5.0	<b>MFR 5 B0.5 L22</b>	51	22	0.05	0.5	1.2	2.45	4.95	6.0	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MFR 5 B0.75 L22</b>	51	22	0.10	0.75	1.2	2.45	4.95	6.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 5 B1.0 L22</b>	51	22	0.10	1.0	1.5	2.45	4.95	6.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 5 B1.0 L23</b>	51	23	0.10	1.0	2.5	2.45	4.95	6.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 5 B1.5 L22</b>	51	22	0.10	1.5	2.5	2.45	4.95	6.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 5 B1.5 L23</b>	51	23	0.10	1.5	3.5	2.45	4.95	6.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 5 B2.0 L22</b>	51	22	0.10	2.0	3.8	2.45	4.95	6.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 5 B2.0 L23</b>	51	23	0.10	2.0	5.0	2.45	4.95	6.0	●	●	●	●	
6.0	<b>MFR 6 B1.0 L22</b>	51	22	0.10	1.0	1.5	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MFR 6 B1.5 L22</b>	51	22	0.10	1.5	2.5	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 6 B2.0 L22</b>	51	22	0.10	2.0	3.0	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 6 B2.5 L22</b>	51	22	0.10	2.5	4.8	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	
	<b>MFR 6 B3.0 L30</b>	58	30	0.10	3.0	6.0	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	
8.0	<b>MFR 8 B2.5 L22</b>	64	22	0.10	2.5	3.5	3.95	7.95	10.0	●	●	●		SIM ... H8
	<b>MFR 8 B3.0 L30</b>	64	30	0.10	3.0	6.0	3.95	7.95	10.0	●	●	●		

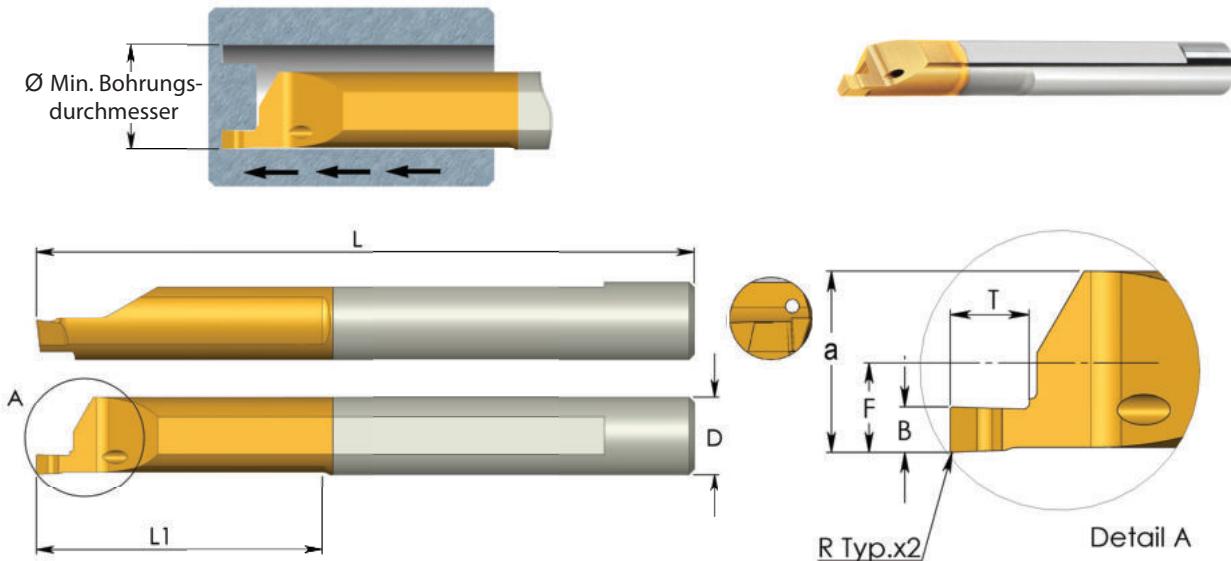
Bestellbeispiel: MFR 5 B1.0 L22 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MFR Einsätze Axial Einstechen mit Spanbrecher



Für linke Ausführung **MFL** statt **MFR** angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl

○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	B	T	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MFR 4 B1.5 L15-C</b>	51	15	0.10	1.5	2.8	1.95	3.95	5.0	●	●	●		SIM ... H4
5.0	<b>MFR 5 B1.5 L22-C</b>	51	22	0.10	1.5	2.5	2.45	4.95	6.0	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MFR 5 B2.0 L22-C</b>	51	22	0.10	2.0	3.8	2.45	4.95	6.0	●	●	●		
6.0	<b>MFR 6 B1.5 L22-C</b>	51	22	0.10	1.5	2.5	2.95	5.95	8.0	●	●	●		SIM ... H6
	<b>MFR 6 B2.0 L22-C</b>	51	22	0.10	2.0	3.0	2.95	5.95	8.0	●	●	●		
	<b>MFR 6 B3.0 L22-C</b>	51	22	0.10	3.0	6.0	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	

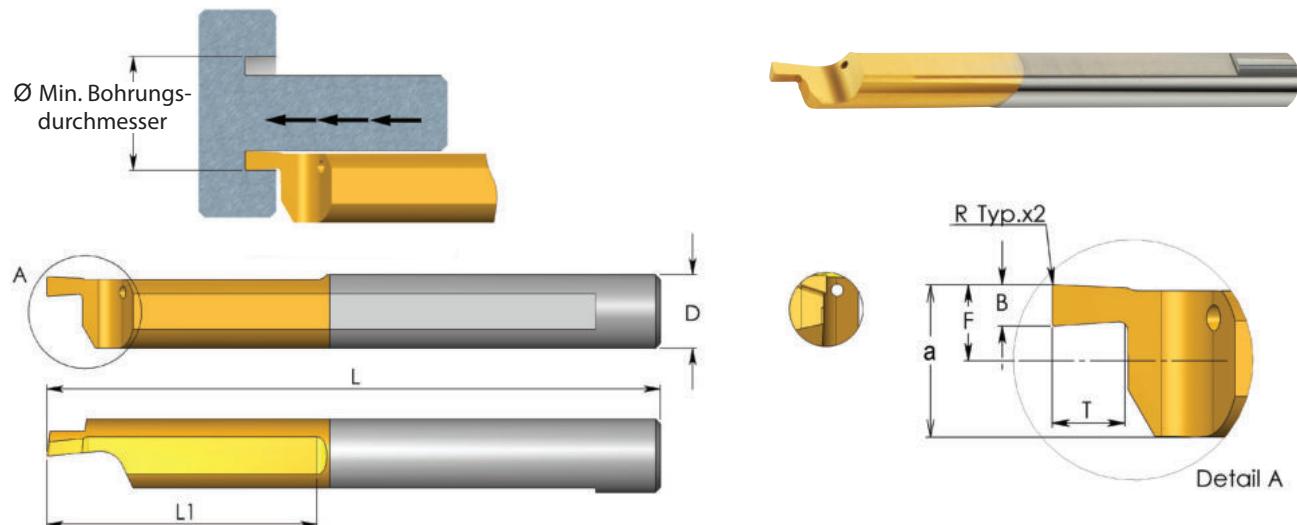
Bestellbeispiel: MFR 5 B2.0 L22-C BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MFL Einsätze Axial Einstechen



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	B	T	F	a	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MFL 4 B0.5 L15</b>	51	15	0.05	0.5	1.2	1.75	3.75	5.0	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MFL 4 B0.75 L15</b>	51	15	0.10	0.75	1.2	1.75	3.75	5.0	●	●	●		
	<b>MFL 4 B1.0 L15</b>	51	15	0.10	1.0	1.5	1.75	3.75	5.0	●	●	●		
	<b>MFL 4 B1.5 L15</b>	51	15	0.10	1.5	2.8	1.75	3.75	5.0	●	●	●		
	<b>MFL 4 B1.5 L17</b>	51	17	0.10	1.5	3.5	1.75	3.75	5.0	●	●	●		
	<b>MFL 4 B2.0 L17</b>	51	17	0.10	2.0	5.0	1.75	3.75	5.0	●	●	●		
5.0	<b>MFL 5 B0.5 L22</b>	51	22	0.05	0.5	1.2	2.25	4.75	6.0	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MFL 5 B0.75 L22</b>	51	22	0.10	0.75	1.2	2.25	4.75	6.0	●	●	●		
	<b>MFL 5 B1.0 L22</b>	51	22	0.10	1.0	1.5	2.25	4.75	6.0	●	●	●		
	<b>MFL 5 B1.0 L23</b>	51	23	0.10	1.0	2.5	2.25	4.75	6.0	●	●	●		
	<b>MFL 5 B1.5 L22</b>	51	22	0.10	1.5	2.5	2.25	4.75	6.0	●	●	●		
	<b>MFL 5 B1.5 L23</b>	51	23	0.10	1.5	3.5	2.25	4.75	6.0	●	●	●		
	<b>MFL 5 B2.0 L22</b>	51	22	0.10	2.0	3.8	2.25	4.75	6.0	●	●	●		
6.0	<b>MFL 6 B2.0 L22</b>	51	22	0.10	2.0	3.0	2.75	5.75	8.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MFL 6 B1.5 L22</b>	51	22	0.10	1.5	2.5	2.75	5.75	8.0	●	●	●	●	
	<b>MFL 6 B1.0 L22</b>	51	22	0.10	1.0	1.5	2.75	5.75	8.0	●	●	●	●	
	<b>MFL 6 B2.5 L22</b>	51	22	0.10	2.5	4.8	2.75	5.75	8.0	●	●	●		
	<b>MFL 6 B3.0 L30</b>	58	30	0.10	3.0	6.0	2.75	5.75	8.0	●	●	●	●	
8.0	<b>MFL 8 B2.5 L22</b>	64	22	0.10	2.5	3.5	3.75	7.75	10.0	●	●	●		SIM ... H8
	<b>MFL 8 B3.0 L30</b>	64	30	0.10	3.0	6.0	3.75	7.75	10.0	●	●	●		

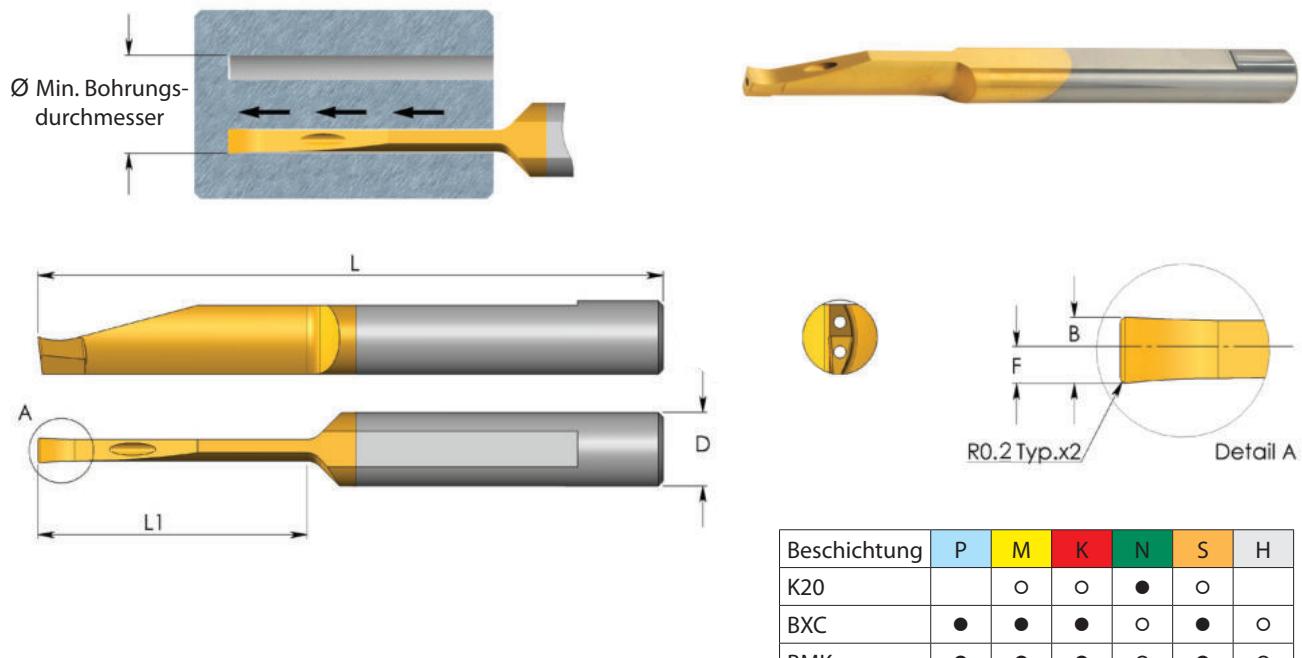
Bestellbeispiel: MFL 4 B2.0 L17 BMK

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MVR Einsätze Axial Einstechen für extreme Tiefen – mit 2 Kühlkanälen



Für linke Ausführung MVL statt MVR angeben

Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	B	F	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
6.0  <i>Neu</i>	<b>MVR 6 B2.0 L10</b>	64	10	2.0	1.1	10.0	●	●	●		SIM ... H6
	<b>MVR 6 B2.0 L15</b>	64	15	2.0	1.1	12.0	●	●	●		
	<b>MVR 6 B2.0 L22</b>	64	22	2.0	1.1	12.0	●	●	●		
	<b>MVR 6 B2.5 L15</b>	64	15	2.5	1.4	10.0	●	●	●		
	<b>MVR 6 B2.5 L22</b>	64	22	2.5	1.4	12.0	●	●	●		
	<b>MVR 6 B3.0 L15</b>	64	15	3.0	1.6	10.0	●	●	●		
	<b>MVR 6 B3.0 L22</b>	64	22	3.0	1.6	10.0	●	●	●		
8.0	<b>MVR 8 B3.0 L27</b>	64	27	3.0	1.6	15.0	●	●	●		SIM ... H8
	<b>MVR 8 B3.0 L43</b>	80	43	3.0	1.6	15.0	●	●	●		
<i>Neu</i> 8.0	<b>MVR 8 B4.0 L27</b>	64	27	4.0	2.1	20.0	●	●	●		SIM ... H8
	<b>MVR 8 B4.0 L43</b>	80	43	4.0	2.1	20.0	●	●	●		

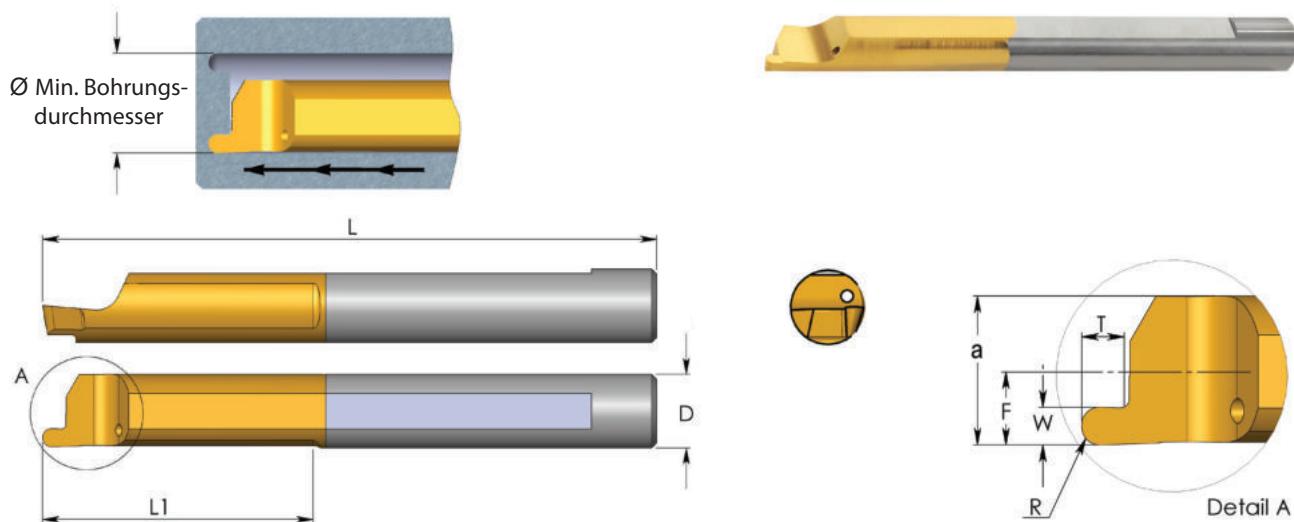
Bestellbeispiel: MVR 6 B2.0 L22 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MZR Einsätze Axial Einstechen



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	W	T	F	a	Min. Ø					Halter
										K20	BXC	BMK	TNX	
4.0	<b>MZR 4 R0.5 L15</b>	51	15	0.50	1.0	1.2	1.95	3.95	5.0	●	●	●	●	SIM ... H4
	<b>MZR 4 R0.75 L15</b>	51	15	0.75	1.5	1.5	1.95	3.95	5.0	●	●	●		
5.0	<b>MZR 5 R0.5 L22</b>	51	22	0.50	1.0	1.2	2.45	4.95	6.0	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MZR 5 R0.75 L22</b>	51	22	0.75	1.5	1.5	2.45	4.95	6.0	●	●	●		
	<b>MZR 5 R1.0 L22</b>	51	22	1.00	2.0	2.5	2.45	4.95	6.0	●	●	●		
6.0	<b>MZR 6 R0.5 L22</b>	51	22	0.50	1.0	1.2	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MZR 6 R0.75 L22</b>	51	22	0.75	1.5	1.5	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	
	<b>MZR 6 R1.0 L22</b>	51	22	1.00	2.0	2.5	2.95	5.95	8.0	●	●	●	●	

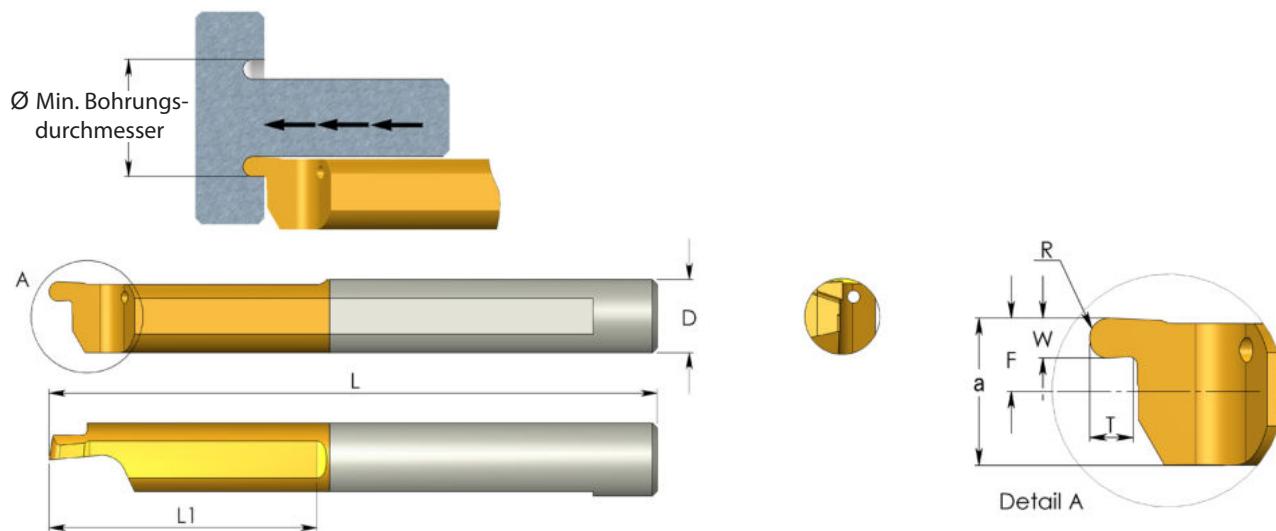
Bestellbeispiel: MZR 5 R0.5 L22 BXC

Für Halter siehe Seite 41-50

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

## MZL Einsätze Axial Einstechen



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20		○	○	●	○	
BXC	●	●	●	○	●	○
BMK	●	●	●	○	●	○
TNX	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	Bestellcode	L	L1	R	W	T	a	F	Min. Ø	K20	BXC	BMK	TNX	Halter
4.0	<b>MZL 4 R0.5 L15</b>	51	15	0.50	1.0	1.2	3.75	1.75	5.0	●	●	●		SIM ... H4
	<b>MZL 4 R0.75 L15</b>	51	15	0.75	1.5	1.5	3.75	1.75	5.0	●	●	●		
5.0	<b>MZL 5 R0.5 L22</b>	51	22	0.50	1.0	1.2	4.75	2.25	6.0	●	●	●		SIM ... H5
	<b>MZL 5 R0.75 L22</b>	51	22	0.75	1.5	1.5	4.75	2.25	6.0	●	●	●		
	<b>MZL 5 R1.0 L22</b>	51	22	1.00	2.0	2.5	4.75	2.25	6.0	●	●	●		
6.0	<b>MZL 6 R0.5 L22</b>	51	22	0.50	1.0	1.2	5.75	2.75	8.0	●	●	●	●	SIM ... H6
	<b>MZL 6 R0.75 L22</b>	51	22	0.75	1.5	1.5	5.75	2.75	8.0	●	●	●		
	<b>MZL 6 R1.0 L22</b>	51	22	1.00	2.0	2.5	5.75	2.75	8.0	●	●	●	●	

Bestellbeispiel: MZL 5 R0.5 L22 BXC

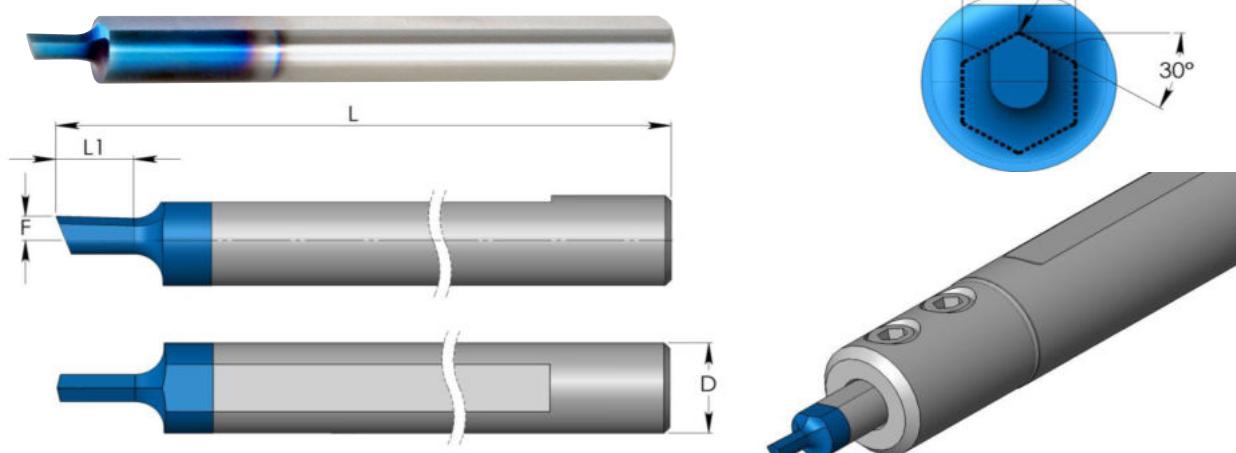
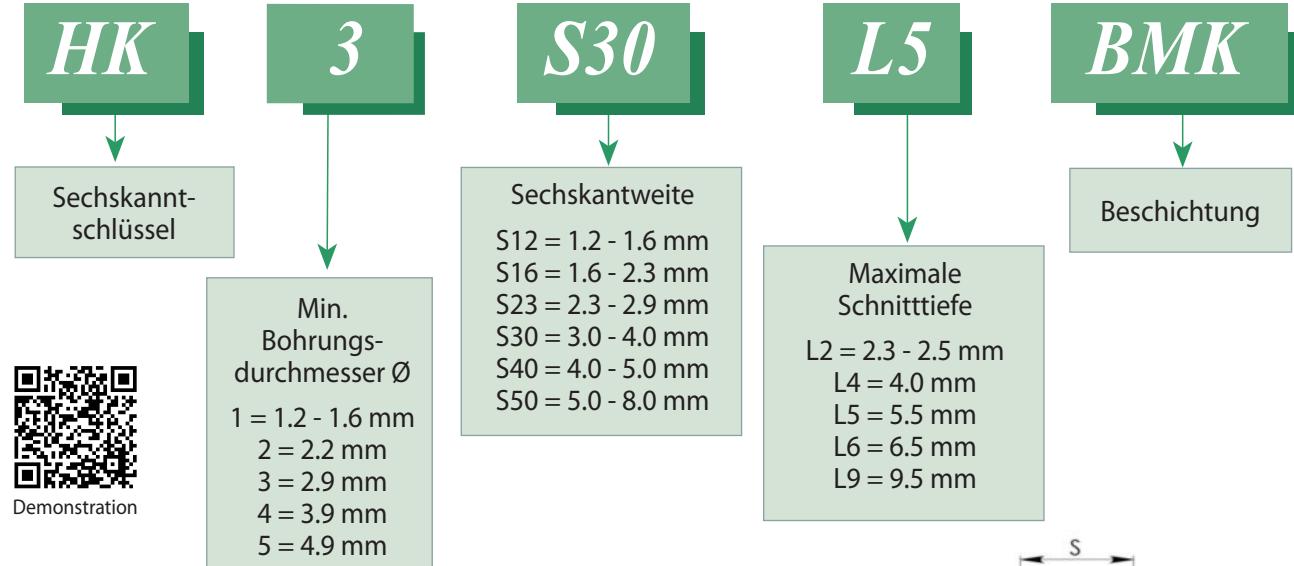
Für Halter siehe Seite 41-50

• Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

# Produktbezeichnung – Bestellcode

## HK Räumwerkzeuge für Sechskantschlüssel



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
BMK	●	●	●	●	●	

● Erste Wahl      ○ Alternative

D	S	Bestellcode	L	L1	R	F	Min. Ø	BMK	Halter
4.0	1.2-1.6	<b>HK 1 S12 L2</b>	51	2.3	0.05	0.10	1.2	●	SIM...H4
	1.6-2.3	<b>HK 1 S16 L2</b>	51	2.5	0.05	0.10	1.6	●	
5.0	2.3-2.9	<b>HK 2 S23 L4</b>	51	4.0	0.05	1.35	2.2	●	SIM...H5
	3.0-4.0	<b>HK 3 S30 L5</b>	51	5.5	0.05	1.35	2.9	●	
	4.0-5.0	<b>HK 4 S40 L6</b>	51	6.5	0.10	1.35	3.9	●	
7.0	5.0-8.0	<b>HK 5 S50 L9</b>	62	9.5	0.10	1.35	4.9	●	SIM...H7

S = Sechskantweite

Bestellbeispiel: HK 1 S12 L2 BMK

Für Halter siehe Seite 41-50

● Verfügbar

Weitere Artikel auf Anfrage erhältlich

Neu

## SuperCut MSD Vollhartmetall Bohrer

CPT erweitert die Produktlinie der Tiny Tools um hochleistungsfähige Vollhartmetall-SuperCut-Bohrer für eine Vielzahl von Anwendungen auf CNC-Maschinen.

CPT **MSD Bohrer** verfügen über eine verstärkte Schneidengeometrie für ein weicheres Zerspanen und eine höhere Schneidenstabilität.

### Vorteile

- Hohe Leistungsfähigkeit und Produktivität (**HPC**)
- Hochpräzise
- Hervorragende Kantenqualität und hohe Oberflächengüte sorgen für optimale Spanabfuhr
- Minimierte Werkzeugabdrängung und Durchbiegung
- Verwendbar mit allen CPT Standard Tiny Tool Haltern:  
SIM, CIM, SEMV, SEM R, SEMK (kostengünstige Spannlösung)
- Die Einstellschraube (Stopper) des Werkzeughalters bietet Halt und ermöglicht dem Anwender gleichzeitig die Kontrolle über den Überhang.

### Anwendungen

- Bohrungstiefe bis 5xDC
- Geeignet zum Senken und Anfasen vorhandener Bohrungen
- Allgemeine Bearbeitung, einschließlich kleiner Teile
- Hervorragende Lösung für Bohrungsvorbereitung vor der Anwendung von CPT Tiny Tools und Gewindefräsern

### Hartmetallqualitäten:

#### CR3

Ultrafeine Hartmetallsorte mit hoher Festigkeit und Zähigkeit bietet eine hohe Schneidkantenstabilität und Verschleißfestigkeit.

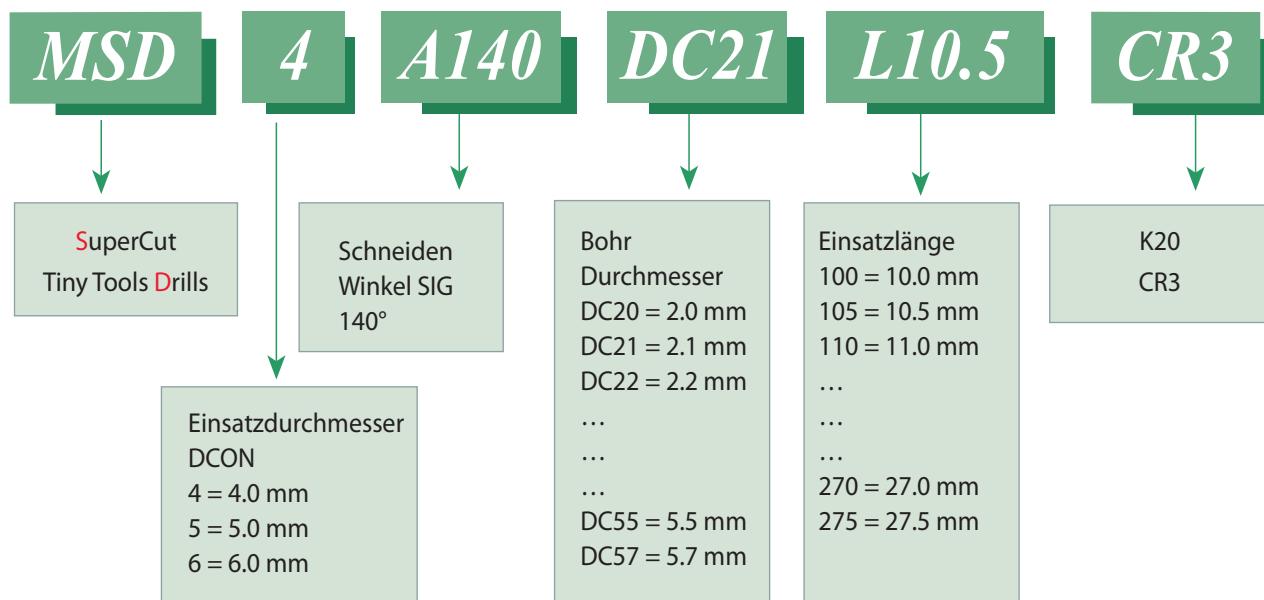
Eine neue Generation von PVD-Beschichtung für Hochleistungs-Schneidanwendungen.

#### K20

Unbeschichtete, ultrafeine Hartmetallsorte mit hoher Festigkeit und Zähigkeit unterstützt hohe Schneidkantenstabilität und Verschleißfestigkeit.

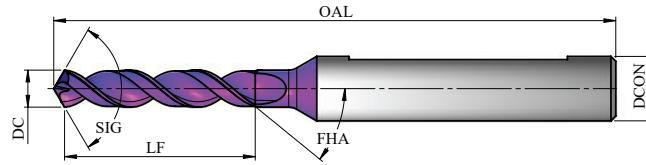
## Produktbezeichnung – Bestellcode

### SuperCut MSD Vollhartmetall Bohrer



Neu

## SuperCut MSD Vollhartmetall Bohrer



Beschichtung	P	M	K	N	S	H
K20			○	○	●	○
CR3	●	●	●	○	●	●

● Erste Wahl      ○ Alternative

DCON	Bestellcode	DC	LF	SIG	FHA	OAL	Halter
4.0	<b>MSD 4 A140 DC18 L9</b>	1.8	9.0	140	30	55	SIM ... H4
	<b>MSD 4 A140 DC20 L10</b>	2.0	10.0	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC21 L10.5</b>	2.1	10.5	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC22 L11</b>	2.2	11.0	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC23 L11.5</b>	2.3	11.5	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC25 L12.5</b>	2.5	12.5	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC26 L13</b>	2.6	13.0	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC27 L13.5</b>	2.7	13.5	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC29 L14.5</b>	2.9	14.5	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC30 L15</b>	3.0	15.0	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC32 L16</b>	3.2	16.0	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC33 L16.5</b>	3.3	16.5	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC34 L17</b>	3.4	17.0	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC35 L17.5</b>	3.5	17.5	140	30	55	
	<b>MSD 4 A140 DC38 L19</b>	3.8	19.0	140	30	55	
5.0	<b>MSD 5 A140 DC40 L20</b>	4.0	20.0	140	30	66	SIM ... H5
	<b>MSD 5 A140 DC41 L20.5</b>	4.1	20.5	140	30	66	
	<b>MSD 5 A140 DC42 L21</b>	4.2	21.0	140	30	66	
	<b>MSD 5 A140 DC43 L21.5</b>	4.3	21.5	140	30	66	
	<b>MSD 5 A140 DC44 L22</b>	4.4	22.0	140	30	66	
	<b>MSD 5 A140 DC45 L22.5</b>	4.5	22.5	140	30	66	
	<b>MSD 5 A140 DC47 L23.5</b>	4.7	23.5	140	30	66	
	<b>MSD 5 A140 DC48 L24</b>	4.8	24.0	140	30	66	
6.0	<b>MSD 6 A140 DC50 L25</b>	5.0	25.0	140	30	70	SIM ... H6
	<b>MSD 6 A140 DC51 L25.5</b>	5.1	25.5	140	30	70	
	<b>MSD 6 A140 DC52 L26</b>	5.2	26.0	140	30	70	
	<b>MSD 6 A140 DC53 L26.5</b>	5.3	26.5	140	30	70	
	<b>MSD 6 A140 DC54 L27</b>	5.4	27.0	140	30	70	
	<b>MSD 6 A140 DC55 L27.5</b>	5.5	27.5	140	30	70	
	<b>MSD 6 A140 DC57 L28.5</b>	5.7	28.5	140	30	70	

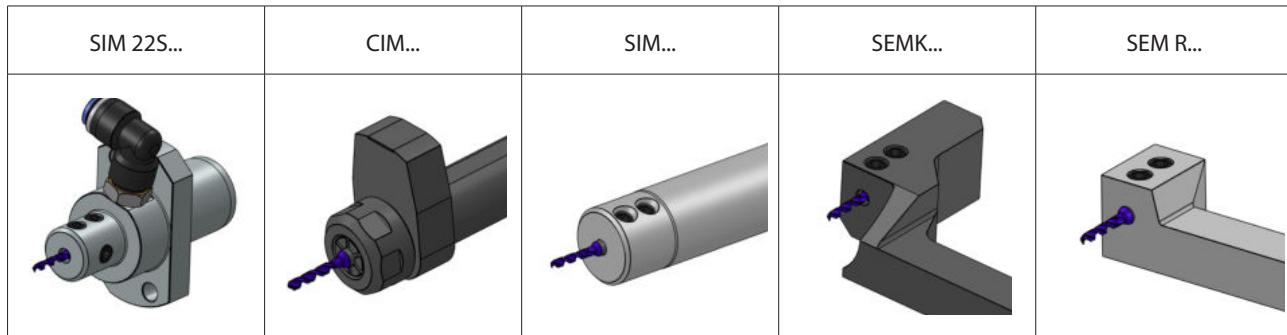
Bestellbeispiel: MSD 5 A140 DC44 L22 CR3

\*Zylinderschaft h6 mit Spannfläche

## Gewindenormen vs. geeigneter Bohrer für die Vorbohrung

MSD Bohrer Bestellcode	DC	M Grob	ISO M Fein	UNC	UN UNF/UNEF	UNS
<b>MSD 4 A140 DC18 L9</b>	1.8	M2.2x0.45	M2.2x0.35		2-64UNF	
<b>MSD 4 A140 DC20 L10</b>	2.0	M2.5x0.45	M2.2x0.2 M2.2x0.25	3-48UNC		
<b>MSD 4 A140 DC21 L10.5</b>	2.1		M2.5x0.35		3-56UNF	
<b>MSD 4 A140 DC22 L11</b>	2.2		M2.5x0.25 M2.5x0.35	4-40UNC		
<b>MSD 4 A140 DC23 L11.5</b>	2.3				4-48UNF	
<b>MSD 4 A140 DC25 L12.5</b>	2.5	M3x0.5		5-40UNC		
<b>MSD 4 A140 DC26 L13</b>	2.6		M3x0.35		5-44UNF	
<b>MSD 4 A140 DC27 L13.5</b>	2.7		M3x0.25	6-32UNC		
<b>MSD 4 A140 DC29 L14.5</b>	2.9	M3.5x0.6			6-40UNF	
<b>MSD 4 A140 DC30 L15</b>	3.0		M3.5x0.5			
<b>MSD 4 A140 DC32 L16</b>	3.2		M3.5x0.25 M3.5x0.35			
<b>MSD 4 A140 DC33 L16.5</b>	3.3	M4x0.7	M3.5x0.2			
<b>MSD 4 A140 DC34 L17</b>	3.4			8-32UNC		
<b>MSD 4 A140 DC35 L17.5</b>	3.5		M4x0.5		8-36UNF	
<b>MSD 4 A140 DC38 L19</b>	3.8	M4.5x0.75	M4x0.2 M4.5x0.25 M4x0.35	10-24UNC		
<b>MSD 5 A140 DC40 L20</b>	4.0		M4.5x0.5		10-32UNF	
<b>MSD 5 A140 DC41 L20.5</b>	4.1		M4.5x0.35			10-36UNS
<b>MSD 5 A140 DC42 L21</b>	4.2	M5x0.8	M4.5x0.2 M4.5x0.25 M4.5x0.35			10-40UNS
<b>MSD 5 A140 DC43 L21.5</b>	4.3		M5x0.75			10-48UNS
<b>MSD 5 A140 DC44 L22</b>	4.4			12-24UNC		10-56UNS
<b>MSD 5 A140 DC45 L22.5</b>	4.5		M5x0.5			
<b>MSD 5 A140 DC47 L23.5</b>	4.7		M5x0.35		12-32UNEF	
<b>MSD 5 A140 DC48 L24</b>	4.8		M5x0.2 M5x0.25 M5.5x0.75			12-36UNS
<b>MSD 6 A140 DC50 L25</b>	5.0	M6x1.0	M5.5x0.5			12-48UNS 12-56UNS
<b>MSD 6 A140 DC51 L25.5</b>	5.1		M5.5x0.35	1/4-20UNC		
<b>MSD 6 A140 DC52 L26</b>	5.2		M5.5x0.25 M5.5x0.35 M6x0.75			
<b>MSD 6 A140 DC53 L26.5</b>	5.3		M5.5x0.2			1/4-24UNS
<b>MSD 6 A140 DC54 L27</b>	5.4				1/4-28UNF	1/4-27UNS
<b>MSD 6 A140 DC55 L27.5</b>	5.5		M6x0.5			
<b>MSD 6 A140 DC57 L28.5</b>	5.7		M6x0.35			1/4-40UNS

## Standard Tiny Tools Halter zum Einspannen der MSD-Bohrer



## Technischer Abschnitt

### Allgemeine Hinweise zur Verwendung

#### Verwendung der SIM-Halter

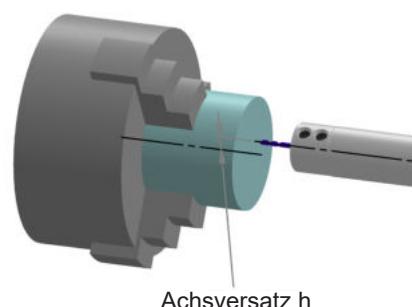
Setzen Sie den MSD SuperCut Bohrer in einen der Tiny Tools Halter ein und ziehen Sie die beiden Klemmschrauben auf der Werkzeugaufnahme an (im Falle der CIM-Werkzeugaufnahmen richtet die interne Arretierung die MSD SuperCut Bohrer aus).

Verwenden Sie den kleinstmöglichen Werkzeugüberstand für maximale Werkzeugstabilität. Stellen Sie den hinteren Stopper so ein, dass die Vorderseite der Schraube den Werkzeugschaft berührt.

#### Nicht rotierende Bohrerausrichtung

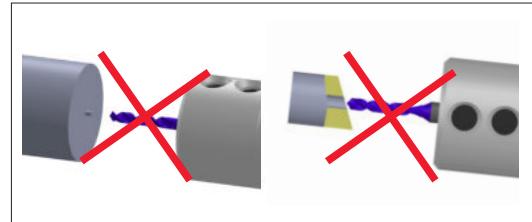
Das Bohren auf einer Drehmaschine wird als nicht-rotierendes Bohren bezeichnet, wenn das Werkstück anstelle des Bohrers rotiert. Es ist äußerst wichtig, dass vor der Bearbeitung ein möglichst geringer **Achsversatz h** zwischen Werkzeug und Drehspindel vor der Bearbeitung sichergestellt wird. Eine zu große Fehlausrichtung kann zu einer schlechten Qualität der Bohrungen oder sogar zum Bruch des Bohrers führen, da die Vollhartmetallbohrer sehr empfindlich gegen Verbiegungen sind.

Um qualitativ hochwertige Bohrungen zu erhalten und Abweichungen der Lochform zu vermeiden, muss die Bohrerachse parallel zur Spindelachse sein.



## Eintritt des Bohrers

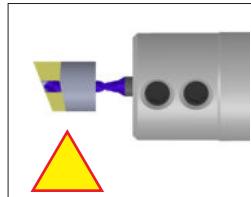
Die Oberfläche sollte sauber sein (insbesondere bei einem Zentriergrat nach dem Abstechen), und muss parallel zur Bohrerachse verlaufen. Aufbohrarbeiten (Vergrößerung einer bestehenden Bohrung) können zu Problemen mit der Spanbildung und deren Abtransport führen. Eine Vorbohrung ist bei kurzen Bohrungen bis zu 5xD nicht erforderlich, eine Zentrumsbohrung ist nicht notwendig.



## Ausgang des Bohrers

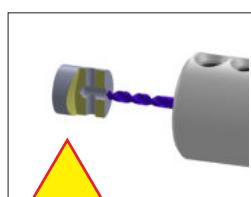
Vermeiden Sie den Bohraustritt an stark geneigten Flächen aufgrund der Bruchgefahr, durch ungleiche Seitenkräfte.

Falls es sich doch nicht vermeiden lässt, reduzieren Sie bitte den Vorschub am Austritt.



## Kreuzlöcher

Das Kreuzen bestehender Bohrungen sind eine Herausforderung für die Bohrer. Falls sich das nicht vermeiden lässt, sollten Sie den Vorschub in der Kreuzungsphase reduzieren.



## Pecking cycle

Bei optimalen Bedingungen ist der Pecking cycle im Allgemeinen nicht erforderlich. Wenn jedoch ein Problem mit der Spanabfuhr auftritt, kann der Pecking cycle angewendet werden.

Die Anwendung des Pecking cycle kann die Lebensdauer des Bohrers verkürzen.

## Allgemeine Empfehlung

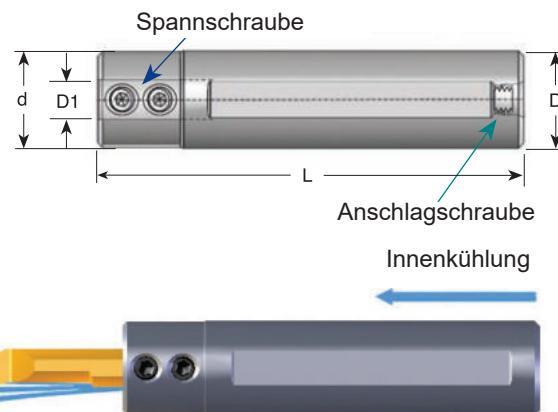
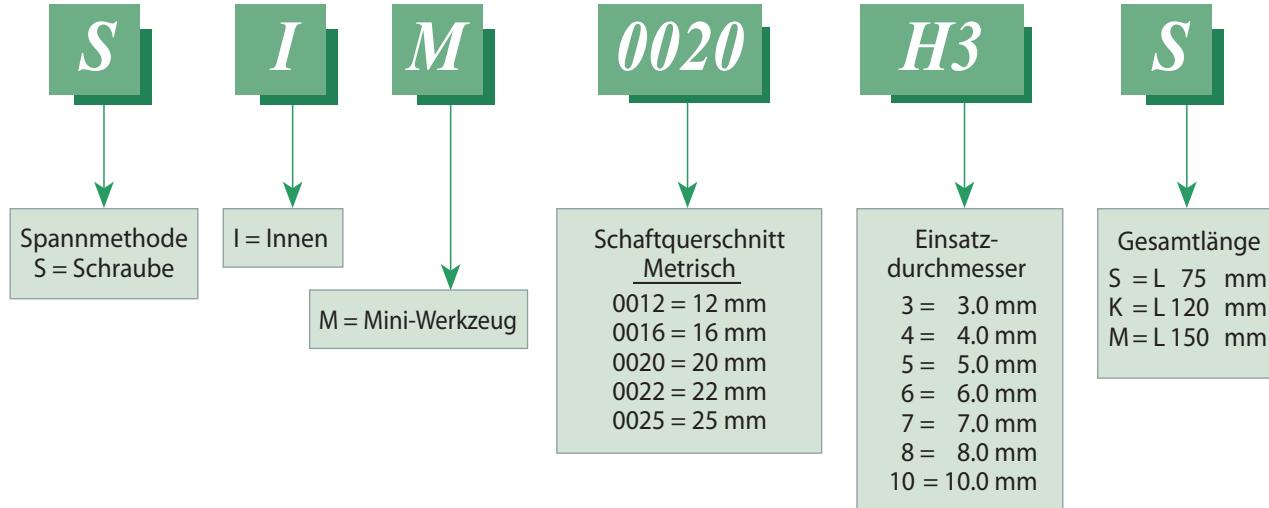
Wählen Sie eine Maschine mit der höchsten Stabilität und hohen Drehzahlen für Bohrer mit kleinem Durchmesser. Eine horizontale Spindel ist wegen der besseren Spanabfuhr vorzuziehen. Sorgen Sie für eine geeignete Kühlmittelzufuhr.

## Schnittdaten

ISO Standard	Material	Schnittgeschwindigkeit (Vc) m/min	Bohr Durchmesser = DC/Zahn mm/rev	
			2 < DC < 2.9	3 < DC < 6
P	Niedrig- & Mittel-Legierter Kohlenstoffstahl < 0.55 % C	80 - 120	0.04 – 0.08	0.10– 0.25
	Hoch-Legierter Kohlenstoffstahl ≥ 0.55 % C	70 - 110	0.03 – 0.07	0.08 – 0.14
	Legierter Stahl	70 - 100	0.03 – 0.07	0.08 – 0.14
M	Rostfreier Stahl, ferritisch	40 - 80	0.03 – 0.07	0.08 – 0.14
	Rostfreier Stahl, austenitisch	40 - 70	0.03 – 0.07	0.08 – 0.14
	Stahlguss	40 - 70	0.03 – 0.07	0.08 – 0.14
K	Gusseisen	70 - 160	0.06 – 0.10	0.10 – 0.25
N	Aluminum ≤ 12 % Si, Kupfer	80 - 200	0.06 – 0.10	0.10 – 0.25
	Aluminum > 12 % Si	70 - 150	0.05 – 0.08	0.08 – 0.20
	Kunststoff, Bronze, Messing	90 - 150	0.06 – 0.10	0.10 – 0.25
S	Nickellegierung, Titanlegierung	10 - 50	0.02 – 0.04	0.06 – 0.12
H	Gehärteter Stahl	30 - 50	0.01 – 0.04	0.05 – 0.08

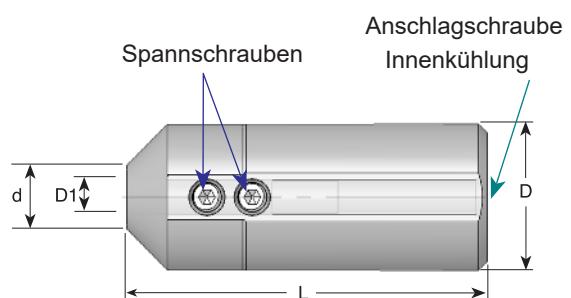
## Produktbezeichnung – Bestellcode

### Tiny Tools Mini Spannhülsen



D1	Bestellcode	D	d	L	Torx Schlüssel	Spannschraube für Platte	Anschlagschraube
3.0	<b>Neu</b> <b>SIM 0010 H3</b>	12	10	65	K16	S24	S28M
	<b>SIM 0012 H3</b>	12	12	88	K16, K25	S24	S35
	<b>SIM 0016 H3S</b>	16	20	75	K25	S25	S35S
	<b>SIM 0016 H3</b>	16	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0020 H3</b>	20	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H3</b>	22	22	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H3K</b>	22	22	120	K25	S25	S55
	<b>SIM 0025 H3M</b>	25	25	150	K25	S25	-

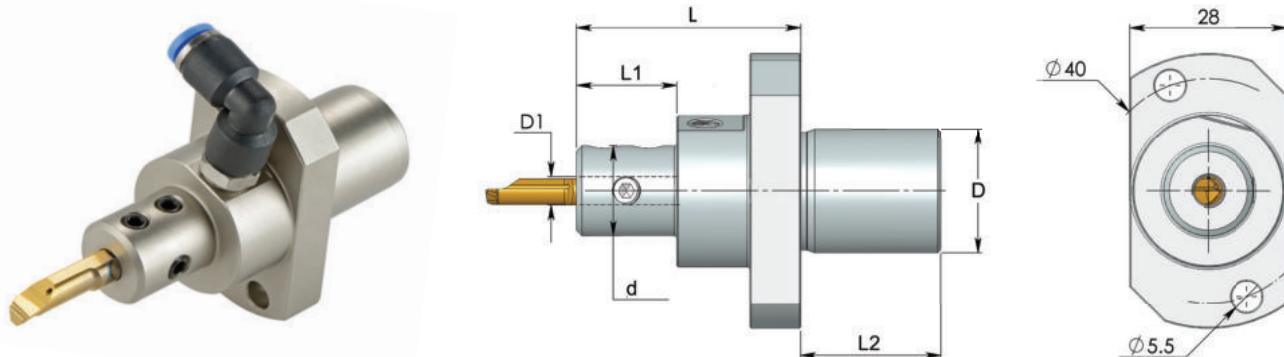
D1	Bestellcode	D	d	L	Torx Schlüssel	Spannschraube für Platte	Anschlagschraube
4.0	<b>SIM 0010 H4</b>	12	10	65	K16	S24	S28M
	<b>SIM 0012 H4</b>	12	12	88	K16, K25	S24	S35
	<b>SIM 0016 H4S</b>	16	20	75	K25	S25	S35S
	<b>SIM 0016 H4</b>	16	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0020 H4</b>	20	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H4</b>	22	22	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H4K</b>	22	22	120	K25	S25	S55
	<b>SIM 0025 H4M</b>	25	25	150	K25	S25	-
5.0	<b>SIM 0010 H5</b>	12	10	65	K16	S24	S28M
	<b>SIM 0012 H5</b>	12	12	88	K16, K25	S24	S35
	<b>SIM 0016 H5S</b>	16	20	75	K25	S25	S35S
	<b>SIM 0016 H5</b>	16	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0020 H5</b>	20	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H5</b>	22	22	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H5K</b>	22	22	120	K25	S25	S55
	<b>SIM 0025 H5M</b>	25	25	150	K25	S25	-
6.0	<b>SIM 0012 H6</b>	12	14	88	K16, K25	S24	S35
	<b>SIM 0016 H6S</b>	16	20	75	K25	S25	S35S
	<b>SIM 0016 H6</b>	16	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0020 H6</b>	20	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H6</b>	22	22	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H6K</b>	22	22	120	K25	S25	S55
	<b>SIM 0025 H6M</b>	25	25	150	K25	S25	-
7.0	<b>SIM 0016 H7</b>	16	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0020 H7</b>	20	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H7</b>	22	22	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H7K</b>	22	22	120	K25	S25	S55
8.0	<b>SIM 0016 H8</b>	16	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0020 H8</b>	20	20	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H8</b>	22	22	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H8K</b>	22	22	120	K25	S25	S55
10.0	<b>SIM 0016 H10</b>	16	20	88	K25	S25S	S35
	<b>SIM 0020 H10</b>	20	20	88	K25	S25S	S35
	<b>SIM 0022 H10</b>	22	22	88	K25	S25	S35
	<b>SIM 0022 H10K</b>	22	22	120	K25	S25	S55



D1	Bestellcode	D	d	L	Torx Schlüssel	Spannschraube für Platte	Anschlagschraube
3.0	<b>SIM 0025 H3</b>	25	10.8	62	K25	S25	S35M
4.0	<b>SIM 0025 H4</b>	25	10.8	62	K25	S25	S35M
5.0	<b>SIM 0025 H5</b>	25	10.8	62	K25	S25	S35M
6.0	<b>SIM 0025 H6</b>	25	10.8	62	K25	S25	S35M
7.0	<b>SIM 0025 H7</b>	25	10.8	62	K25	S25	S35M
8.0	<b>SIM 0025 H8</b>	25	10.8	62	K25	S25	S35M

## Miniaturlwerkzeug-Halter für Langdrehautomaten

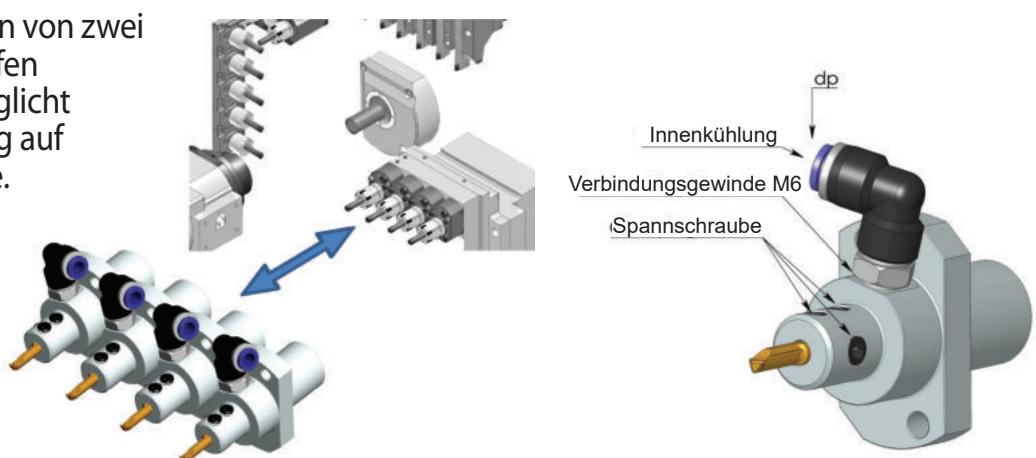
CPT hat einen einzigartigen externen Drehhalter für die Gegenspindel auf CNC-Langdrehautomaten entwickelt.



D1	Bestellcode	D	d	L	L1	L2	dp*	Torx Schlüssel	Spannschraube für Platte
3.0	<b>SIM 22S H3</b>	22	16	40	18	25	4/6	K16, K25	S24P
3.0	<b>SIM 22S H3-L</b>	22	16	50	28	25	4/6	K16, K25	S24P
4.0	<b>SIM 22S H4</b>	22	16	40	18	25	4/6	K16, K25	S24P
4.0	<b>SIM 22S H4-L</b>	22	16	50	28	25	4/6	K16, K25	S24P
5.0	<b>SIM 22S H5</b>	22	16	40	18	25	4/6	K16, K25	S24M
5.0	<b>SIM 22S H5-L</b>	22	16	50	28	25	4/6	K16, K25	S24M
6.0	<b>SIM 22S H6</b>	22	16	40	18	25	4/6	K16, K25	S24M
6.0	<b>SIM 22S H6-L</b>	22	16	50	28	25	4/6	K16, K25	S24M
7.0	<b>SIM 22S H7</b>	22	20	40	18	25	4/6	K25	S25
8.0	<b>SIM 22S H8</b>	22	20	40	18	25	4/6	K25	S25
8.0	<b>SIM 22S H8-L</b>	22	20	50	28	25	4/6	K25	S25
10.0	<b>SIM 22S H10</b>	22	20	40	18	25	4/6	K25	S25S
10.0	<b>SIM 22S H10-L</b>	22	20	50	28	25	4/6	K25	S25S

\*Durchmesser der Kühlmittelleitung. Standardverpackung mit Ø4 mm

Das Werkzeug kann von zwei Richtungen gegriffen werden und ermöglicht einen Drehvorgang auf der X- und Y-Achse.



## CIM-Schnellspannsystem

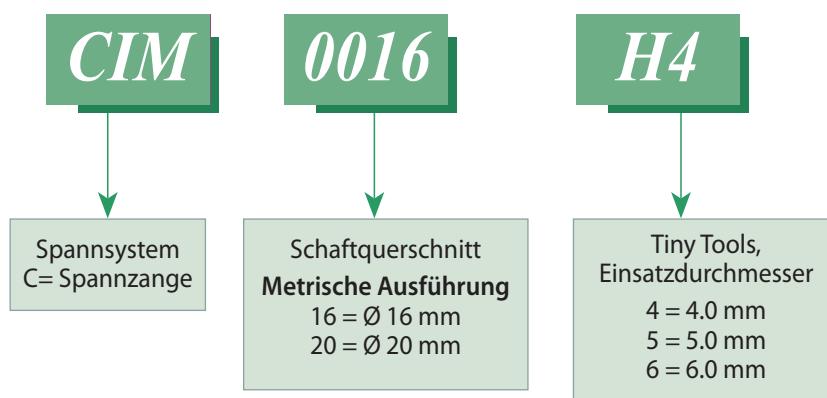


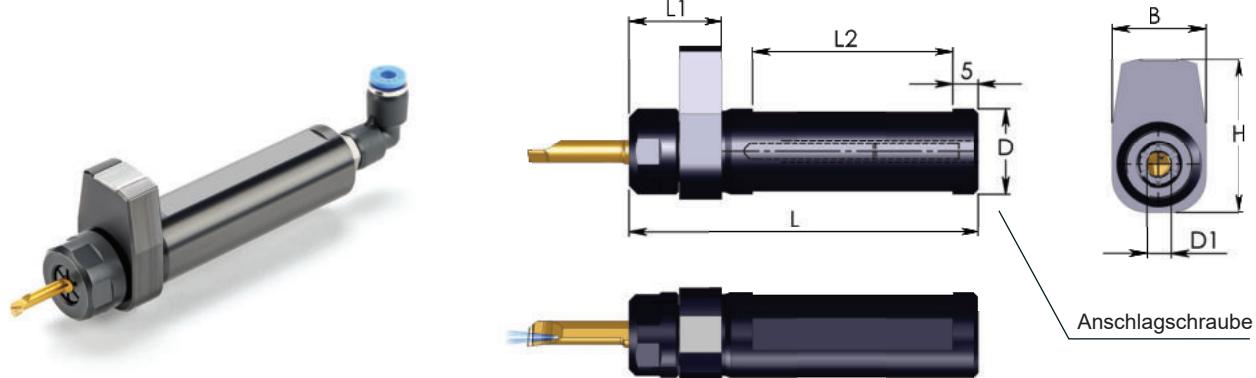
Das innovative **CIM**-Spannsystem gewährleistet hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit und ermöglicht gleichzeitig einen schnellen Werkzeugwechsel in der Maschine. **CIM** verfügt über einen internen Werkzeugindexierungsmechanismus, der das Werkzeug in der korrekten Ausrichtung positioniert. Eine starre Spannzangenklemme sorgt für erhöhte Stabilität.

- Keine Schrauben erforderlich.
- Ermöglicht einen schnellen und präzisen Austausch von Miniatur-Werkzeugen in der Maschine ohne Demontage des Halters.
- Halter mit drei Klemmflächen am Schaft für maximale Flexibilität.
- Passend für Standard und Sonder-Miniatur-Werkzeuge.
- Bohrungen im CIM-Halter und im Tiny Tool leiten das Kühlmittel direkt zur Schneide.

## Produktbezeichnung – Bestellcode

### CIM Halter





## Metrische Ausführung

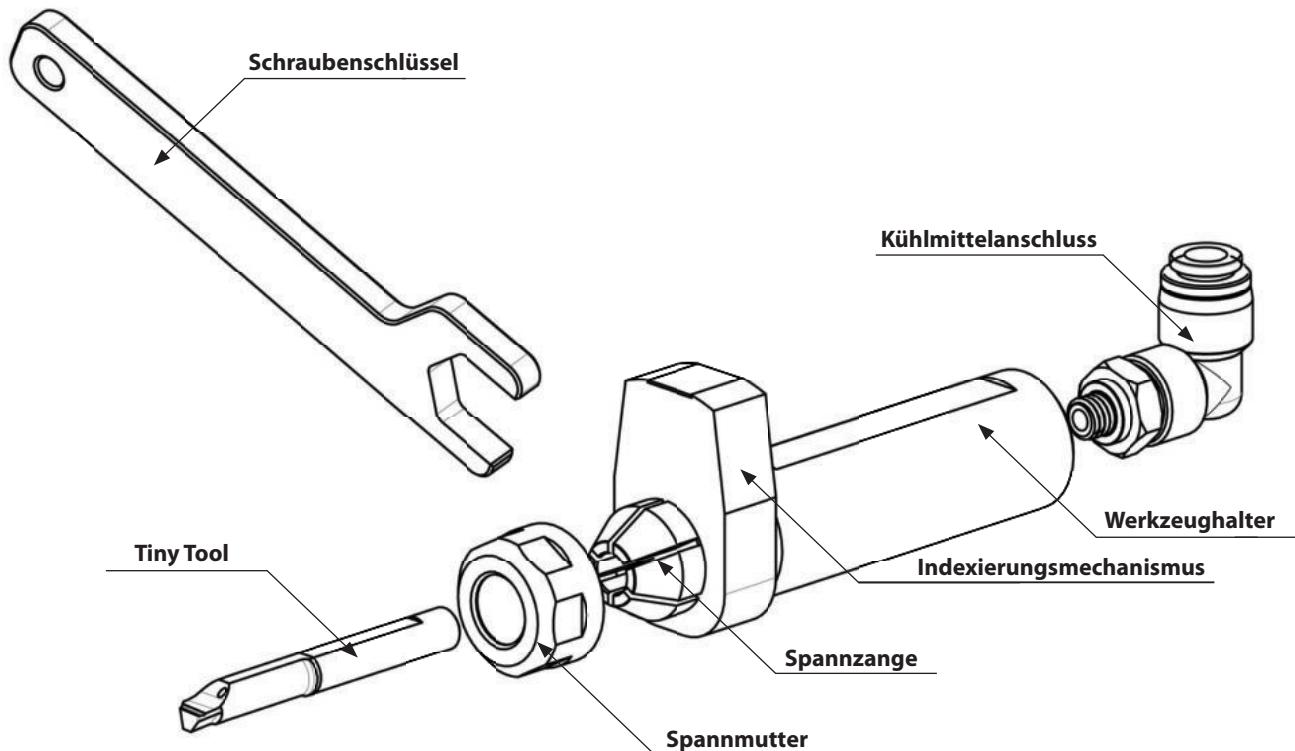
D1	Bestellcode	D	L	L1	L2	B	H
4.0	<b>CIM 0016 H4</b>	16	88	22	58	22	36
	<b>CIM 0020 H4</b>	20	88	22	58	22	36
5.0	<b>CIM 0016 H5</b>	16	88	22	58	22	36
	<b>CIM 0020 H5</b>	20	88	22	58	22	36
6.0	<b>CIM 0016 H6</b>	16	88	22	58	22	36
	<b>CIM 0020 H6</b>	20	88	22	58	22	36

## Ersatzteile

Spannmutter	Schraubenschlüssel	Anschlagschraube	Torx Schlüssel	Kühlmittelanschluss
				
CN19	WK19	S35	K25	P-M6-4

\* P-M6-6 auch verfügbar

## CIM – Spannsystem Details



## Allgemeine Gebrauchsanweisung

Das CIM-Werkzeughaltersystem wurde für einen schnellen und einfachen Austausch von Miniatur-Werkzeugen entwickelt.

Empfohlenes Verfahren für den ersten Einsatz:

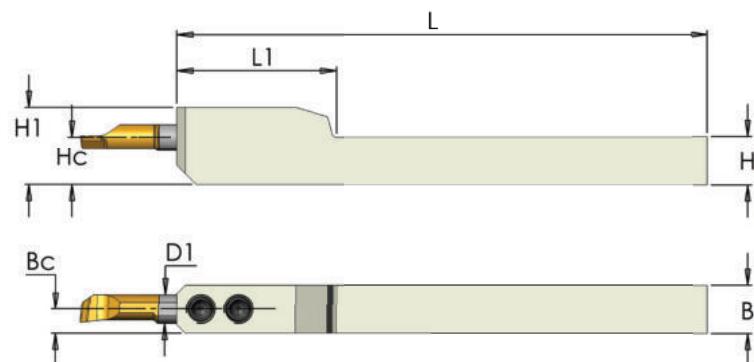
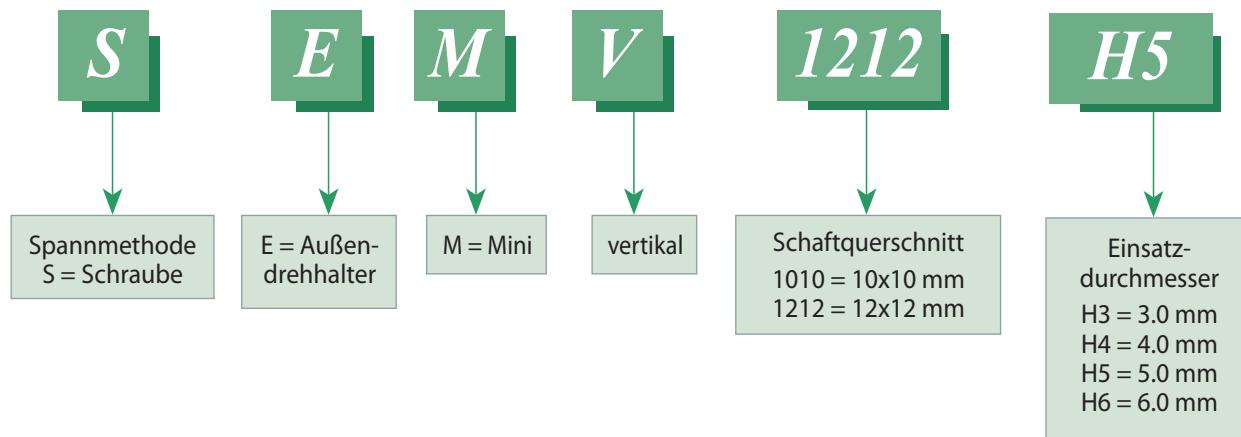
1. Dieser Vorgang sollte nur einmal und außerhalb der Maschine durchgeführt werden. Führen Sie das Miniatur-Werkzeug in die Spannzange ein und drücken Sie es vorsichtig, bis es den internen Indexierungsmechanismus passiert. Stellen Sie die hintere Anschlagschraube auf die gewünschte Ausspannlänge ein (stellen Sie nicht die endgültige Werkzeugausrichtung ein).
2. Entfernen Sie das Tiny Tool aus dem Werkzeughalter. Befestigen Sie den Werkzeughalter an der Maschine. Ziehen Sie die Klemmmutter an der Spannzange des Werkzeughalters von Hand fest und achten Sie darauf, dass sie offen bleibt.
3. Setzen Sie das Miniatur-Werkzeug in die CIM-Spannzange ein und drücken Sie es vorsichtig hinein, bis Sie ein Klicken hören. Drehen Sie das Werkzeug von Hand im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn, bis Sie ein Klicken hören. Die Werkzeugschneide ist jetzt mittig positioniert.
4. Ziehen Sie die Spannmutter mit dem Schraubenschlüssel fest.

Jetzt ist das Werkzeug einsatzbereit.

Zum Werkzeugwechsel öffnen Sie die Spannzange mit dem Schraubenschlüssel, tauschen das Werkzeug aus, schließen die Spannzange und setzen die Arbeit fort.

## Produktbezeichnung – Bestellcode

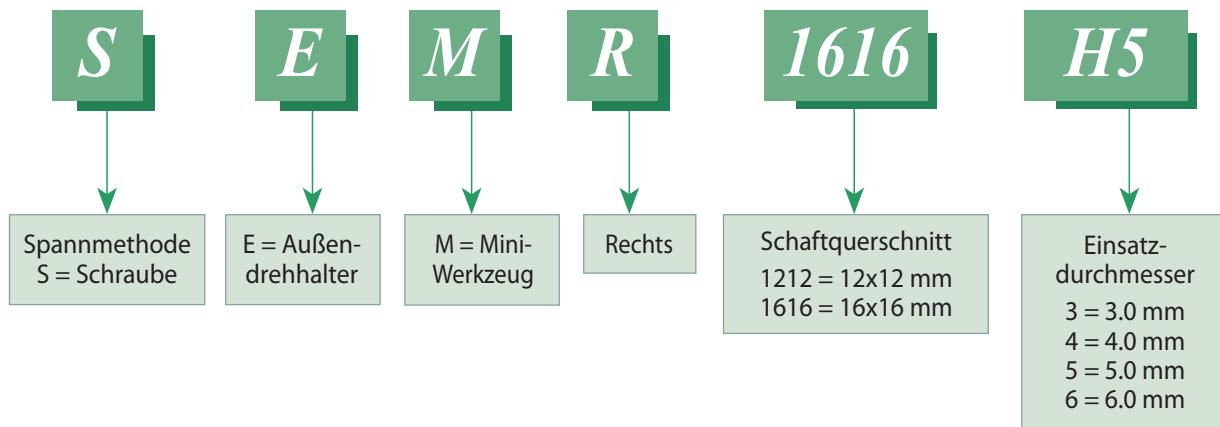
**Tiny Tools** Halter mit Vierkantschaft für die Innenbearbeitung



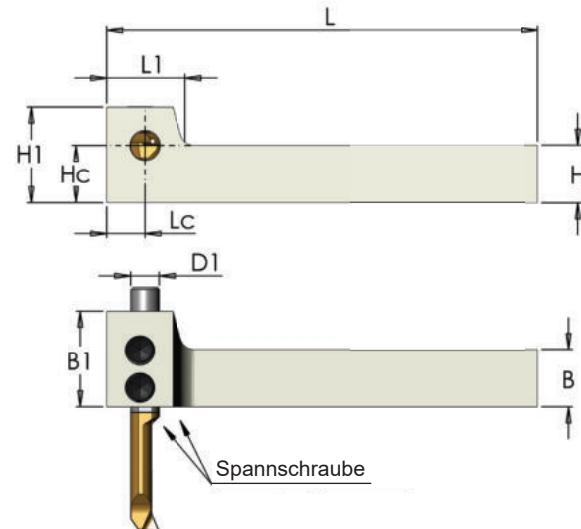
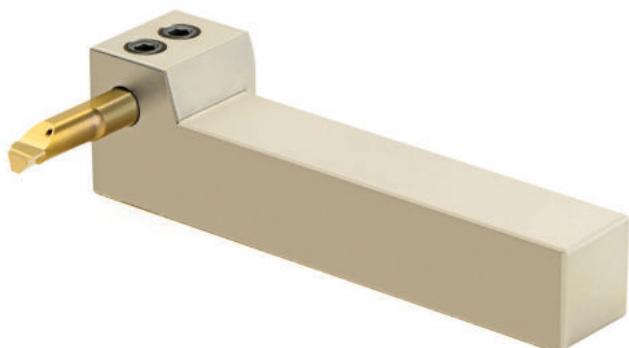
D1	Bestellcode	H	B	L1	L	Hc	Bc	H1	Torx Schlüssel	Spannschraube für Platte
3.0	<b>SEMV 1010 H3</b>	10	10	24	110	10	5	14.7	K16	S24
	<b>SEMV 1212 H3</b>	12	12	24	110	12	6	16.7	K16	S24
4.0	<b>SEMV 1010 H4</b>	10	10	36	110	10	5	15.2	K16	S24
	<b>SEMV 1212 H4</b>	12	12	36	110	12	6	17.2	K16	S24
5.0	<b>SEMV 1010 H5</b>	10	10	36	110	10	5	15.7	K16	S24
	<b>SEMV 1212 H5</b>	12	12	36	110	12	6	17.7	K16	S24
6.0	<b>SEMV 1010 H6</b>	10	10	33	110	10	5	16.2	K16	S24
	<b>SEMV 1212 H6</b>	12	12	33	110	12	6	18.2	K16	S24

## Produktbezeichnung – Bestellcode

Tiny Tools SEMR Halter mit Vierkantschaft 90°



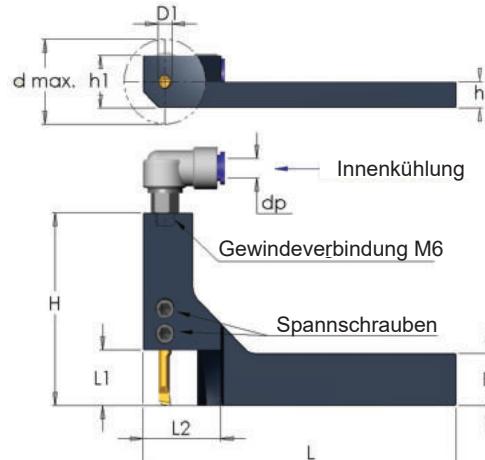
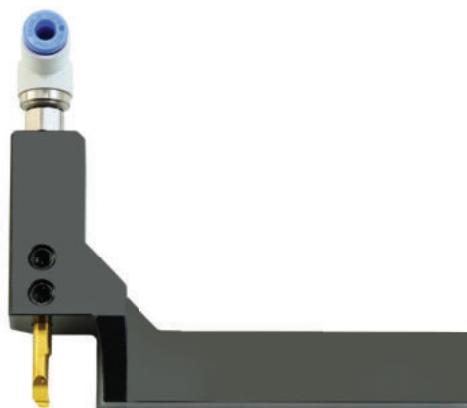
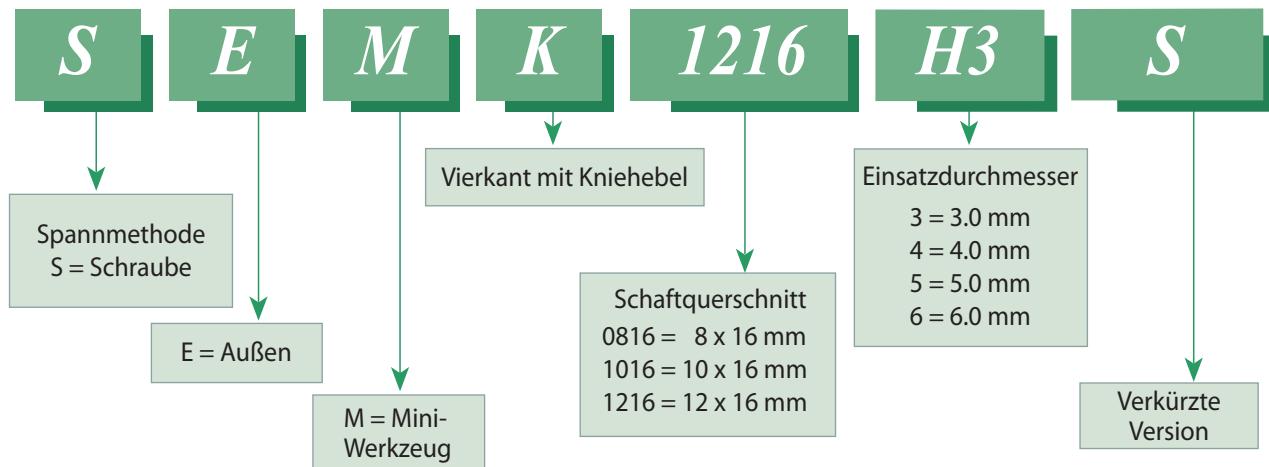
nur in rechter Ausführung



D1	Bestellcode	H	B	B1	L	L1	Hc	Lc	H1	Torx Schlüssel	Spannschraube für Platte
3.0	<b>SEMR 1212 H3</b>	12	12	20	88	16	12	7	20	K25	S25
	<b>SEMR 1616 H3</b>	16	16	24	120	16	16	7	24	K25	S25
4.0	<b>SEMR 1212 H4</b>	12	12	20	88	16	12	7	20	K25	S25
	<b>SEMR 1616 H4</b>	16	16	24	120	16	16	7	24	K25	S25
5.0	<b>SEMR 1212 H5</b>	12	12	20	88	16	12	7	20	K25	S25
	<b>SEMR 1616 H5</b>	16	16	24	120	16	16	7	24	K25	S25
6.0	<b>SEMR 1212 H6</b>	12	12	20	88	16	12	7	20	K25	S25S
	<b>SEMR 1616 H6</b>	16	16	24	120	16	16	7	24	K25	S25S

## Produktbezeichnung – Bestellcode

**Tiny Tools SEMK Halter mit Vierkantschaft 90°**

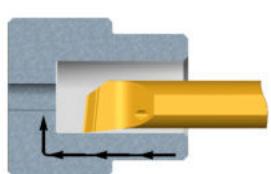


D1	Bestellcode	B	L	L1	L2	H	h	h1	d max.	*dp	Torx Schlüssel	Spannschraube für Platte
3.0	<b>SEMK 0816 H3S</b>	16	100	17	25	46	8	16	26	4/6	K25	S25
	<b>SEMK 1016 H3S</b>	16	100	17	25	46	10	18	26	4/6	K25	
	<b>SEMK 1216 H3S</b>	16	100	17	25	46	12	20	26	4/6	K25	
4.0	<b>SEMK 0816 H4S</b>	16	100	17	25	58	8	16	26	4/6	K25	S25
	<b>SEMK 1016 H4S</b>	16	100	17	25	58	10	18	26	4/6	K25	
	<b>SEMK 1216 H4S</b>	16	100	17	25	58	12	20	26	4/6	K25	
5.0	<b>SEMK 0816 H5S</b>	16	100	17	25	58	8	16	26	4/6	K25	S25
	<b>SEMK 1016 H5S</b>	16	100	17	25	58	10	18	26	4/6	K25	
	<b>SEMK 1216 H5S</b>	16	100	17	25	58	12	20	26	4/6	K25	
6.0	<b>SEMK 0816 H6S</b>	16	100	17	25	58	8	16	26	4/6	K25	S25
	<b>SEMK 1016 H6S</b>	16	100	17	25	58	10	18	26	4/6	K25	
	<b>SEMK 1216 H6S</b>	16	100	17	25	58	12	20	26	4/6	K25	

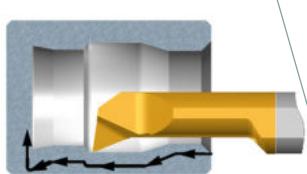
\* Optional

## Tiny Tools Miniatur Schneidwerkzeugsets

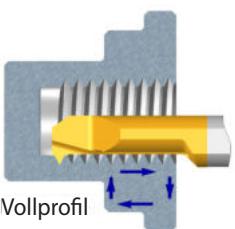
### Innenausdrehen



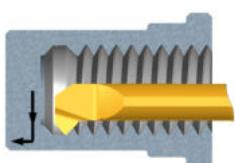
### Profilieren & Innenausdrehen



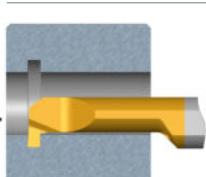
### Gewindedrehen



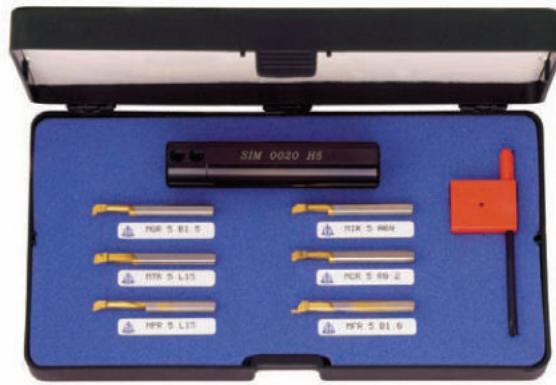
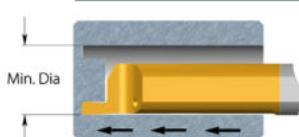
### Anfasen & Innenausdrehen



### Einstechen



### Axial Einstechen



KT4-20	KT5-20	
MTR 4 R0.2 L10	MTR 5 R0.2 L15	Innenausdrehen
MPR 4 R0.2 L10	MPR 5 R0.2 L15	Profilieren & Innenausdrehen
MIR 4 L15 A60	MIR 5 L15 A60	Gewindedrehen
MCR4 R0.2 L15	MCR5 R0.2 L15	Anfasen & Innenausdrehen
MGR4 B1.5 L10	MGR5 B1.5 L15	Einstechen
MFR 4 B1.0 L15	MFR 5 B1.0 L22	Axial Einstechen
SIM 0020 H4	SIM 0020 H5	Halter
K25	K25	Torx Schlüssel

Bestellbeispiel: KT4-20

Auch erhältlich mit Spannhülsen Ø 16 mm (KT4-16/KT5-16) oder 22 mm (KT4-22/KT5-22).

Bestellbeispiel: KT4-16

## Technischer Teil

### Hartmetallqualität:

#### BXC (P30 - P50, K25 - K40)

PVD TiN beschichtete Qualität für niedrige Schnittgeschwindigkeit.  
Einsetzbar in allen gängigen Materialgruppen.



#### BMK (K10 - K20)

Feinstkorn Hartmetall mit einer PVD Mehrlagenbeschichtung. Extrem hohe Hitzebeständigkeit für höhere Leistung bei normalen Maschinenbedingungen. Einsetzbar für alle gängigen Materialgruppen.



#### K20 (K10 - K30)

Unbeschichtetes Hartmetall für NE-Metalle, Aluminium und Gusseisen.

#### TNX

**Neu**  
Neue fortschrittliche Hartmetallsorte TNX für höhere Vorschübe und hohe Leistung bei mittleren bis hohen Schnittgeschwindigkeiten. Extra feine Körnung mit hoher Härte und Zähigkeit kombiniert mit einer dreilagigen rötlichen Schicht. Sorgt für hohe Kantenstabilität und besseren Spanfluss.



## Schnittgeschwindigkeit

ISO Standard	Materialien	Beschaffenheit	Schnittgeschwindigkeit m/min			
			BXC	BMK	K20	TNX
P	Unlegierter Stahl und Stahlguss, Automatenstahl	<%0.25C	Gehärtet	25 - 70	30 - 80	36 - 80
		≥%0.25C	Gehärtet			
		<%0.55C	Geglüht und gepresst			
		≥%0.55C	Gehärtet			
		≥%0.55C	Geglüht und gepresst			
	Niedrig legierter Stahl und Stahlguss, (weniger als %5 legierte Stoffe)	Gehärtet	20 - 40	25 - 50	30 - 50	30 - 50
		Geglüht und gepresst				
M	Edelstahl und Edelstahlguss	Gehärtet	20 - 40	25 - 50	30 - 50	30 - 50
		Geglüht und gepresst				
		Austinitisch				
K	Kugelgraphitgusseisen (GGG)	Ferritisch/Martensitisch	25 - 40	30 - 60	36 - 60	36 - 60
		Martensitisch				
	Grauguss (GG)	Austinitisch				
		Ferritisch/Perlitisch	25 - 60	30 - 80	36 - 80	36 - 80
		Perlitisch				
N	Temperguss	Ferritisch	30 - 70	30 - 80	36 - 80	36 - 80
		Perlitisch				
	Aluminiumknetlegierung	Ungealtert	20 - 40	20 - 50	24 - 50	24 - 50
		Gealtert				
		Ungealtert	50 - 100	60 - 120	30 - 50	72 - 120
		Gealtert				
S	Hochtemperatur-legierungen, Superlegierungen	Gealtert	40 - 80	50 - 90	20 - 40	60 - 90
		Hochwarmfest				
		>%1 Pb	30 - 60	30 - 70	20 - 40	36 - 70
		Automatenkupferlegierung				
		Messing				
H	Gehärteter Stahl	Elektrolytkupfer	40 - 80		20 - 40	
		Thermoplast, Faserverbundwerkstoff				
		Hard rubber				
		Alpha+Beta Legierung gealtert	10 - 30	10 - 30	18 - 40	18 - 40
		Gehärtet				
	Schalenhartguss	Gealtert 45-50 HRC	15 - 30	15 - 40	18 - 40	18 - 40
		Gealtert 51-55 HRC				
		Gealtert 56-62 HRC				
	Gusseisen	Guss	10 - 30	10 - 30	12 - 30	12 - 30
		Gehärtet	10 - 20	10 - 20		

**Empfohlene Vorschubrate: 0.01 - 0.03 mm/Zahn**

Schnittwerte für CMR siehe Seite 54

## Schnittanzahl

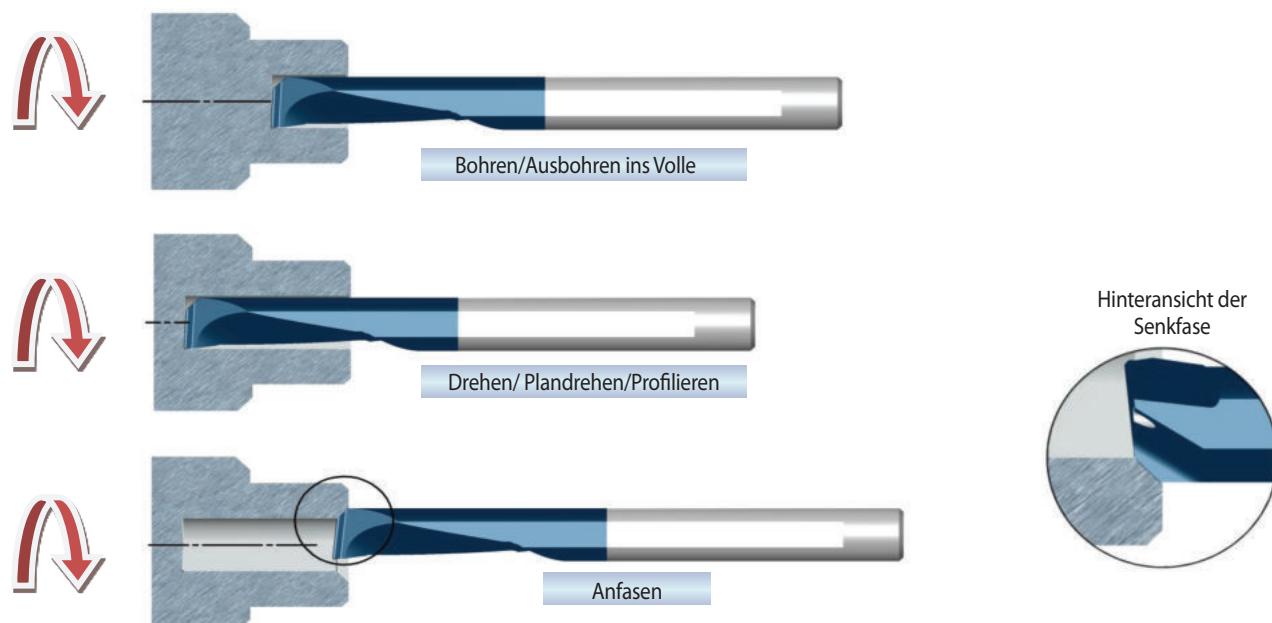
Steigung: Gänge/Zoll	0.5 48	0.7 36	0.8 32	1.0 24	1.25 20	1.5 16	2-5 14-5
Anzahl der Durchgänge	6 - 12	7 - 14	7 - 16	8 - 18	8 - 20	10 - 22	20 - 38

## CMR Multi-Task Miniatur-Werkzeuge

- Ein neues multifunktionelles Tiny Tool zum Bohren, Innenausdrehen, Plandrehen und Anfasen.
- Das einzigartige Design ermöglicht Zerspanen ohne Kernlochbohrung.
- Hohe Produktivität – reduzierte Bearbeitungszeiten und weniger Werkzeuge erforderlich.
- Die effektive Innenkühlung, mit spiralisierter Nut, fördert die Späne problemlos aus der Bohrung.
- Einzigartiges Spanbrecher- und Nutendesign.
- Mit Standard SIM-Haltern auf Typ Swiss oder CNC-Drehmaschinen verwendbar.
- Ausschließlich in **BMK**-Beschichtung verfügbar.

## Arbeitsmethode

- Das Werkzeug bohrt das Werkstück und erzeugt eine Bohrung mit einem Mindestdurchmesser entsprechend den Spezifikationen des Werkzeugs.
- Das Werkzeug kann in einem oder mehreren Durchgängen arbeiten, je nach Material des Werkstücks, Kühlmitteldruck, Maschinenleistung, usw.
- Die Bohrung kann in mehreren Durchgängen vergrößert werden.



Das Werkzeug ist oberhalb der Hauptschneide mit einer zusätzlichen Schneidkante ausgestattet. Dies ermöglicht die Herstellung einer zusätzlichen 45°-Fase am Werkstück, ohne dass die Spindel oder der Bearbeitungsvorgang angehalten werden muss.

## CMR Schnittwerte und generelle Empfehlungen

### Kühlmittel

Eine Trockenbearbeitung sollte unter keinen Umständen durchgeführt werden.  
 Bei allen Anwendungen ist eine Innenkühlung notwendig.

Öl- oder Emulsionsschmierung wird für beste Leistung empfohlen.  
 Bei niedrigem Kühlmitteldruck kann die Zugabe von externem Kühlmittel den Betrieb des Werkzeugs verbessern.

Die Kühlmittelnut bietet drei Vorteile:

1. Kühlung der Schneidkante des Werkzeugs und der Kontaktfläche.
2. Beseitigt die Späne sehr schnell, dadurch wird der Ausbruch der Schneidkante vermieden.
3. Hilft, den Span zu brechen und von der Schneidfläche zu beseitigen.

## Schnittdaten

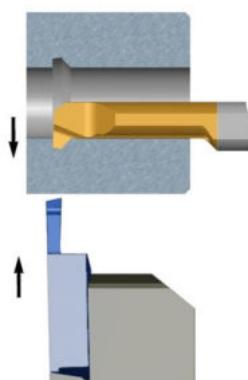
ISO Standard	Materialien	Schnittgeschwindigkeit m/min
<b>P</b>	Niedrig- & Mittel-Legierter Kohlenstoffstahl < 0.55 % C	20 - 75
	Hoch-Legierter Kohlenstoffstahl ≥ 0.55 % C	20 - 75
	Legierter Stahl	20 - 60
<b>M</b>	Rostfreier Stahl, ferritisch	20 - 60
	Rostfreier Stahl, austenitisch	20 - 50
	Stahlguss	20 - 70
<b>K</b>	Gusseisen	20 - 90
<b>N</b>	Aluminum ≤ 12 % Si, Kupfer	40 - 150
	Aluminum > 12 % Si	20 - 100
<b>S</b>	Kunststoff, Bronze, Messing	40 - 150
	Nickellegierung, Titanlegierung	15 - 60
<b>H</b>	Gehärteter Stahl	60 - 70

**Empfohlene Vorschubrate: 0.01 - 0.03 mm/rev**

## CPR – Technischer Teil

Vorstechen und Anfasen sind gängige Arbeitsgänge bei der Bearbeitung von Kleinteilen, bei denen ein glatter und grätfreier Schnitt erforderlich ist.

CPR-Werkzeuge erzeugen eine Vorstechnut und eine Anfasung. Der Vorgang sollte mit einer unserer Standard-Abstechplatten abgeschlossen werden. Eine rechts- oder linksseitige Abstechplatte kann mit einem Vorhaltewinkel verwendet werden, um Grate zu minimieren.

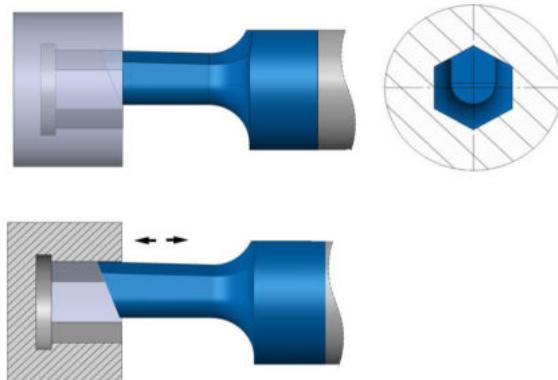


## HK Räumwerkzeuge für Sechskantschlüssel

Das HK-Räumsystem wurde für die Bearbeitung von Innennutten in Sackloch- oder Durchgangsbohrungen auf CNC-Maschinen entwickelt.

### Schaubild

- Mit CPT Standard SIM Haltern zu verwenden.
- Der Halter kann direkt in den Revolver oder die Spindel gespannt werden.
- Halter mit hinterer Klemmschraube für volle Unterstützung während des Einsatzes.
- Ausschließlich in **BMK**-Beschichtung verfügbar.



## Schnittwerte

Material Zugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	Vorschubgeschwindigkeit (mm/min)	Vorschub pro Hub (mm)
400 - 650	7000 - 9000	0.06 - 0.09
700 - 850	5000 - 6500	0.04 - 0.07
900 - 1000	4000 - 5500	0.03 - 0.05
1100 - 1200	3000 - 4500	0.02 - 0.04

Die obigen Schnittdaten sind eine erste Empfehlung und hängen vom Maschinenzustand, dem Werkstückprofil und der Aufspannung ab.

- Eine Entlastungsnut wird dringend empfohlen. Wenn dies nicht möglich ist, sollte am Ende eine allmähliche Volumenverringerung vorgenommen werden.
- Das Räumwerkzeug muss vor jedem Hub außerhalb der Bohrung/Nut positioniert werden.
- Nach dem Einrichten empfehlen wir eine Kollisionskontrolle durchzuführen.



© Copyright CPT GmbH 2025

CPT Tiny Tools 10/2025



WTN Werkzeug-Technik-Nord GmbH  
Emmy-Noether-Strasse 1  
24558 Henstedt-Ulzburg  
Germany

Tel.: 04193 889178-0  
Fax: 04193 889178-88  
[wtn@wtn-gmbh.de](mailto:wtn@wtn-gmbh.de)  
[www.wtn-gmbh.de](http://www.wtn-gmbh.de)