

AFFOLTER

LÖSUNGEN
FÜR DAS HOCHPRODUKTIVE
UND HOCHPRÄZISE
MIKRO-VERZAHNEN

- Festigkeit
- Präzision
- Flexibilität
- Produktivität

ZUSAMMENFASSUNG

CNC-VERZÄHNUNGSMASCHINE	4
VERGLEICHSTABELLE	6
AUTOMATISIERUNG	8
AF20	8
AF45	8
AF71	10
AF72	11
OPTIONEN	12
Kühlmittel Nach Mass	12
APF-Gegenlager	12
Zangenspannsystem	12
Entgraten	12
LEISTUNGEN	13
Technologie	13
Service	13
EINRICHTEN	14
Werkstückaufnahme	14
Fräseraufnahmen	14
Werkstückaufnahme-Halter Fix und Mobil	14
Wälzfräse Verfahren	15
Werkstückaufnahmen	15
Stiftrückzug	15
Spannzangen	15
Werkstückpräsenzkontrolle	15
VERKAUFSNETZ	16

VERZÄHNUNGSMASCHINEN

STÄRKEN UND VORTEILE

AFFOLTER GROUP SA entwickelt, konstruiert und stellt Verzahnungsmaschinen für die Uhrenindustrie und die Mikrotechnik her.

CNC-Verzahnungsmaschine ist ein kompaktes, präzises und produktives Maschinenkonzept. Leistung, Prozesssicherheit und Präzision kombiniert mit hoher Vielseitigkeit ergeben technologisch hochwertige Fertigungseinheiten für komplexe Werkstücke.

Unsere Standardprodukte und massgeschneiderte Entwicklungen beruhen auf einem breiten Know-How in Anwendungen für höchste Ansprüche.

HOCHGENAU Bearbeitung von hoher Präzision und hoher Oberflächengüte.

PROZESSSICHER Thermische Stabilität und mechanische Steifigkeit garantieren eine hohe Prozesssicherheit über den gesamten Produktionszyklus.

SCHNELL Motorspindeln mit Direktantrieb und elektronischer Synchronisierung von bis zu 16'000 min⁻¹ sorgen für höchste Schnittgeschwindigkeiten und kürzeste Zykluszeiten.

FLEXIBEL Eine grosse Anzahl von möglichen Konfigurationen bietet für jede Anwendung eine Lösung nach Mass.

KOMPAKT Kompakte Grundflächen der Maschinen ermöglichen eine erhöhte Ausnutzung der Produktionsräumlichkeiten.

ERGONOMISCH Optimierte Konzeption für Produktion und Wartung.

ÖKOLOGISCH Die Integralverkleidung der Arbeitszone hält Ölnebel zurück und mindert die Lärmemission.

AUS EINER HAND Alle Systeme aus eigener Hand (Verzahnungsmaschinen, Motorspindeln, CNC-Steuerung und Software) das garantiert einen, auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenen Service und Flexibilität.





die kompakte



die vielseitigste

Diese Maschinen sind mit CNC-Steuerungen vom ausgerüstet und können sowohl im **Abwälzverfahren** als auch im **Teilverfahren**...

AFFOLTER AF90

CNC-VERZÄHNUNGSMASCHINE

- CNC-Achsen **6**
- Max. Modul **0,8 mm**
- Max. Bearbeitungslänge **40 mm**
- Max. Durchmesser **30 mm**
- Manuelles Schwenken **-/+10°**

Die AF90 ist sehr kompakt konstruiert. Somit können konventionelle Maschinen ersetzt werden, wobei die gleiche Produktivität und Präzision wie mit der AF100plus erzielt wird.

AFFOLTER AF100^{plus}

CNC-VERZÄHNUNGSMASCHINE

- CNC-Achsen **8**
- Max. Modul **0,8 mm**
- Max. Bearbeitungslänge **50 mm**
- Max. Durchmesser **36 mm**
- Automatisches Schwenken **-/+30°**

Die AF100 plus ist mit diversen Ladern und Optionen ausgestattet, um die optimale Lösung für zahlreiche Anwendungen in der Mikrotechnik zu bieten. Die AF100 plus ist die vielseitigste Maschine.



MIT HOHER LEISTUNG UND PRÄZISION



die stabilste

... Geradeverzahnung, Schrägverzahnung, Frontalverzahnung, Kegelverzahnung, Kronenrad und Schneckentrieb.

AFFOLTER AF160

ROBUSTES VERZÄHNUNGSMASCHINE

- CNC-Achsen **8**
- Max. Modul **2,0 mm**
- Max. Bearbeitungslänge **110-180 mm**
- Max. Durchmesser **60 mm**
- Automatisches Schwenken **-/+50° (+115°)**

Die Verzahnungsmaschine AFFOLTER AF160 ist das vielseitigste und stabilste Verzahnungszentrum seiner Baureihe mit erhöhter Leistung, grösseren Wälz- und Werkstückspanmassen.



VERGLEICHSTABELLE

GRUNDMASCHINEN

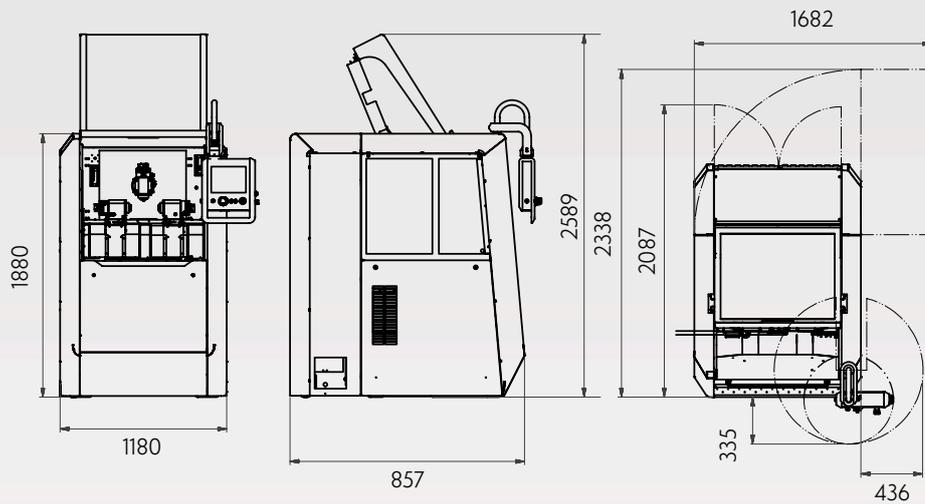
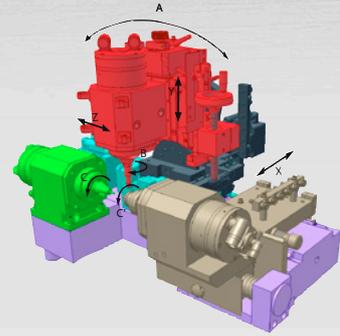
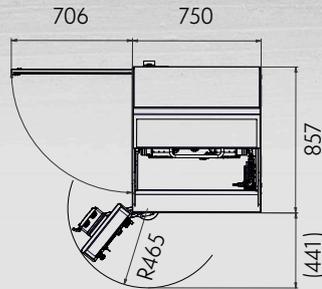
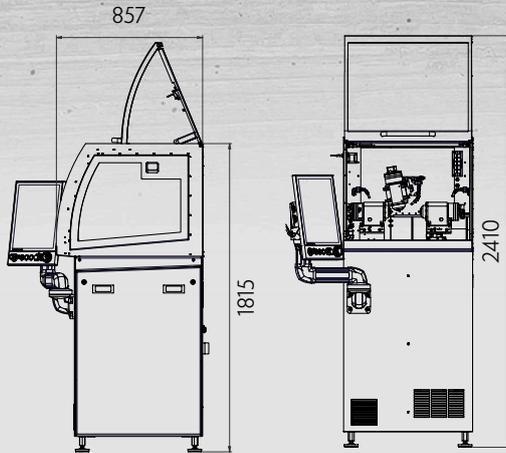
Technische Daten

	AF90	AF100 <i>plus</i>	AF160
Werkstückdaten			
Max. Werkstückdurchmesser	30 mm	36 mm	60 mm*
Max. Bearbeitungslänge	40 mm	50 mm	110x180 mm**
Drehzahl Spindelstock und Reitstock	5'000 min-1	5'000 min-1	9'000 min-1
Min. Modul	0,02 mm	0,02 mm	0,02 mm
Max. Modul (je nach Material und Anzahl Schnitte)	0,5 - 0,8 mm	0,5 - 0,8 mm	0,5 - 2,0 mm
Werkzeugdaten			
Max. Durchmesser des Fräasers	24 mm	24 mm	50/100 mm
Max. Breite des Fräasers	20 mm	20 mm	80 mm (2x40)
Neigungswinkel des Fräasers	-/+10°	-/+30° auto	-/+50° auto / +115°
Drehzahl der Fräerspindel	16'000 min-1	16'000 min-1	9'000 min-1
Hübe			
Hub Spindelstock Z-Achse oder Z' * auf AF160 (Axialvorschub)	64 mm	82 mm	200 mm
Hub Reitstock Z'-Achse oder Z auf * AF160 (Axialvorschub)	-	82 mm	345 mm
Hub Eintauchachse X (Radialvorschub)	40 mm	74 mm	70 mm
Shifting Y-Achse (Tangentialvorschub)	55 mm	84 mm	90 mm
Neigungswinkel A-Achse	-/+10° manuell	-/+30° auto	-/+50° auto / +115°
Installation			
Masse (BxTxH) in mm	750x836x1'814	1'180x1'660x2'589	1'550x2'570x2'650
Leergewicht	710 kg	1'505 kg	2'700 kg

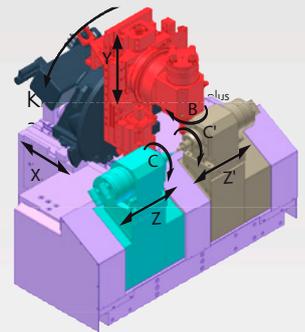
*Je nach geforderte Qualität und Einrichtparameter. | ** Abhängig vom Aufspannwerkzeug.



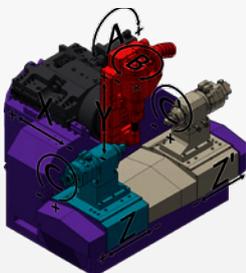
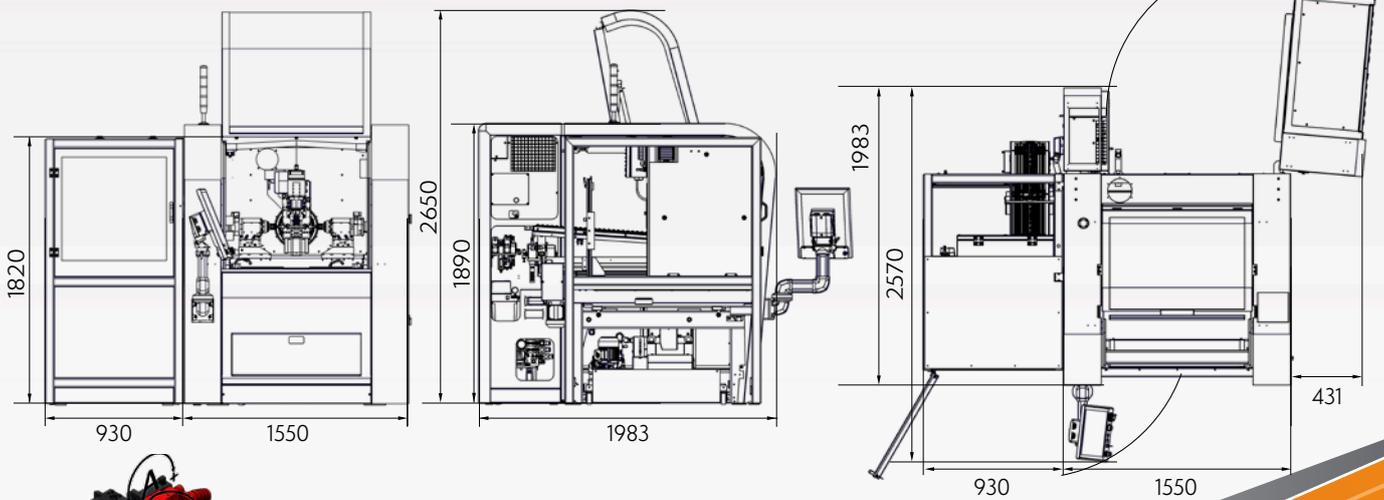
Abmessungen und Kinematik



Kinematik AF90



Kinematik AF100 plus



Kinematik AF160

AUTOMATISIERUNG

LADER UND ROBOTER

Die CNC-Verzahnungsmaschine können manuell oder automatisch bestückt werden. Dazu bietet Affolter eine grosse Anzahl verschiedener Lader und Lösungen zur Automatisierung, welche jeweils auf die Anwendung und die Losgrößen zugeschnitten sind.

AF20

Trommellader für kleine Werkstücke der Uhrenindustrie und der Mikrotechnik.

Dieser Lader ist die schnelle und wirtschaftliche Lösung für mittelgrosse bis grosse Serien.

Die Trommeln und Greifer werden Teilespezifisch ausgelegt.



Technische Daten:

Kapazitäten	Daten
∅ Werkstück (mm):	0,4 - 6
Länge Werkstück (mm):	0,8 - 12
Ladezeit (Sek.):	0,3 - 1,2
Autonomie:	bis zu 100'000 Stück
Ausführung der Trommeln:	symmetrisch, asymmetrisch, profiliert

AF45

Linearachsen-Ladesystem für kleine und mittelgrosse Werkstücke der Uhrenindustrie und der Mikrotechnik.

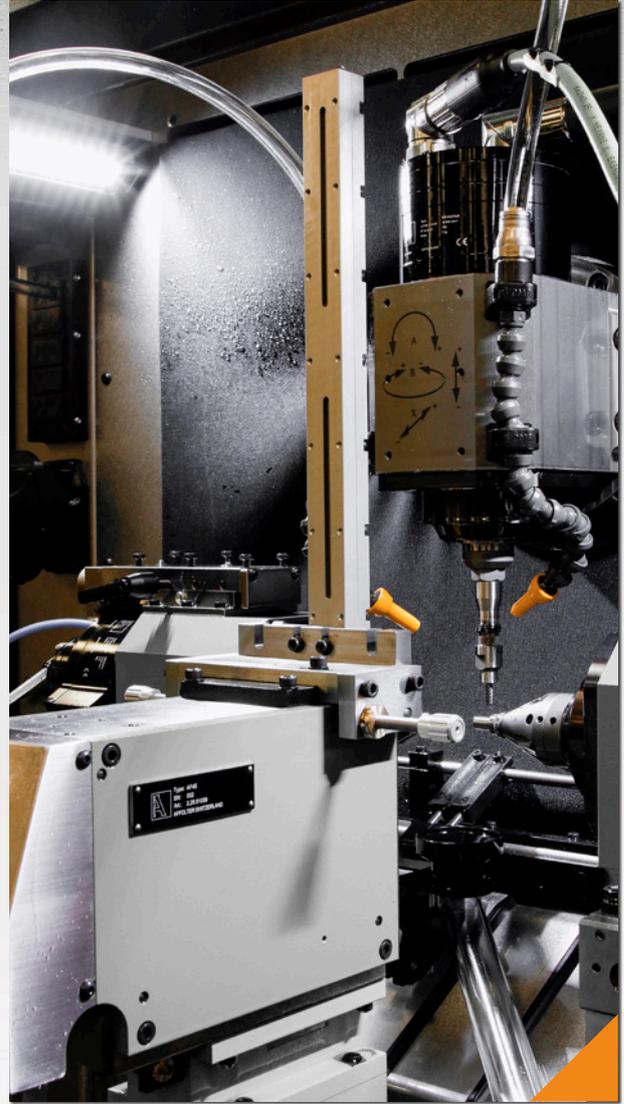
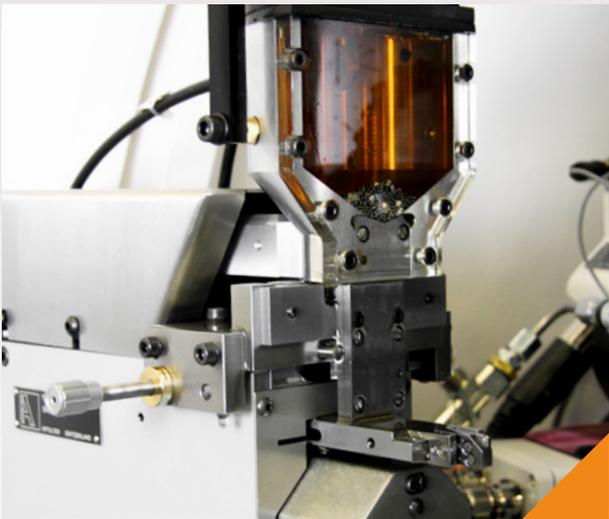
Dieser Lader ist die schnelle und präzise Lösung für mittelgrosse bis grosse Serien.

Die Werkstückzufuhr kann über 3 verschiedene Systeme erfolgen:

- Magazin
- Fördertopf (Rüttler)
- Ölimpulsbehälter

Das Magazin, der Greifer und der Fördertopf sind auf das Werkstück abgestimmt.





Technische Daten:

Zuführsystem	Magazin	Fördertopf		Öl impuls	
Werkstücktypen		dünne Werkstücke	kubische Werkstücke	dünne Werkstücke	kubische Werkstücke
Ø Werkstück (min./max.) (mm):	2/12	4/12	3/12	1/10	1/5
Länge Werkstück (min./max.) (mm):	2/30	2/5	3/12	1/5	1/5
Maximales Füllvolumen (l):		1	1	0,06	0,06
Werkstückgewicht (min./max.) g	0,5/5	0,2/5	0,2/5	-/0,2	
Ladezeit (Sek.):		0,5 - 1,0			
Wiederholgenauigkeit (mm):		0,01			

AF71 Portallader

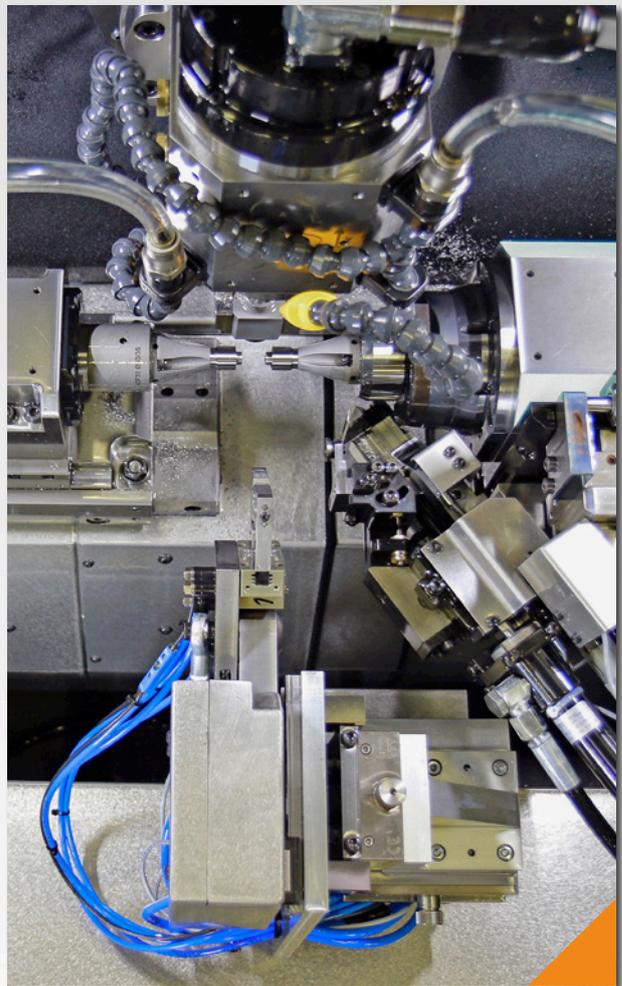
Universelles Lade und Entladesystem für alle Werkstücke.

Dieser Lader ist mit seinem Doppelzangensystem die schnelle und präzise Lösung für mittelgrosse und grosse Serien.

Die Werkstückzufuhr kann über 1 verschiedene System erfolgen:

- einstellbare Ladeschiene

Dieser Lader benötigt kein werkstückspezifisches Werkzeug. Die Greifer der Zangen sind einstellbar.



Technische Daten:

Kapazitäten	Ladeschiene
Ø Werkstück:	50 mm
Länge Werkstück:	120 mm
Max. Gewicht:	300 g
Wiederholgenauigkeit:	+/-0.05 mm
Ladezeit:	1.5-2 sek.
Vorbereiten des neuen Werkstücks:	5 sek.

AF72 teleskopische Lader

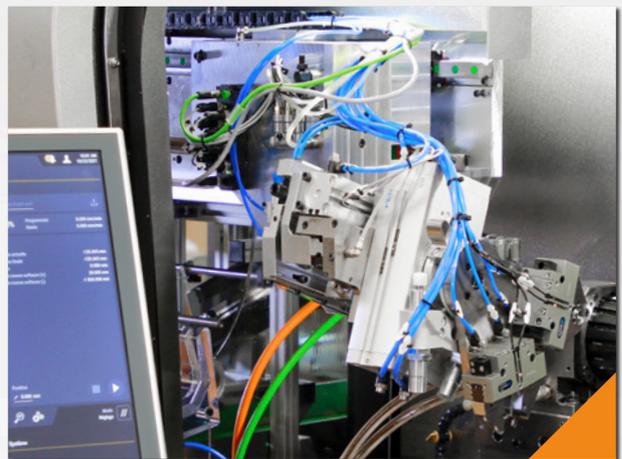
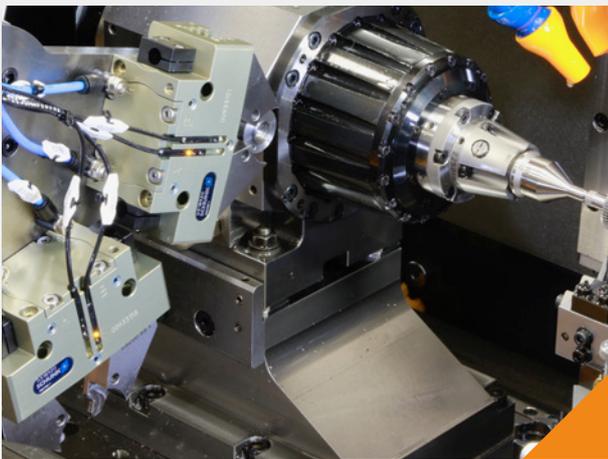
Universelles Lade und Entladesystem für alle grosse Werkstücke.

Dieser Lader ist mit seinem Doppelzangensystem, für die AF160 Maschine die schnelle und präzise Lösung für mittelgrosse und grosse Serien.

Die Werkstückzufuhr kann über 2 verschiedene Systeme erfolgen:

- einstellbare Ladeschiene auf bis zu 5 Schienen
- Fördertopf (Rüttler)

Dieser Lader benötigt kein werkstückspezifisches Werkzeug. Die Greifer der Zangen sind einstellbar.



Technische Daten:

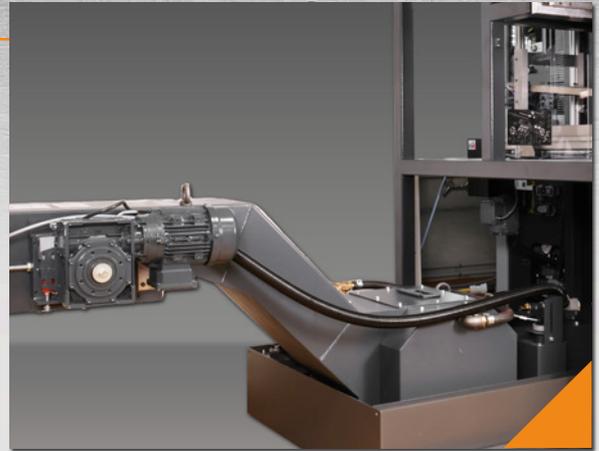
Kapazitäten	Ladeschiene	Abmessungen
Ø Werkstück:	60 mm	L: 1'017 mm
Länge Werkstück:	250 mm	B: 1'787 mm
Max. Gewicht:	2'500 g	H: 1'865 mm
Wiederholgenauigkeit:	+/- 0.1 mm	W: 600 Kg
Ladezeit:	1.5-2 sek.	
Vorbereiten des neuen Werkstücks:	5 sek.	

OPTIONEN

Um für jede Anwendung die optimale Lösung bieten zu können die Maschinen der CNC-Verzahnungsmaschine mit einer Vielzahl von diversen Optionen ausgestattet werden. Hiernach sind lediglich die wichtigsten aufgeführt:

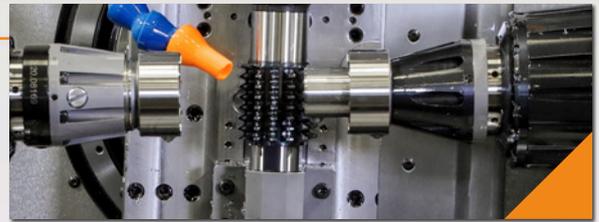
Kühlmittel Nach Mass

Verschiedene Optionen sind für die Kühlmittel Zuführung und die Späneabfuhr erhältlich. Die Maschine kann so an den spezifischen Anforderungen des Kunden angepasst werden. So kann der Kunde das Filtern der Späne und die autonome Abführung wirtschaftlich konfigurieren. Das System bietet auch eine verbesserte Kühlmittelzuführung und einen höheren Druck, um die Kühlung des Bearbeitungsprozesses und die Späneabfuhr aus dem Bearbeitungsraum zu optimieren. Auf Wunsch kann ein Späneförderer in den dafür vorgesehen Platz leicht in die Maschine eingebaut werden. Auch große Spänemengen können damit problemlos aus der Maschine befördert werden. Die Filtrationsdichte ist von 80 Mikron bei einer Durchflussrate von 40 l/min und 60l/min für AF16O.



APF-Gegenlager

Das APF-Gegenlager erhöht die Steifigkeit des Fräasers durch das zusätzliche Abstützen des Fräserhalters massiv. Der Fräserhalter ist somit beidseitig von oben und unten gesichert. Das Gegenlager verbessert die Verzahnungsqualität und ermöglicht grössere Vorschübe.



Zangenspannsystem

Die Maschinen AF100*plus* und AF16O können mit einem Spindelstock mit hydraulischem Zangenspannsystem ausgerüstet werden. Je nach Anwendung kommen zwei unterschiedliche Typen zum Einsatz:

W15 oder W20/W25 und B32 (AF16O)

Die W. oder B.-Zangen werden zum Spannen in den Konus gezogen, was eine gute Rundlaufqualität und eine besser einstellbare Spannkraft mit sich bringt. Dieses System wird speziell bei Wellen-Teilen mit Gegenspitze eingesetzt.



L10, F10, F15 oder F25 (AF16O)

Die L. oder F.-Zangen werden durch eine „Stossbewegung“ gegen die Mutter gespannt. Das hat den Vorteil, dass das Werkstück keine axiale Bewegung erfährt, was speziell bei Kegel- und Kronenrädern wichtig ist.

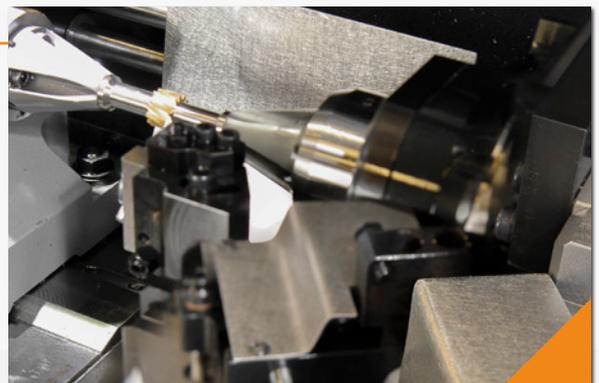
Entgraten

Entgraten mit Doppelfräser

Für diese Entgratmethode werden 2 Fräser in Gegenrichtung montiert. Der 1. Fräser taucht ins Werkstück ein und wieder aus. Danach taucht der 2. Fräser in Gegenrichtung drehend ein und verzahnt die Länge, was automatisch den Grat eliminiert.

Entgrater AF52/AF54 (AF16O)

Die Maschinen der Verzahnungsmaschine können mit einem mechanischen Entgrater mit Entgrat-Stahl oder Hartmetall-Rolle ausgerüstet werden.



LEISTUNGEN

Technologie

Affolter CNC-Steuerungen und Spindeln

Benutzerfreundlichkeit ist Trumpf: Die hochmoderne digitale CNC-Steuerung Pegasus sorgt für extrem schnelle Regelung und integriert IoT. „Die intuitive Pegasus-Steuerung kontrolliert alle Maschinenachsen sowie eine Vielzahl von Peripheriegeräten für verschiedene Optionen und Automatisierungen“, betont Affolter. Die Programmierung via 19-Zoll-Touchscreen ist einfach, intuitiv und benutzerfreundlich. Daten können in der Cloud geteilt werden, was den After-Sales-Service und die vorbeugende Wartung optimiert und somit Ausfallzeiten minimiert. Software-Updates können aus der Ferne durchgeführt werden.

Hochwertige Komponenten

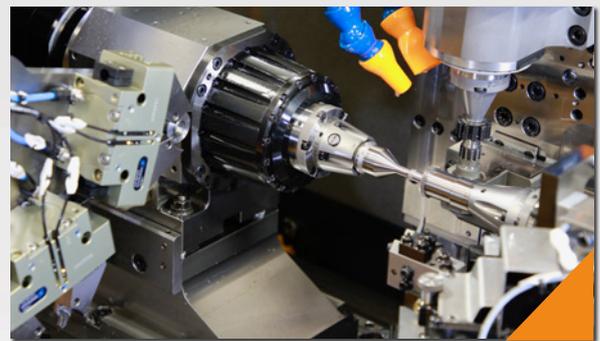
Als Komponenten der Maschinen werden nur hochwertige Produkte eingesetzt: das Maschinenbett aus Mineralguss, die Führungen sowie die Kugelumlaufspindeln sind alles Elemente von höchster möglicher Qualität und Präzision.

Synchronisierung

Die Qualität und die Geschwindigkeit der Spindel-Synchronisierung widerspiegeln sich speziell in den hohen Teilungs-Qualitäten.

Genauigkeit

Jede Maschine wird mit einem Laserinterferometer ausgemessen und protokolliert, was eine einwandfreie Positionsgenauigkeit und Ausrichtung der Maschinen-Achsen garantiert



Service

Studien

Affolter besitzt jahrzehntelange Erfahrung im Verzählen. Somit profitieren unsere Kunden von einem einwandfreien Service in Sachen Machbarkeitsstudien, Studien von Werkzeug- und Einricht-Konfigurationen, Produktionszeitberechnungen und Kundens Schulung. Affolter bietet „schlüsselfertige“ Technologie!

Schulung

Die Kundens Schulung umfasst die Programmierung und die Anwendung der Maschine sowie die Vermittlung eines breiten Fachwissens von Verzählungstechnologie in den verschiedenen Anwendungsgebieten.

Service

Wann auch immer ein Service-Einsatz nötig ist, unser Team von erfahrenen Service- und Anwendungstechnikern reagiert schnell und kompetent!

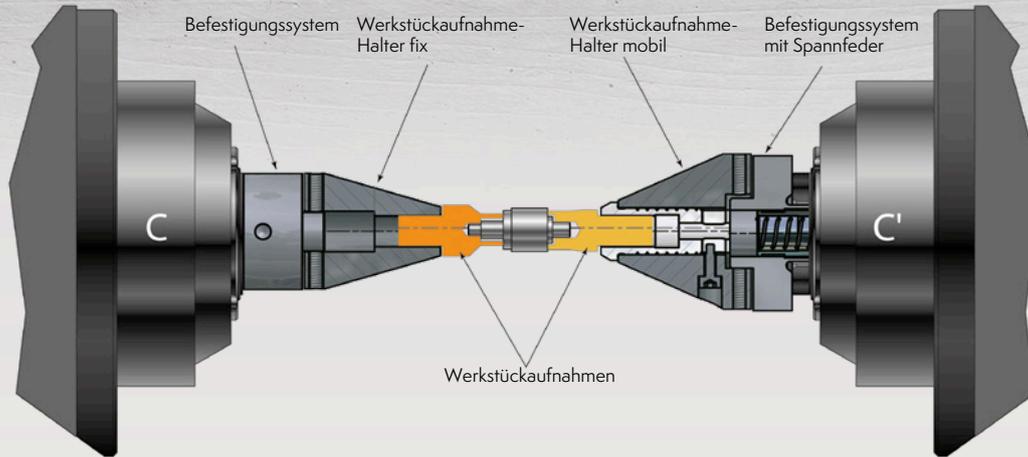


EINRICHTEN

WERKZEUG UND ZUBEHÖR

Werkstückaufnahme

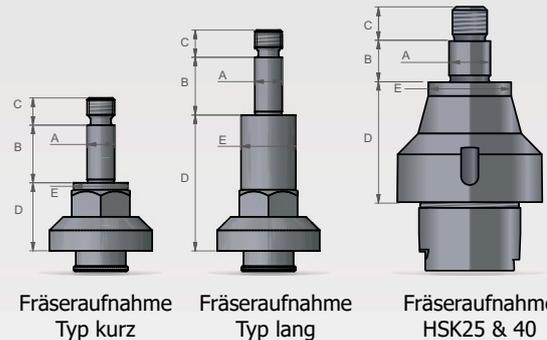
Die Werkstücke werden entweder zwischen Werkstückaufnahmen oder in einer Spannzanze mit Gegenspitze gespannt. Auf der Verzahnungsmaschine AF16O ist die Klemmkraft elektrisch geregelt und wird im Bearbeitungsprogramm des Bauteils bestimmt.



Fräseraufnahmen

Affolter bietet folgende Fräseraufnahmen als Standard, ab Lager lieferbar:

Ø (mm)	A	B	C	D	E
Ø 3.5 typ kurz	3.5	9	8	20	6
Ø 3.5 typ lang	3.5	9	8	40	6
Ø 4.5 typ kurz	4.5	13	8	20	8
Ø 4.5 typ lang	4.5	13	8	40	8
Ø 5 typ kurz	5	13	8	20	8
Ø 5 typ lang	5	13	8	40	8
Ø 6 typ kurz	6	13	8	20	9
Ø 6 typ lang	6	13	8	40	9
Ø 8 typ kurz	8	17	8	20	16
Ø 8 typ lang	8	17	8	40	16
Ø 10 typ kurz	10	18	10	20	16
Ø 10 typ lang	10	18	10	40	16



HSK 25 / 40	ØA	B	C	D	ØE
40 - Ø 8 kurz (mm)	8	24	10	25	12
40 - Ø 8 lang (mm)	8	50	30	44.5	14
40 - Ø 12 kurz (mm)	12	22	10	35	24
40 - Ø 13 lang (mm)	13	59	38	33	22
40 - Ø 16 lang (mm)	16	59	38	33	28
40 - Ø 22 lang (mm)	22	79	41	25	35
25 - Ø 13 lang (mm)	13	59	38	15	22
25 - Ø 22 kurz (mm)	22	19	41	55	35

Werkstückaufnahme-Halter Fix und Mobil

Die Werkstückaufnahmehalter sind die Schnittstellen zwischen der Maschine und den Teilespezifischen Werkstückaufnahmen. Der Spindelstock links wird mit einem fixen Werkstückaufnahme-Halter bestückt (oder ggf. mit Spannzanze), der Reitstock rechts wird mit einem mobilen Werkstückaufnahme-Halter bestückt, welcher mit einer Feder vorgespannt ist, um die nötige Spannkraft zu erzeugen.

Der Durchmesser und Typ des Werkstückaufnahme-Halters wird von der Schnittstelle zur Werkstückaufnahme bestimmt.

Affolter bietet Werkstückaufnahme-Halter mit folgender Schnittstelle als Standard, ab Lager lieferbar:

- Ø2 / zylindrisch
- Ø5 / zylindrisch
- Ø8 / zylindrisch
- Ø5 / konisch 1°50'
- Ø15 / zylindrisch
- Ø3 / zylindrisch
- Ø7 / zylindrisch
- Ø5 / konisch 2°
- Ø8 / konisch 2°
- Ø30 / zylindrisch

Wälzfräse Verfahren

Unsere CNC-Verzahnungsmaschinen fertigen Zahnräder, Ritzel, Trieb, Räder, Wellen und Schnecken bis zu einer Modul von 2,0 mm mit den folgenden Fräsverfahren (Abwälz oder Teilverfahren):

- Breguet
- Schrägverzahnung
- Gerade
- Kronenrad
- Schrägverzahnt
- Kegelrad, Konisch gerade
- Innenzahnrad
- Schneckenschraube



Werkstückaufnahmen

Die Werkstückaufnahmen sind die wichtigsten Elemente beim Spannen eines Werkstücks. Die Konstruktion sowie die Präzision sind maßgebend für die Qualität der Werkstücke.

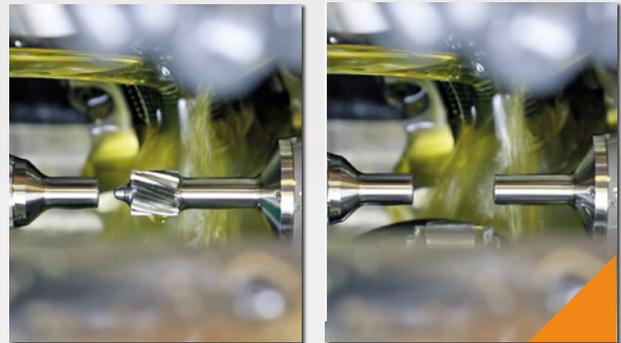
Affolter verfügt über ein breites Know-How in der Konstruktion und der Herstellung von Werkstückaufnahmen. Diese werden nach Kundenzeichnung hergestellt, oder sie werden auf Wunsch optimal an vorhandene Rohlinge angepasst, alles mit der Garantie einer Präzision im Mikrometer-Bereich.



Stiftrückzug

Der Stiftrückzug ist ein leistungsstarkes und einfaches System zum Auswerfen von Werkstücken.

Dank der speziellen Konstruktion ist der Platzbedarf rund um die Bearbeitungszone minimal, was die Integration und das Einrichten zusätzlicher Optionen, wie zum Beispiel eines Entgraters, des APF-Gegenlagers, eines Ladesystems usw., erleichtert. Darüber hinaus kann damit ein kürzeren Bearbeitungszyklus erreicht werden, da der Achsenverfahrweg beim Auswurf der Werkstücke geringer ist.



Spannzangen

Affolter arbeitet mit ausgewählten Partnern zusammen, um Spannzangen in diversen Ausführungen anzubieten:

- L10 / F10;
- F15;
- F25 (AF16O);
- B32 (AF16O);
- W20, W25 (AF16O).



Werkstückpräsenzkontrolle

Die Maschinen können mit einer Werkstückpräsenzkontrolle ausgestattet werden. Damit kann nach dem automatischen Beladen kontrolliert werden, ob das Werkstück auch wirklich beladen wurde. Bei Fehlerhaftem Laden, wird die Ladefunktion erneut ausgeführt. Mit dieser Option kann ebenfalls erkannt werden, ob ein Teil nicht

korrekt entladen wurde, und hilft somit Achs-Kollisionen vorzubeugen.

KONTAKTIEREN SIE UNS

Verkaufsnetz

Schweiz / EU / VK: Affolter Group SA, Malleray
www.affoltergroup.ch

USA: Rotec Tools, NY
www.rotectools.com

Osteuropa: Alfleth Engineering AG, Lenzburg
www.alfleth.com

Türkei: Selçuklu Horology Mikroteknik Ltd Şti
www.selcukluhoroloji.com

Korea: LB Tech, Seoul
www.lbtech.kr

China: Corremax International, Chongqing
www.corremax-taiwan.com.tw

Taiwan: Corremax International, Taipei
www.corremax-taiwan.com.tw

Japan: YKT Corporation, Tokyo
www.ykt.co.jp

Südostasien: Corremax International, Taipei
www.corremax-taiwan.com.tw

Indien: Affolter Group SA, Malleray
www.affoltergroup.ch



AFFOLTER GROUP SA
www.affoltergroup.ch
ISO 9001 : 2015 Certificated