



## Drehschälen

Drehschälen ist eine Methode zum Entfernen von Oxyd- und Walzhaut sowie Oberflächenrissen etc. von Walz- oder Schmiederohlingen. Die Rohlinggröße kann zwischen 4 und 400 mm Durchmesser schwanken. Drehschälen wird auch bei dickwandigen Rohren eingesetzt.

Die meisten bearbeiteten Werkstückstoffe sind Kohlenstoffstahl, Federstahl sowie rostfreier Stahl. Zerspannt werden jedoch auch andere Materialien, wie warmfeste Stähle, Titan, Aluminium und Uran.

Die Anwendungsbereiche variieren, jedoch werden geschälte Stangen häufig als Zwischenprodukt bei der Produktion von Komponenten verwendet, die weiterbearbeitet werden. Beispiele sind Strangpressrohlinge für die Herstellung von Rohren sowie Achsenteile für die Automobilindustrie.

Verglichen mit dem konventionellen Drehen ist das Drehschälen eine Zerspanungsmethode, die infolge kürzerer Durchlaufzeiten eine hohe Produktivität und niedrige Produktionskosten bietet. Aufgrund der hohen Oberflächengüte und guten Maßgenauigkeit wird der Aufwand für die nachfolgenden Bearbeitungen reduziert.

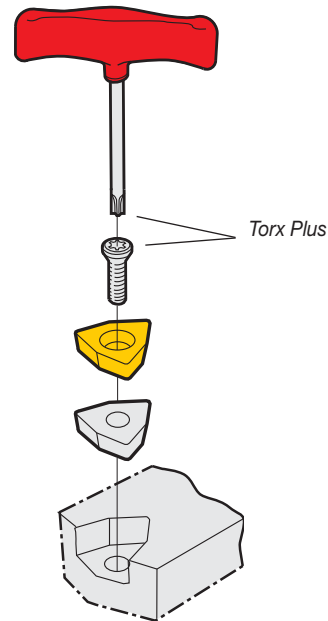
## Spannsystem

Ausschlaggebend für eine bessere Oberflächengüte ist die stabile und sichere Klemmung der Wendeschneidplatte im Halter. Erreicht wird das durch die Schraubspannung der Platte. Schraubspannung bedeutet, die Schneidplatte präzise im Plattensitz zu fixieren und eventuelle Plattenbewegungen aus zu schließen.

### Die Schraubspannung hat folgende Vorteile:

- Axiales und radiales Spannen
- Nur wenige Ersatzteile
- Wirtschaftliche Lösung
- Keine Probleme bei der Spanabfuhr

Andere Spannmethoden, wie z.B. mit Hebelspannung o.ä., haben den Vorteil, dass dabei die Schneidplatte einfach zu wenden ist, da ein vollständiges Lösen der Spannschraube, die die Platte hält, nicht erforderlich ist. Der Nachteil besteht jedoch darin, dass die resultierende Spannkraft nur in eine Richtung wirkt, was viel zu instabil ist, vor allem wenn man bedenkt, dass die Schnittkräfte während des Drehschälens noch ansteigen. Mit einem Schraubspannsystem vermeiden Sie Probleme mit Spänen, die sich an herausragenden Teilen, wie z.B. Spannfingern oder Spanbrechern stauen.



## Zwischenlagen

Ein wichtiges Bauteil ist die Zwischenlage, auf der die Wendeschneidplatte im Plattensitz liegt. Die Zwischenlage schützt den Schneidplattenhalter vor Spanschlag unter der Platte, der oft bei Drehschälvorgängen auftritt. Sie verhindert außerdem, dass sich der Plattensitz verformt, und bietet Schutz bei Schneidplattenbruch. Darüber hinaus schützt sie bei Verwendung von doppelseitigen Schneidplatten vor Einsprägungen im Halter.



Eine Zwischenlage im Plattensitz wird den Schneidplattenhalter schützen und sicherstellen, dass keine Verformungen auftreten. Siehe linkes Werkzeug.

Die Schneidkanten sollten präzise auf Drehmitte ausgerichtet sein, um beste Ergebnisse zu erzielen. Wenn die Schneidkante unter der Mitte verläuft, besteht die Gefahr von Vibrationen. Drehvorgänge oberhalb der Mitte führen zu hohem Schnittdruck, einer verhärteten Oberfläche und Schneidplattenverformung.

Eine Möglichkeit die Zentrumslinie zu finden besteht darin, unterschiedliche Dicken der Zwischenlage auszuprobieren, um zu sehen, wo auf Schneidplatte Verschleiß auftritt. Kein Verschleiß an der Fase der Freifläche, Absplittern der Schneidkante oder beträchtlicher Verschleiß am Spanbrecher kann bedeuten, dass Sie unterhalb der Zentrumslinie arbeiten. Übermäßiger Verschleiß an der Fase der Freifläche, aber kein Verschleiß am Spanbrecher kann bedeuten, dass Sie oberhalb der Zentrumslinie arbeiten.

## Die Wahl der Wendeschneidplatten

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, eine Wendeschneidplatte für bestimmte Bearbeitungen zu wählen. Dabei sollte Folgendes beachtet werden, um die bestgeeignete Schneidplatte für die Anwendung zu finden: Zusammensetzung des Werkstückstoffes, Härte, Größe, Schnitttiefe und Oberflächengüte der gefertigten Stange.

## Werkstückstoff

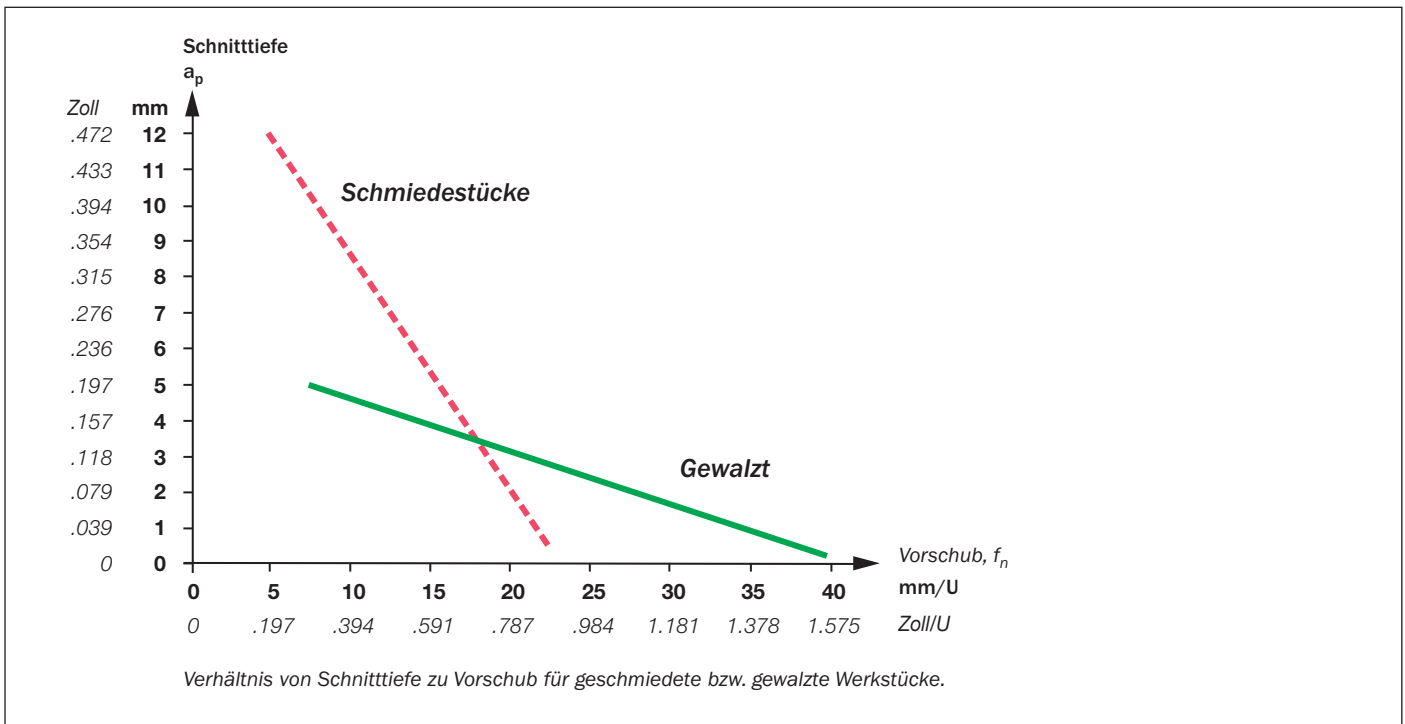
Der Werkstückstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Wahl der Wendeschneidplatte und der Sorte.

Es gibt speziell entwickelte Geometrien und Sorten für Kohlenstoffstahl und rostfreie Stähle. Geometrien und Sorten sollten hauptsächlich entsprechend der jeweiligen Werkstückstoffgruppe ausgewählt werden, wobei auch die großen Unterschiede in der Materialzusammensetzung berücksichtigt werden müssen. Deshalb ist es möglicherweise angebracht, von den empfohlenen Werten abzuweichen.

Ebenso wie Materialzusammensetzung und Härte stehen auch Größe und Schnitttiefe in Beziehung. Die meistbearbeiteten Werkstückstoffe, die weniger als 150 mm Durchmesser haben, sind gezogene Materialien. Der Werkstückstoff kann auf enge Formgenauigkeit gezogen werden, was kleinere Schnitttiefen als bei Schmiederohlingen bedeutet. Deshalb sind in diesen Fällen Schneidplattengeometrien gefragt, die bei geringen Schnitttiefen und relativ hohen Stangenvorschüben arbeiten können.

## Schmiederohlinge

Schmiederohlinge weisen oftmals Größen über 150 mm im Durchmesser auf. Sie haben eine ungleichmäßigere Oberflächenstruktur, die meist eine größere Schnitttiefe zur Folge haben als gewalzte Werkstückstoffe. Deshalb werden dafür Wendepלטtengeometrien benötigt, die bei großen Schnitttiefen und relativ niedrigen Stangenvorschüben arbeiten können.



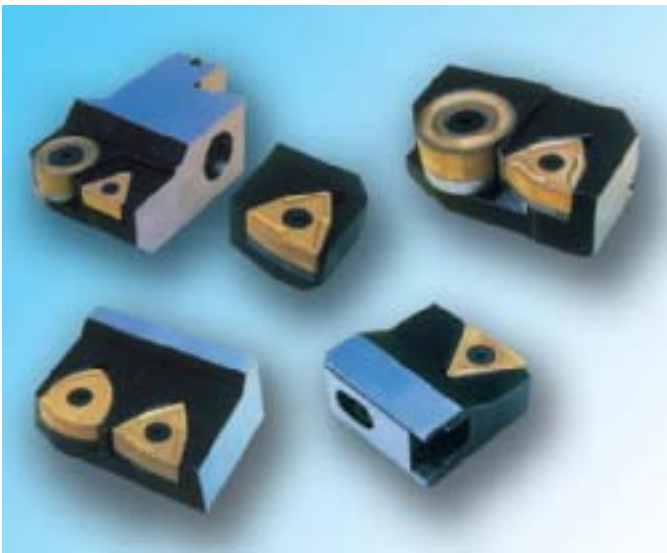
## Halter zum Drehschälen

Halter für das Drehschälen können kundenspezifisch bestellt werden, um zu Maschinen jedes einzelnen Werkzeugmaschinenherstellers zu passen. Für besseres Handling sind auch verstellbare Halter und Kassetten erhältlich. So werden Oberflächengüte und Formgenauigkeit verbessert und es können höhere Schnittdaten eingesetzt werden. Beim Schälen von Draht mit 10–40 mm Durchmesser ist Formgenauigkeit zwischen h10–h8 gebräuchlich; die Oberflächengüte hat einen Ra-Wert von 1 µm. Erfahrungen haben gezeigt, dass verstellbare Halter und Kassetten sehr hilfreich beim Schälen von Draht und Stangen mit weniger als 150 mm im Durchmesser sind. Die Einstellung des verstellbaren Halters erfolgt durch Verschieben eines Innenkeils mithilfe von zwei Einstellschrauben. Dadurch ist eine sehr genaue radiale Einstellung möglich. Es ist sehr wichtig, dass die Abmessung zwischen den Haltern so präzise wie möglich ist.

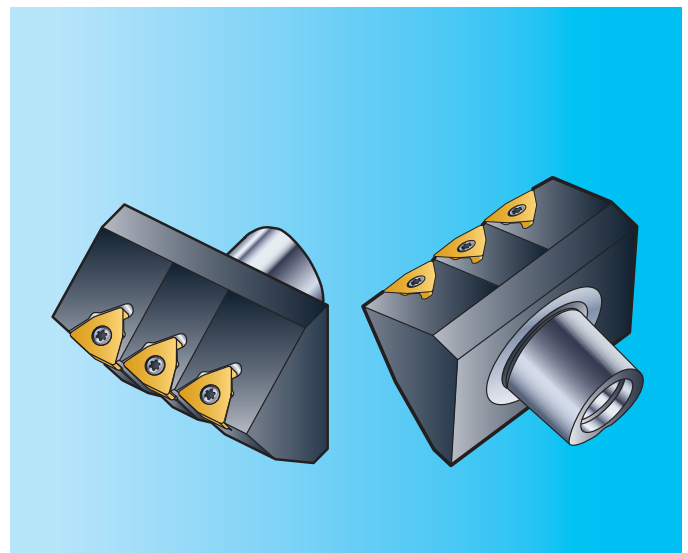
So kann bei gleichbleibender Qualität die Vorschubrate erhöht werden.

Der Genauigkeitsgrad ist dabei sehr hoch, es kann eine Toleranz von  $\pm 0,01$  mm erreicht werden. Wenn Länge  $l_1$  eingestellt wurde (gesamter Einstellbereich:  $\pm 0,5$  mm, wird der verstellbare Anschlag mit der Feststellschraube verriegelt.

## Beispiele für austauschbare Halter



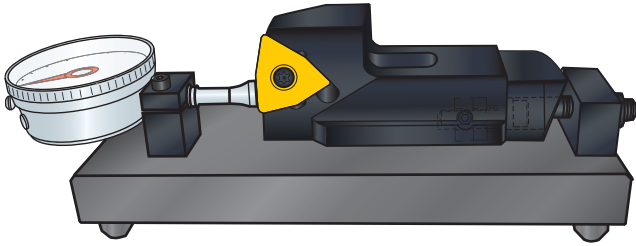
Speziell entwickelte, maschinenbezogene Halter: Farmer Norton, Kiersling, Daisho, Hetran, Calow.



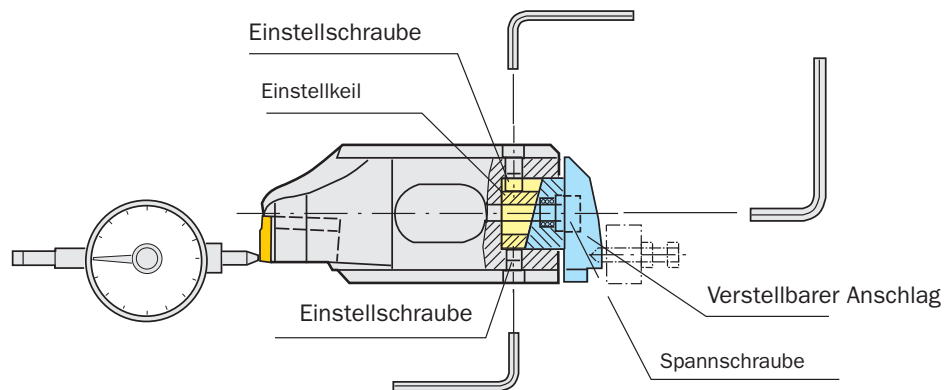
Drehschälmaschinen können einfach auf das Coromant Capto Schnellwechselsystem umgerüstet werden, wodurch der Werkzeugwechsel schnell und präzise abläuft, während die Wendeplatte außerhalb der Maschine gewechselt wird.

## Voreinstellung von $l_1$

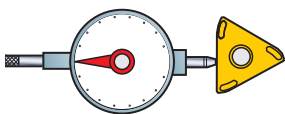
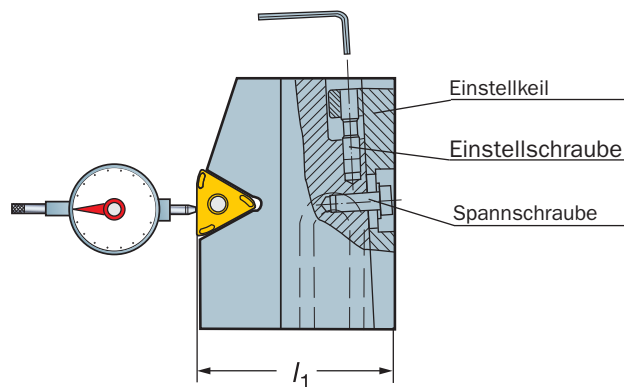
Verstellbarer Standard-Werkzeughalter für die Drehmaschinen WDH 75, 80 und 35 von Kieserling.



Montagevorrichtung zur Voreinstellung eines Dreh-schälhalters



Verstellbare, speziell entwickelte maschinenspezifische Halter



Bei Einstellung der Länge ist darauf zu achten, dass die Messuhr im Zentrum der geschliffenen Fase an der Wendeplattenfreifläche positioniert ist. Messungen unterhalb dieser Fase oder an einem anderen Punkt im Plattenzentrum können unterschiedliche Messlängen ergeben. Entsprechende Messpunkte am verstellbaren Anschlag sollten an jedem Halter gleich sein.

## Produktivität beim Drehschälen

Wenn Sie eine neue Drehschälmaschine anschaffen möchten, ist es notwendig, die max. Zerspanungsrate, die Anforderungen an die Oberflächengüte sowie die Formgenauigkeit zu berücksichtigen. Außerdem spielt eine Rolle, welche Kapazitäten für zukünftige Produktionssteigerungen noch zur Verfügung stehen sollten.

Die folgende Formel zur Berechnung der Maschinenantriebsleistung kann eine wertvolle Hilfe bei der Bestimmung sein, mit wie vielen Schneidkanten die Maschine ausgerüstet werden kann. Berücksichtigt werden muss, dass die Schnitttiefe ( $a_p$ ) die gesamte radiale Schnitttiefe umfasst. D.h., wenn ein Halter sowohl eine Schrupp- als auch eine Schlichtplatte

enthält, dann wird die Schnitttiefe beider Wendeschneidplatten addiert. Der Vorschub wird entsprechend den Oberflächenanforderungen der Schlichtplatte berechnet, d.h. Vorschub ( $f_n$ ). Die so errechnete Leistung gilt nur für einen der Maschinenhalter. Ist die Maschine mit vier Haltern ausgestattet, ist die benötigte Ausgangsleistung viermal höher. Wird die Leistung auf diese Weise berechnet, liegt die Fehlerquote nur bei 10 %.

## Formel zur Berechnung der Antriebsleistung:

### Metrisch

$$P_c = \frac{(v_c \times a_p \times f_n \times k_{c0.4})}{60\,000} \times \left(\frac{0.4}{f_n}\right)^{0.29} \quad (\text{kW})$$

### Zoll

$$P_c = \frac{(v_c \times a_p \times f_n \times k_{c0.16})}{33,000} \times \left(\frac{.016}{f_n}\right)^{0.29} \quad (\text{Hp})$$

	Metrisch	Zoll
$v_c$ = Schnittgeschwindigkeit	m/min	ft/min
$a_p$ = Schnitttiefe	mm	Zoll
$f_n$ = Vorschub	mm/U	inch/U
$k_c$ = Spezifische Schnittkraft	$k_{c0.4}$ N/mm <sup>2</sup>	$k_{c.016}$ lbs/in <sup>2</sup>

### Vorschub

Der Vorschub hat direkten Einfluss auf die Produktivität. Deshalb ist es wichtig zu wissen, wie hoch der Vorschub der Drehschälmaschine im normalen Produktionsvorgang sein darf. Ist die Leistung dann bekannt, kann mithilfe der festgelegten maximalen Schnitttiefe die Vorschubrate berechnet werden.

Um eine hohe Oberflächengüte der Stange zu erhalten, verfügt die Schlichtplatte über eine hohe Schneidkantenstabilität. Die Freistichseite dieser Kante ist so geschliffen, dass sie eine Fase an der Freifläche bildet, die parallel zur Stangenoberfläche verläuft und den Schneidvorgang stabilisiert. Eine lange Schneidkante mit hoher Stabilität bietet einen hohen Stangenvorschub für gesteigerte Produktivität und gute Bearbeitungswirtschaftlichkeit.

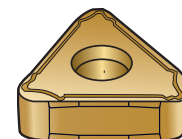
When a high level of surface finish is required, the feed per revolution ( $f_n$ ) should not exceed the surface-generating cutting edge of the insert. Bei Kombination von Schrupp- und Schlichtplatte bestimmt die Schlichtplatte, welcher Vorschub verwendet wird.

### Schnitttiefen

Schneidplattengeometrien wurden für die optimale Zerspanung für spezielle Werkstückstoffbereiche und Schnitttiefenintervalle entwickelt. Bei Wahl einer Schnitttiefe sollte als Faustregel eine Schnitttiefe im mittleren Bereich, für den die Geometrie entwickelt wurde, ausgewählt werden. Auf diese Weise werden sowohl die hervorragendsten Spaneigenschaften als auch die beste Verteilung der Schnittkräfte erreicht. Bei Verwendung einer Schrupp- in Kombination mit einer Schlichtplatte wird empfohlen, dass die Schlichtplatte eine radiale Schnitttiefe von 0,2–1,3 mm haben sollte.

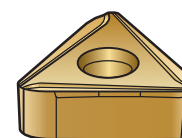
### Doppelseitige Wendeschneidplatten

Doppelseitige Wendeschneidplatten sind mit 3° Fase an der Freifläche geschliffen.



### Einseitige Wendeschneidplatten

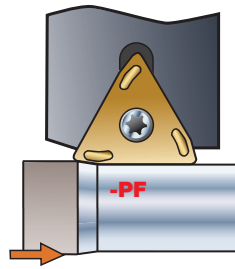
Eine einseitige Schneidplatte hat den Vorteil, dass die Geometrie für beste Zerspanungsergebnisse optimiert werden kann. Außerdem muss sie auch fest im Plattensitz verankert sein. Einseitige Wendeschneidplatten mit ebener Auflagefläche bieten Stabilität im Plattensitz.



## Bearbeitungsbeispiele

### Schlichten

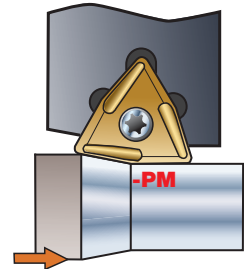
Max  $a_p = 1,3$  mm  
 Bohrstangendurchmesser = 25 mm  
 Werkstückstoff: CMC 01.2  
 Spezifische Schnittkraft:  
 metrisch  $k_{c0,4} = 1600$  N/mm<sup>2</sup>  
 Wendeschneidplatte:  
 TNMT 33 09 31-PF  
 $f_n = 25$  mm/U  
 $v_c = 125$  m/min  
 $\rightarrow P_c = 41$  kW



Vorschubrichtung

### Mittlere Bearbeitung

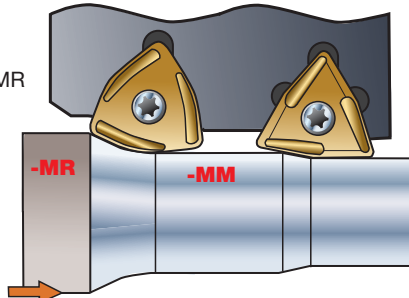
Max  $a_p = 3$  mm  
 Stangendurchm. = 80 mm  
 Werkstückstoff: CMC 02.1  
 Spezifische Schnittkraft:  
 metrisch  $k_{c0,4} = 2150$  N/mm<sup>2</sup>  
 Wendeschneidplatte:  
 WNMT 15 09 31-PM  
 $f_n = 15$  mm/U  
 $v_c = 125$  m/min  
 $\rightarrow P_c = 69$  kW



Vorschubrichtung

### Schruppen / mittlere Bearbeitung

Empf.  $a_p = 3,5 + 1,5 = 5$  mm  
 Stangendurchm. = 170 mm  
 Werkstückstoff: CMC 05.51  
 Spezifische Schnittkraft  
 metrisch  $k_{c0,4} = 3050$  N/mm<sup>2</sup>  
 Wendeschneidplatte: TNMX 44 09 01-MR  
 WNMX 15 09 31-MM  
 $f_n = 12$  mm/U.  
 $v_c = 50$  m/min  
 $\rightarrow P_c = 56$  kW

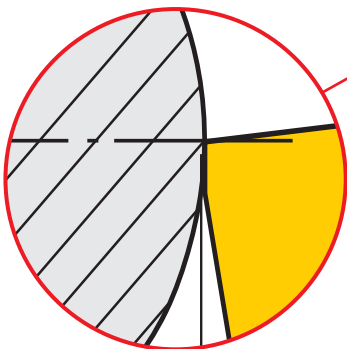
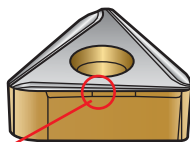


Vorschubrichtung

Die berechnete Leistung gilt nur für einen der Maschinenhalter.

### Fase an der Freifläche

Fasen an der Freifläche werden in zwei Ausführungen geschliffen: 3° und 5°.  
 Die Schneidplatte ist im Halter im selben Winkel geneigt.



Wendeschneidplatten für Schlichten und mittlere Bearbeitung besitzen eine Fase an der Freifläche, z.B.:

3 = 3° und 5 = 5°.

TNMX 33 09 32-PF

Spanbrecherausführung

Winkel von 3° der Fase an der Freifläche