

ZSV- Ausbildungszentrum Opfikon



Zunstrasse 11 8152 Opfikon Glattbrugg Tel.044 810 18 85

Kursleiter: Peter Reimann / Mike Ehram
Sekretariat: Silvia Stierli Tel.044 810 06 20

Kursskript

ÜK 3A / B Kehlmaschinenkurs



www.schreiner-abz.ch



ÜK 3A / 3B Maschinen 2A / 2B

ÜK 3 A 4 Tage im 2. Semester der Schreinerlehre.

Herstellen von Brotbrett und Nussknacker

ÜK 3 B 4 Tage im 4. Semester der Schreinerlehre.

Herstellen von Werkstattböcken

Kursziele

Seite 2

Die Grundlagen im Umgang mit der Kehlmaschine erlernen
Wendet die Arbeitssicherheit konsequent an
Kennt die üblichen Kehlwerkzeuge und deren fachlichen Einsatz
Kann die Kehlmaschine fehlerfrei einstellen
Kann die Werkzeuge zu den jeweiligen Arbeiten richtig zuordnen
Kennt die Anwendung der Schnittgeschwindigkeitsberechnung
Erstellt Arbeitsberichte

Kursinhalte

Arbeitssicherheit

Seite 4

Einführung in die grundlegenden Arbeiten mit der Kehlmaschine im Umgang mit dem Kehlschutzapparat.
Suva Merkblatt

Betriebsmittel

Seite 5-9

Verschlussarten
Druckschuhe
Hilfsholz
Verdeckung
Rückschlagsicherung

Handhabung

Umgang mit der Kehlmaschine

Seite 10-13

Anschlag und Tischöffnung
Einstellen des Kehlschutzapparates
Einstellen des Vorschubapparates
Einrichten der Kehlmaschine
Einstellen der Masse am Werkzeug
Einsetzen der verschiedenen Druckschuhvarianten mit Hilfsholz.
Sicheres Handling der verschiedenen Verschliessarten.
Kontrolle

Einfache Kehlarbeiten wie Nuten und Falzen im Längsprofil
Über Hirnholz Schlitzzapfen und Zapfen kehlen
Abgesetztes Kehlen mit Abstützung
Kehlen mit Schutzring und Schablonen
Schabloneneinsatz, abkopieren von Schweifungen



Handhabung

Abgesetzte Kehlung

Seite 14-16

Rückschlagsicherung

Werkzeugkunde

Seite 17-26

Verschiedene Werkzeuge und deren Verwendungszweck
Einteilige, mehrteilige Werkzeuge, Verbundwerkzeuge unterscheiden

Neue und alte Werkzeuge

Seite 27-29

MAN beschriftetes Werkzeug
Euronorm 847
Suva Checkliste 67027 und Mec. beschriftete Werkzeuge

Fachkunde-Theorieblätter

Seite 26-33

Vorschneiden, Räuberschneiden
Kennens lernen der Faustformel zum Errechnen der Schnittgeschwindigkeit
Errechnen der Schnittgeschwindigkeit
Drehzahltable
Werkzeugstahl, HSS, Hartmetall, Dia Werkzeuge
Stahl Legierungen
Universalmesserkopf
Kraftschlüssig und Formschlüssig

Werkzeugkunde

unser Kehlwerkzeug

Seite 34-38

Bearbeitungsbeispiele Ablesung

Seite 39-41

Weitere Arbeiten

Tischkreissäge, Längsschnittkreissäge, Kappfräse
Zuschneiden und Aushobeln von Holz für Brotbrett und Nussknacker.
Ausführen von Schablonenarbeiten mit der Handoberfräse.

Administration

Arbeitstagebuch führen
lehre doc. Schreiner Semesterberichte kontrollieren
Kursprüfung schreiben und Zeugnisse besprechen

Kehlmaschine

Die wichtigsten Regeln für unseren Betrieb

Grundsätzlich arbeiten wir gemäss Merkblatt «Das Arbeiten mit dem Suva-Kehlschutzapparat» (Suva-Bestell-Nr. 44028.d).

- Wir arbeiten nie ohne Schutzeinrichtung. Auch bei Probekehlungen stellen wir den Kehlschutzapparat, den Vorschubapparat oder die Seitendruckvorrichtung ein.
- Wir arbeiten mit dem richtigen Werkzeug und wählen die optimale Drehzahl (Tabelle beachten).
- Bei abgesetzten Kehlarbeiten verwenden wir eine Abstützvorrichtung.
- Beim Kehlen geschweiffter Werkstücke tragen wir die Schutzbrille.
- Wir halten Ordnung und verlassen die Maschine in einem sicheren Zustand.



Betriebsmittel

Verschlussarten

Verschlussbrett



Vorteile:

Durchgehende Verschlussart, dadurch kein Einfallen mit dem Werkstück möglich.
Gute Absaugwirkung.

Einsatzgebiet:

Kehlarbeiten, bei denen eine durchgehende Verschlussart möglich ist

Meteorstab



Vorteile:

Durchgehende Verschlussart, dadurch kein Einfallen mit dem Werkstück möglich.

Schlechtere Absaugleistung.

Einsatzgebiet:

Kehlarbeiten, bei denen eine durchgehende Verschlussart möglich ist, an Stelle eines Verschlussbrettes, oder wenn ein Verschlussbrett nicht einsetzbar ist, z.B. Zapfenfräser

Verschlussbacken



Vorteile:

Die beiden Anschlagswinkel lassen sich individuell einstellen, z.B. bei Fügearbeiten.

Nachteil:

Keine durchgehende Verschlussart. Ein Einfallen mit dem Werkstück ist möglich. **Erhöhte Rückschlaggefahr!**

Daher:

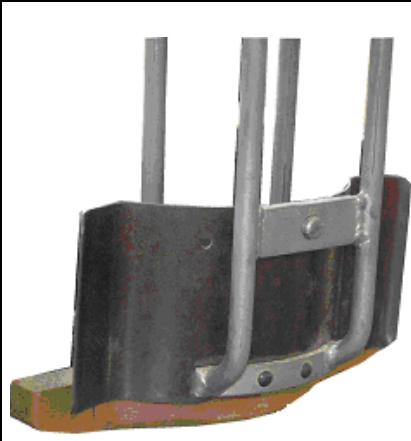
Nur wählen, wenn keine durchgehende Verschlussart möglich ist.

Ist das Werkstück kürzer als dreimal die Öffnung= Verschlussart geschlossen.

Betriebsmittel

Druckschuhe

Verdeckung und Druckschuh mit breiter Auflage



Der Kehlschutzapparat ist bei jedem Kehlgang einzustellen, auch bei der Probekehlung.

Reihenfolge:

1. die Verdeckung als Seitendruck einrichten.
2. den Druckschuh als Oberdruck einstellen.

Druckschuh mit schmaler Auflage



Verwendungszweck:

Kann der Druckschuh mit breiter Auflage nicht mehr eingesetzt werden, weil das zu kehlende Werkstück zu schmal ist, kommt der Druckschuh mit schmaler Auflage zum Einsatz.

Besonderes:

Um einen einwandfreien Seitendruck zu gewährleisten, verwenden wir das Hilfsholz.

Druckschuh mit doppelter Auflage



Verwendungszweck:

Bei ganz schmalen Leisten ist selbst der Druckschuh mit schmaler Auflage zu breit.

Mit dem Druckschuh mit doppelter Auflage können die schmalsten Leisten mit einwandfreiem Oberdruck gekehlt werden.

Besonderes:

Um einen einwandfreien Seitendruck zu gewährleisten, verwenden wir das Hilfsholz.

Betriebsmittel

Hilfsholz

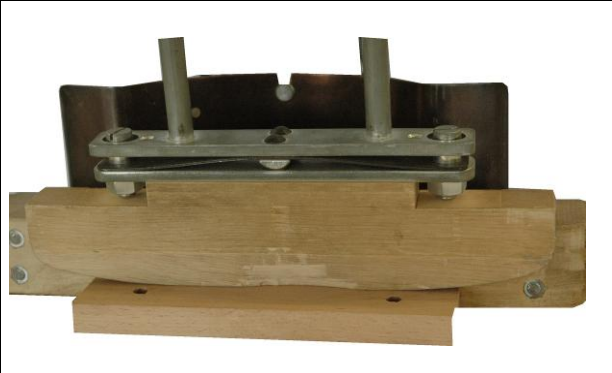
Kehlen von kurzen Werkstücken

	<p>Bei Kehlarbeiten von kurzen Werkstücken reicht die Verdeckung nicht aus. Es wird kein optimaler Seitendruck erzeugt.</p> <p>Dies wirkt sich negativ auf das Kehlergebnis aus. Ist der Schnittdruck des Fräsers nicht schön regelmässig, wird das Kehlergebnis oft wellig.</p>
---	--

Hilfsholz

	<p>Verwendungszweck: Es wird an der Verdeckung festgeschraubt. Bei Kehlgängen von kurzen Arbeitsstücken oder sehr schmalen Leisten, sorgt es für einen optimalen Seitendruck.</p>
---	--

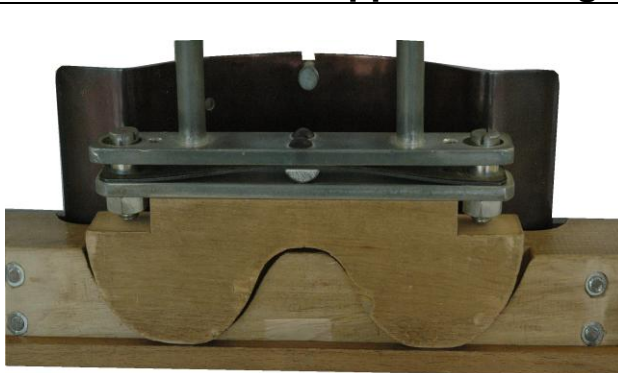
Optimale Einstellung beim kehlen kurzer, schmaler Werkstücke

	<p>Verdeckung mit Hilfsholz und Druckschuh mit schmaler Auflage.</p> <p>Kehlgang kurzer Werkteile.</p>
---	--

Betriebsmittel

Hilfsholz

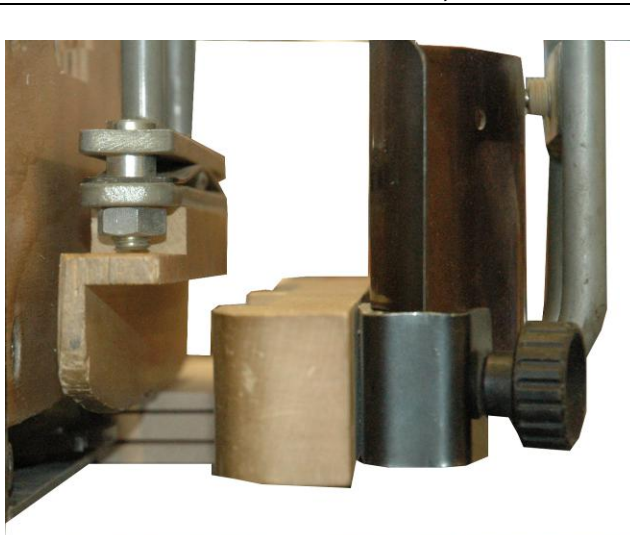
Druckschuh mit doppelter Auflage



Verdeckung mit Hilfsholz und Druckschuh mit doppelter Auflage.

Kehlgang sehr schmaler Werkstücke.

Nuten von einem kurzen, schmalen Fries, längsseits.



Schutzvorrichtung:

Verdeckung,
Hilfsholz,
Druckschuh mit schmaler Auflage

Verschlussart:

Verschlussbrett,
Meteorstab

Durch den regelmässigen Seiten- und Oberdruck erhalten wir einen gleichmässigen Schnittdruck. Dieser trägt wesentlich zu einem sauberen Kehlergebnis bei.

Betriebsmittel

Rückschlagsicherung

Rückschlagsicherung (Aigner)

Die **Aigner-Abstützung** dient als **Rückschlagsicherung** bei abgesetzten Kehlarbeiten.

Sie ist auch als Tischverlängerung zu gebrauchen. Um sie einzusetzen, muss an der Kehlmaschine eine Befestigungsschiene montiert sein.

Die **Abstützung** dient der **eigenen Sicherheit** und ist, wenn immer möglich bei abgesetzten Kehlungen zu verwenden.



Die Hände sind beim Einfahren des Werkstückes immer vor dem Werkzeug!

Rückschlagsicherung Suva Abstützung

Die **Suva-Abstützung** weist den Vorteil auf, dass sie direkt in den T-Nuten der Kehlmaschine befestigt wird, und somit keine baulichen Anpassungen an der Kehlmaschine nötig sind.



Tipp:

Die beiden Rückschlagsklinken sind in der Höhe verstellbar.

Die Späne können besser entweichen, wenn die Klinken nicht direkt auf dem Tisch aufliegen.

Handhabung Umgang mit der Kehlmaschine

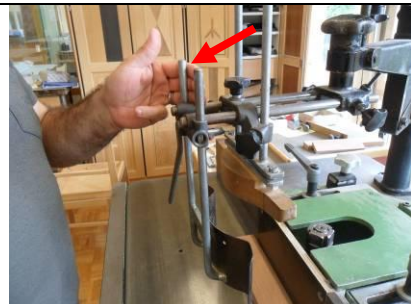
Einstellen des Kehlschutzapparates



1. Schwenkhebel einrasten



2. Konus lösen



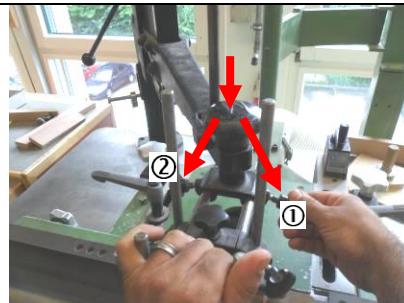
3. Verdeckung drei Finger breit anheben



4. Verdeckung auf Stossholz absenken



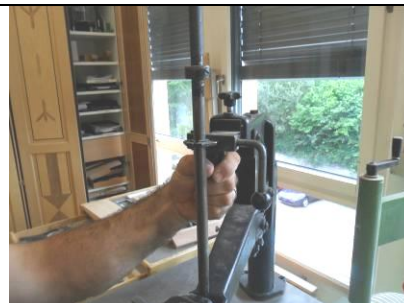
5. Werkstück oberhalb des Fräasers festklemmen



6. Konus und Schrauben 1 und 2 anziehen



7. Oberdruck einstellen



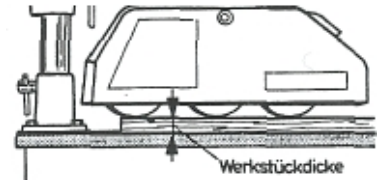
8. An Blattfeder die Feinjustierung einstellen

Grundsatz: Seitendruck vor Oberdruck

Handhabung Umgang mit der Kehlmaschine

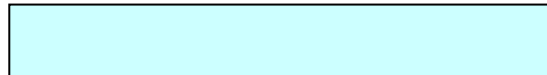
Einstellen des Vorschubapparates

1. Das Werkzeug soll sich zwischen Einzugsrad und Zentralrad befinden(3 Rollen Vorschub)
2. Der Vorschubapparat soll zum Anschlag hin 5-8mm schräg eingestellt werden.
3. Die Gummirollen des Vorschubapparates sollen ca. 5mm tiefer als das Werkstück sein.



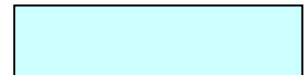
Fräser und Messerköpfe nie direkt auf den Metalltisch legen, immer ein Holz- als Plattenunterlage verwenden.

Werkzeuge sind auf der Kehlspindel so einzusetzen.

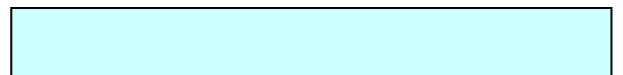


Daraus ergibt sich eine bessere Rund- und Planlaufgenauigkeit. Die Kehlspindel wird bei einem allfälligen Schlag weniger stark belastet.

Die Werkzeugauflage und die Ringe der Kehlspindel sind immer zu halten.

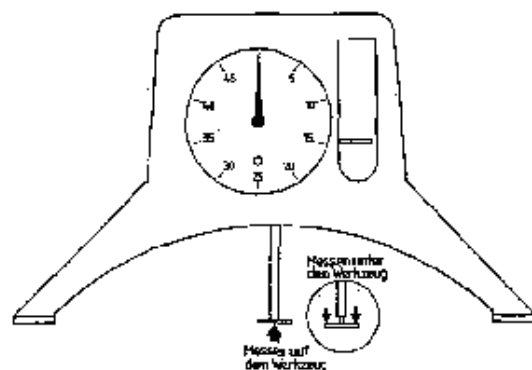
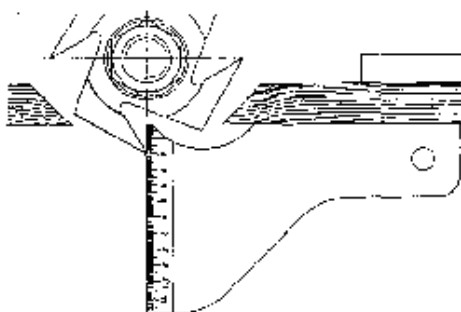


Die Spindelmutter ist beim Aufsetzen gegen ein zu sichern. (Verlust der Mutter, Beschädigung der Werkzeuge)



Einrichten der Kehlmaschine

Kehltiefe und Kehlhöhe mit der oder dem Messlinealeinrichten.



Handhabung Umgang mit der Kehlmaschine

Einstellen der Masse am Werkzeug:

Die Höhe wird an den gemessen.

Die Tiefe wird an den eingestellt.

Einrichten der Kehlmaschine

Um ein Absacken der eingestellten Spindel zu vermeiden, muss die Kehlspindel immer von

nach eingestellt werden.

Anschläge und Schutzvorrichtung

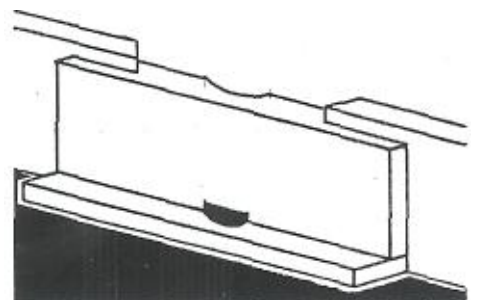
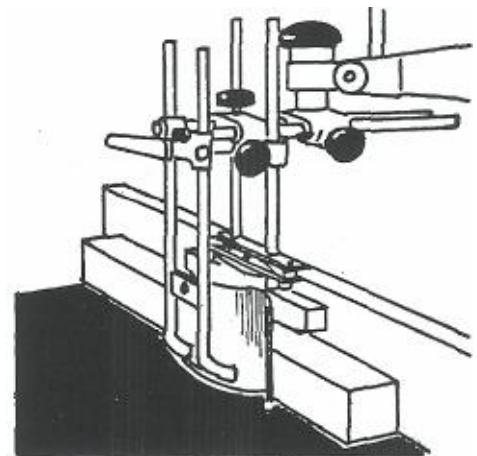
Die Schutzvorrichtungen vermindern wesentlich die Unfallgefahr und gewähren optimale Arbeitsergebnisse. Darum setzt ein gefahrloses Arbeiten an den Maschinen voraus, dass für jede Arbeit die **Schutzvorrichtung mit den** entsprechenden Schutzwerkzeugen richtig eingesetzt wird.

(SUVA-Form. 11008/44028)

Wichtiger Hinweis:

Die Schutzvorrichtungen müssen schon für das

eingrichtet werden.



Handhabung Umgang mit der Kehlmaschine

Anschlag- und Tischöffnungen

Grosse Anschlag- und Tischöffnungen erhöhen die Unfallgefahr und vermindern die Qualität. Dem Tisch- und Anschlagverschluss ist daher beim Einrichten volle Beachtung zu schenken.

Zum Verschliessen der Anschlagöffnung hat sich das Verschlussbrett sehr gut bewährt.

Das Verschliessen der Tischöffnungen geschieht durch **Tischringe oder verschiebbare Tischeinlagen**.

Verschlussart "Meteorstab"

Die schnell auswechselbaren Leichtmetalleinsätze können über, unter oder zwischen zwei Werkzeuge eingesetzt werden.

Leichtmetalleinsätze dürfen **nie angekehlt** werden. Sie können von der Werkzeugschneide in den Anschlag hineingerissen und zerstört werden. Aus den erwähnten Gründen dürfen die Alueinsätze nie gegen das Ausreissen von Profilkanten und Fälzen eingesetzt werden.

Das Holzverschlussbrettchen zum Meteoranschlag ergibt einen zuverlässigen Anschlag und verhindert das Ausbrechen der Kanten.

Kontrolle

Vor dem Einschalten der Maschine nochmals Werkzeug drehen

und alle Anschlagschrauben sowie die Schutzvorrichtungen kontrollieren.

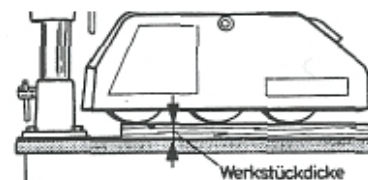
Richtige und beachten.

Kehlen

Gleichmässig und mit geschlossenen Händen durchstossen, am Ende das spezielle Stossholz zum Kehlen verwenden.

Für durchgehende Kehlungen kann in der Regel der benützt werden. Dieser deckt die Fräserpartie ab und erübrigt das Andrücken und Durchstossen von Hand.

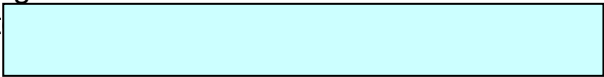
Vorschubapparat **leicht schräg** stellen und **richtigen Druck** beachten.



Handhabung

abgesetzte Kehlung

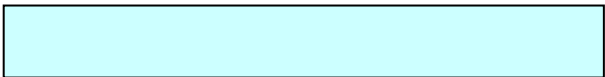
Abgesetzte Kehlungen

Da die abgesetzte Kehlung der gefürchteten Rückschläge wegen zu den gefährlichsten Kehlarbeiten zählt, verlangt sie absolutes Beherrschen aller Ausführungsmöglichkeiten und gute Kenntnisse im Einstellen der für diese Arbeiten besonders gut geeigneten 

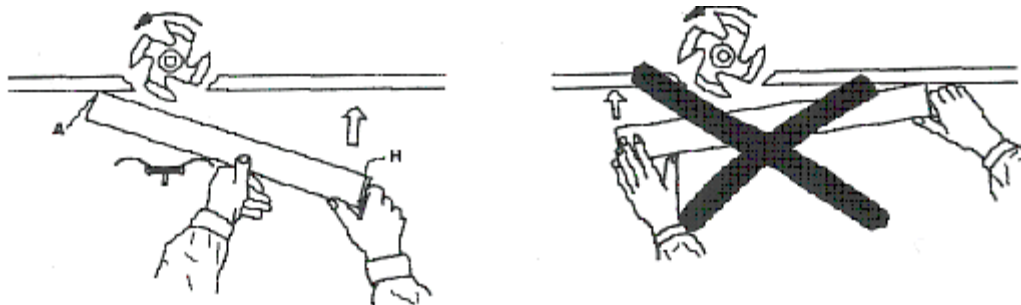


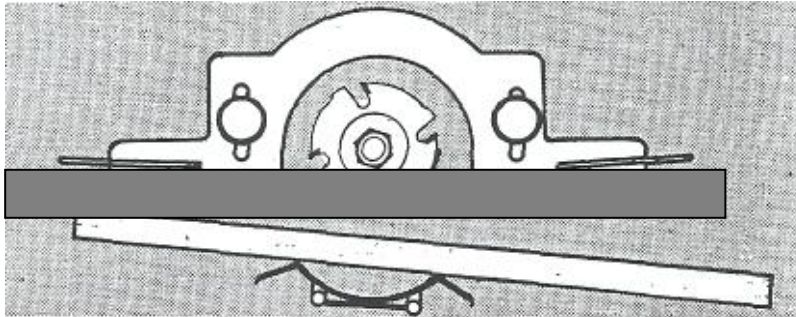
Die Verdeckung muss bei allen abgesetzten Kehlungen bis auf 6-8mm auf den Tisch gesenkt werden, auch wenn sie nicht als Seitendruck verwendet wird. Sie dient als Handschutz.

Indem wir uns beim Einfahren hinter die Kehlspindel stellen und während dem Einfahren das Werkstück noch leicht nach vorne schieben, arbeiten wir gegen den Schnittdruck.

Unsachgemäßes Vorgehen kann zu Verlust an Werkzeug und Material führen, und vor allem schwere  zur Folge haben.

Um solche Verluste und Vorkommnisse zu verhüten, ist es unbedingt notwendig, sich mit den Eigenheiten dieser Arbeit auseinander zusetzen.



Handhabung**abgesetzte Kehlung****Abgesetzte Kehlungen**

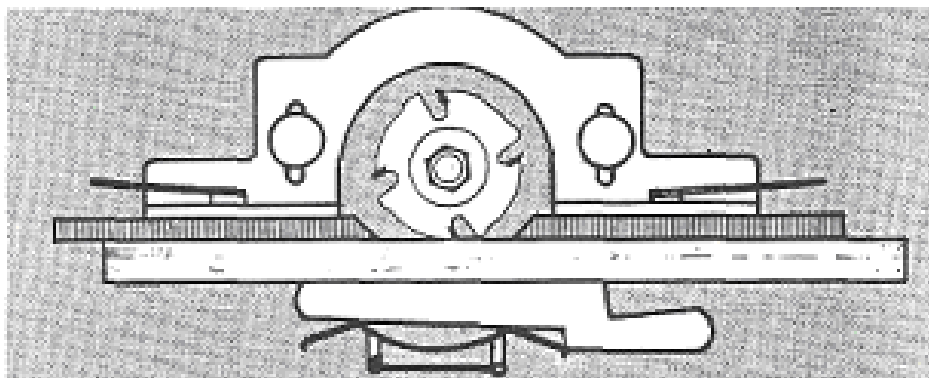
Bei abgesetzten Kehlungen von breiten **hochkantstehenden** Werkstücken, wird für eine saubere Kehlung ein **Seitendruck** notwendig.

Dieser Seitendruck lässt sich mit einem konischen Hilfsholz (Druckkeil) als Zwischenlage auf einfachste Weise verwirklichen.

Nach dem Einfahren und nach kurzem Vorschieben des Werkstückes schiebt man den vorher bereit gelegten Druckkeil zwischen Verdeckung und Werkstück.

Das kurze Vorschieben des Werkstückes ist notwendig, damit das **Hinterholz** vom Kehlwerkzeug etwas abgehoben wird.

Nach beendigter Kehlung wird der Druckkeil herausgezogen und mit dem Werkstück auf gewohnte Weise ausgefahren.



Handhabung

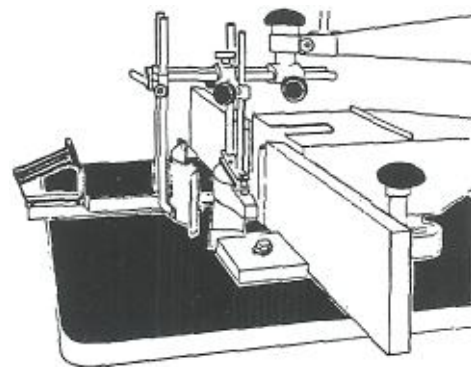
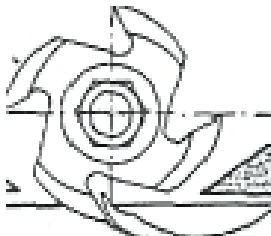
abgesetzte Kehlung

Abstützvorrichtungen

Die Gefahr, dass ein Werkstück zurück geschlagen wird, muss ausgeschaltet werden.

Für abgesetzte Kehlarbeiten soll darum nach Möglichkeit immer eine **Abstützvorrichtung** verwendet werden.

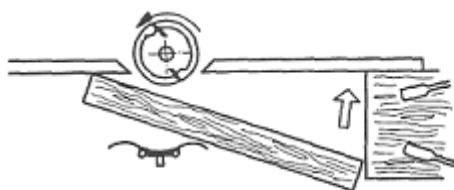
Damit erreicht man:
kein Zurückschlagen des Werkstückes
einfaches Einfahren auf ein genaues Mass



Die Rückschlaggeschwindigkeit kann annähernd die Schnittgeschwindigkeit erreichen.

(150 bis 200km/h)

Ob eventuell eine abgesetzte Kehlung ohne Abstützung verantwortbar ist, kann nicht mit einer allgemein gültigen Regel beantwortet werden. Dies muss ein erfahrener Fachmann von Fall zu Fall entscheiden



Werkzeugkunde



Werkzeugkunde **Einteilige Werkzeuge**

Schneiden und Werkzeugkörper sind aus einem Teil geformt.
 Wird das Werkzeug geschärft, verändert sich der Werkzeugdurchmesser.

Einteiliger Falz-Nutfräser aus Werkzeugstahl



Nicht Spandickenbegrenzt=
 hohe Rückschlagsgefahr.
 Einsatzgebiet:
 Weichholz längs.
 Die Schnittgüte kann mit einem Abziehstein erhöht werden.
Dieses Werkzeug entspricht nicht mehr den neusten Sicherheitsbestimmungen.
Verwendung nur nach Suva Datenblatt;67027 März 2010

Werkzeugkunde **Verbundwerkzeug**

Die Schneiden sind fest mit dem Werkzeugkörper verbunden, gelötet.
 Durch das Schärfen des Werkzeugherstellers, verändert sich der Werkzeugdurchmesser.

Zweiteiliger Nutfräser HSS mit Verstellbüchse



Farbe: blau = HSS

Nicht Spandickenbegrenzt=
 hohe Rückschlagsgefahr.
 Einsatzgebiet:
 Weichholz / Hartholz längs
 Die Nutbreite wird mittels Verstellbüchse eingestellt.
 Die Schneiden sind aus HSS (Hochleistungsschnellstahl)
Dieses Werkzeug entspricht nicht mehr den neusten Sicherheitsbestimmungen.
Verwendung nur nach Suva Datenblatt;67027 März 2010

Zweiteiliger Nutfräser HW mit Verstellbüchse



Farbe: rot = HW

Nicht Spandickenbegrenzt=
 hohe Rückschlagsgefahr.
 Einsatzgebiet:
 Hartholz über Hirn und Plattenmaterialien
 Die Nutbreite wird mittels Verstellbüchse eingestellt.
 Die Schneiden sind aus HW (Hartmetall). (frühere Bezeichnung: HM)
Dieses Werkzeug entspricht nicht mehr den neusten Sicherheitsbestimmungen.
Verwendung nur nach Suva Datenblatt;67027 März 2010

Werkzeugkunde mehrteilige Werkzeuge

Werkzeuge nach Norm 847-1

Diese Werkzeuge entsprechen den neusten Vorschriften der Europäische Normen **Norm EN 847-1**

Diese Norm stellt Anforderungen zur: Werkzeugform, dem Schneideüberstand, der Werkzeugbeschriftung, den Durchmesserhältnissen, des Abweiswinkels, und der Sicherung bei Werkzeugsätzen.

Werkzeuge welchen diesen Anforderungen entsprechen, sind mit **MAN** beschriftet. MAN bedeutet: zulässig für manuellen Handvorschub.

Diese Werkzeuge bieten folgende Vorteile:

- Reduzierte Rückschlaggeschwindigkeit und somit sinkt auch die Verletzungsgefahr.
- Bei einer Werkzeugberührung kommt es zu deutlich weniger schweren Verletzungen.

Sind nicht alle Forderungen erfüllt, werden die Werkzeuge mit **Mec** beschriftet und sind für den mechanischen Vorschub zulässig.

Zweiteiliger Nut-Falzfräser mit Wendschneiden



Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1

Beschriftung nach EN 847-1 ff:

Name oder Bezeichnung des Herstellers
 Höchstdrehzahl (MEC) oder Drehzahlbereich (MAN)
 Werkzeugabmasse (D x B x d)
 Werkzeug-Schneidstoffguppe (z.B. HS, HW, etc.)
 Vorschubart (MAN oder MEC)

Siehe oben

Durch Einlegen von **Distanzringen** zwischen den beiden Teilen wird die Nutstärke bestimmt



Werkzeugkunde

mehrteilige Werkzeuge

Dreiteiliger Nut-Falzfräser mit Wendeschneiden



Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1

Die Vorschneiden haben einen negativen Schnittwinkel welcher speziell für Plattenmaterialien und Kehlarbeiten über Hirn geeignet ist.

Durch Einlegen einzelner Werkzeugkomponenten, werden unterschiedlich breite Bearbeitungen möglich.



Zinkenfräser



Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1

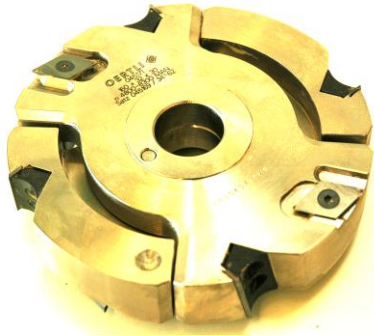
Verbundfräser HW

Ist ein Teil dieses Satzes stumpf, müssen alle Teile geschärft werden um die Formgrösse beizubehalten.

Werkzeugkunde

mehrteilige Werkzeuge

Zweiteiliger Falz-Nutfräser mit Wendeschneiden



Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1

Die rautenförmigen Vorschneiden Eignen sich hervorragend für Arbeiten am Massivholz in der Längsrichtung.

Schlitzscheibe



Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1

Schlitzscheibe

Bei einer Zapfen-Schlitz Verbindung, wird die Passgenauigkeit über die Einstellung des Zapfens reguliert. Die Nutbreite der Schlitzscheibe kann nicht über das Werkzeug verstellt werden.




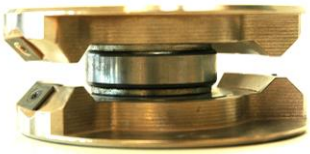

Hobelkopf Castor





Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1

Durch die versetzte Ausrichtung der Schneiden, entsteht ein ziehender Schnitt mit einem sehr geringen Schnittdruck.
(Ausgezeichnete Oberflächenqualität)

Werkzeugkunde

<p>Hobelkopf</p> 	<p>Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1</p> <p>Bei Fügearbeiten mit dem Hobelkopf, wird der Winkelanschlage vor dem Messerkopf etwas zurückgestellt.</p>
<p>Zapfenfräser</p> 	<p>Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1</p> <p>Achtung die Vorschneiden der Schneiden sind nach innen gerichtet. Die Zapfenstärke richtet sich nach dem Schlitz und wird mit Distanzringen eingestellt.</p>
<p>Fasfräser mit Wendeschneiden</p> 	<p>Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1</p> <p>Wird der Fräser unten eingesetzt, bleibt die Fase konstant gleich. Die masslichen Differenzen werden in der Holzdicke aufgefangen.</p>
<p>Fasfräser</p> 	<p>Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1</p> <p>A und B Fräser (Links- Rechtsläufer) Mehrere Fräser zusammen ergeben eine Garnitur.</p>
<p>Abrundfräser</p> 	<p>Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-1</p> <p>Es können Wendeschneiden mit verschiedenen Radien eingesetzt werden.</p>

Werkzeugkunde

<p>Hohlkehlfräser</p>  <p>Kehlwerkzeuge</p> <p>Für Kehlwerkzeuge vor dem 1.07.1999 gilt die Suva Checkliste "Kehlwerkzeuge"</p>  <p><small>SUVA PRO</small></p>	<p>Diese Fräser hat keine Rundform</p> <p>Dieses Werkzeug entspricht nicht mehr den neusten Sicherheitsbestimmungen. Verwendung nur nach Suva Datenblatt;67027 März 2010</p> <p>Die Prüfung nach der Suva Checkliste erfüllt die Kriterien. Kaufdatum, Schneideüberstand Abstand zum Spanabweiser Das Werkzeug erhält einen grünen Punkt und ist für den Handvorschub zulässig. Die Lernenden dürfen damit arbeiten.</p>
<p>Hohlkehlfräser</p> 	<p>Dieses Werkzeug entspricht den neusten Bestimmungen nach EN-Normreihe 847-X</p> <p>Diese neue Form ist zwingend um die Norm zu erfüllen, muss der Fräser eine Rundform aufweisen.</p>
<p>Zweiteiliger Falz-Nutfräser mit Wendeschneiden</p>   <p><small>SUVA PRO</small></p>	<p>Der Abstand zum Spanabweiser wird beanstandet</p> <p>Dieses Werkzeug entspricht nicht mehr den neusten Sicherheitsbestimmungen.</p> <p>Durch die negativen Vorschneiden, besonders für Plattenmaterial und Massivholzbearbeitung über Hirn geeignet.</p> <p>Die Prüfung nach der Suva Checkliste erfüllt die Kriterien. Das Werkzeug erhält einen grünen Punkt und ist für den Handvorschub zulässig. Die Lernenden dürfen damit arbeiten.</p>
	<p>Die Vorschneiden mit negativem Schnittwinkel, sind hervorragend für Plattenmaterialien und Arbeiten über Hirnholz geeignet.</p>

Werkzeugkunde

Schneiden

Vorschneiden und Räumerschneiden

Die Schneiden sind in der Ausführung HW (Hartmetall) oder HSS (Hochleistungsschnellstahl) erhältlich.

Im Aussehen sind HW und HSS Schneiden nicht zu unterscheiden.

HW sind nicht magnetisch. HSS sind magnetisch.

HW schneiden ritzen Glas.

Deshalb empfiehlt sich im Zweifelsfall die Glasprobe anzuwenden um Gewissheit zu erlangen.

Wendeschneiden besitzen mindestens zwei Schneiden die leicht und schnell gedreht werden können. Wechselschneiden besitzen nur eine Schneidekante.



Rautenförmige Vorschneider

Diese eignen sich hervorragend für die Arbeiten am Massivholz in der Längsrichtung. Sie haben einen positiven Schnittwinkel.



Quadratische Vorschneiden

Diese Schneiden besitzen einen negativen Schnittwinkel, speziell für die Arbeiten bei Plattenmaterialien und Arbeiten über Hirnholz.



Fünfeckiger Vorschneider

Besitzt auch einen negativen Schnittwinkel, auch für Platten und Hirnholz.

Die Schneiden sind mechanisch aufgeschraubt.

Sie können durch den Anwender selbstständig gewechselt werden.

Ein Einschicken des Werkzeuges entfällt.

Die Schneidengeometrie bleibt exakt gleich.


Werkzeugkunde neue und alte Werkzeuge

Werkzeuge mit dem Kaufdatum **nach** dem 01.07.1999 müssen der EN 847-1 entsprechen.

MAN = Entspricht den Sicherheitsbestimmungen der Euronorm EN 847-1

Diese Norm stellt Anforderungen zur Werkzeugform, dem Schneideüberstand, der Werkzeugbeschriftung, den Durchmesser-Verhältnissen, des Abweiswinkels, und der Sicherung bei Werkzeugsätzen.

Beschriftet mit MAN

	Name oder Bezeichnung des Herstellers Höchstdrehzahl oder Drehzahlbereich Werkzeugabmasse (D x B x d) Werkzeug-Schneidstoffgruppe (z.B. HS, HW, etc.)
---	--

Der Lernende darf unter Berücksichtigung der geltenden Sicherheitsbestimmungen mit diesem Werkzeug arbeiten.

Für Werkzeug mit Kaufdatum **vor** dem 01.07.1999 gelten die Bestimmungen der Suva Checkliste 67027 und dem Beiblatt für den Universalmesserkopf Nr.67027-1

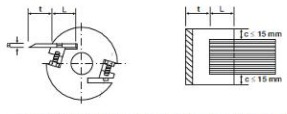
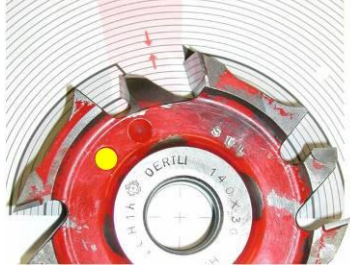
Diese Werkzeuge müssen entsprechend gekennzeichnet sein.

Beschriftet mit grünem Punkt für manuellen Handvorschub

<p>Kehlwerkzeuge</p> <p>Für Kehlwerkzeuge vor dem 1.07.1999 gilt die Suva Checkliste "Kehlwerkzeuge"</p> 	
---	--

Der Lernende darf, nach Prüfung des Werkzeuges durch eine erfahrene Fachperson, mit diesem Werkzeug arbeiten. Für die Prüfung dient die Checkliste der Suva. Nr. 67027

Beschriftet mit rotem oder gelbem Punkt oder Mec, für mechanischen Vorschub

<p>Universalmesserkopf für Kehlmaschinen</p> <p>Bedingungen, die eingehalten werden müssen, damit der Universalmesserkopf (mit Kehlmaschinen vor dem 1.7.1999) auch nach dem 1.7.2000 weiter verwendet werden darf.</p> <ol style="list-style-type: none"> Minimalanforderungen an das Werkzeug <ul style="list-style-type: none"> Zeichen des Herstellers und n max. auf dem Werkzeug beschriftet. Farnschlüsselige Messerschneidung (Sicherungsblöcke, Kerne usw.). Anforderungen an die Kehlmesser und Bedingungen für das Einsetzen in den Universalmesserkopf <ul style="list-style-type: none"> 2:1 HSS-Kehlmesser (gerillt oder Verbundmesser) Der radiale Messerüberstand (h) darf max. 40 mm betragen. Der axiale Messerüberstand (s) darf max. je 15 mm betragen. 	
---	--

Dieses Werkzeug ist für das Arbeiten mit dem Handvorschub nicht mehr zulässig. Es gilt die Ausnahmeregelung des Universalmesserkopfes, jedoch nur für den erfahrenen Berufsmann. Lernende arbeiten nie selbstständig mit einem solchen Werkzeug. Es müssen zwingend die Bestimmungen der Checkliste der Suva Nr.67027 und des Beiblattes Nr. 67027-1 eingehalten werden.



Fachkunde-Theorieblätter Schnittgeschwindigkeit

Theorie Kehlmaschine

Zeichen- und Masserkklärung

n = (Number) Touren U/min.

v = (Vitesse) Schnittgeschwindigkeit m/Sek.

Handvorschub = Beträgt durchschnittlich 6- 9 m/min.

d = Durchmesser Fräser (Kehlwerkzeug)

r = Radius Fräser (Kehlwerkzeug) $d : 2$

Schnittgeschwindigkeit

Ist jene Strecke, die eine Werkzeugschneide pro Sekunde zurücklegt.

Wie nutze ich wann, welche Schnittgeschwindigkeit?

langsame Schnittgeschwindigkeit bis 35 m/Sek.

Komplizierte Kehlungen. Abgesetzt oder Schablonenarbeiten.

mittlere Schnittgeschwindigkeit 35 – 45 m/Sek.

Allgemeine Kehlungen. Durchgehende Fälze, Profile, Nuten usw.

Schnelle Schnittgeschwindigkeit 45-70m/Sek.

Allgemeine Kehlarbeiten mit raschem Vorschub (von Hand oder teilmechanisch),
Kehlarbeiten über Hirn oder Schlitzarbeiten, bedingt durch die Grösse der
Schlitzscheibe.



Fachkunde-Theorieblätter

Schnittgeschwindigkeit

Genau Formel:

$$v = \frac{d(\text{in m}) \times 3.14 \times n}{60}$$

Beispiel: Fräser	\varnothing	=	20cm
	n	=	4500U/min.

$$\frac{0.2 \times 3.14 \times 4500}{60} = 2826:60 = \mathbf{47.1 \text{ m/Sek.}}$$

Faustformel:

$$v = r(\text{in cm}) \times 1/1000n + 5\%$$

Beispiel:	10 x 4.5	=	45
	+ 5%	=	2.25

$$\mathbf{47.25 \text{ m/Sek.}}$$

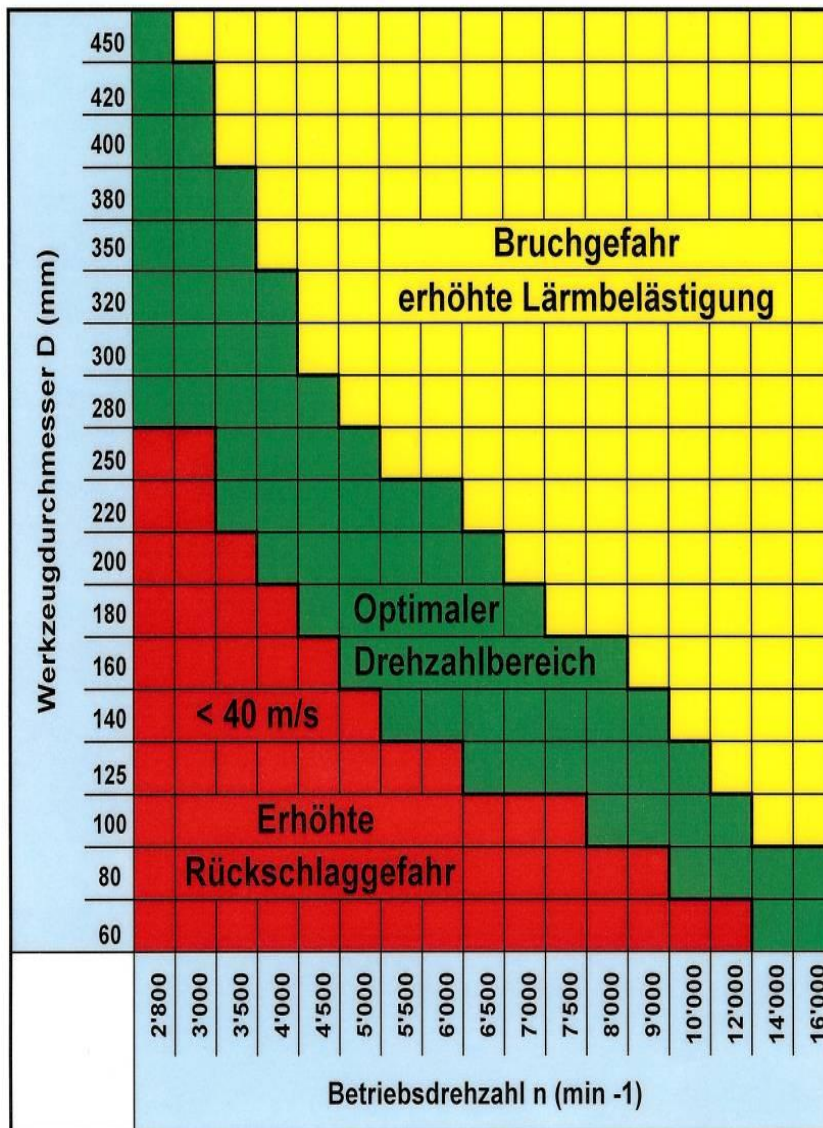
Der Maschinist nimmt die Faustformel zur Hilfe.

V= Vitesse (Physikersprache englisch) bedeutet Schnittgeschwindigkeit.

n= Number (Physikersprache englisch) bedeutet Tourenzahl.

Fachkunde-Theorieblätter Schnittgeschwindigkeit

**Optimaler Drehzahlenbereich
 Datenblatt der Firma Oertli**



Tabellen zum Ablesen der optimalen Schnittgeschwindigkeit sind praktisch.

Nachteile:

Die Beschaffenheit des Materials und die Vorschubgeschwindigkeit werden nicht berücksichtigt.

Fachkunde-Theorieblätter

Stahlarten

Werkzeugstahl oder Schnellstahl

Fräserfarben:	Metallfarbig, silbrig glänzend
Merkmale:	Einteilige Werkzeuge, Körper und Schneiden sind aus einem Stück, spitzer Keilwinkel.
Einsatzgebiet:	Weichholz längs

HSS Hochleistungsschnellstahl / Rapidstahl

(Körper aus Werkzeugstahl) bei kleinen Fräsern ist der ganze Körper aus HSS

Fräserfarben:	Blau (bei anderen Farben nachfragen)
Merkmale:	Ein- bis mehrteilig. Schneiden aufgelötet, Verbundwerkzeug
Einsatzgebiet:	Hartholz oder Weichholz über Hirn.

Hartmetall HM / HW

Fräserfarben:	Rot
Merkmale:	Ein- bis mehrteilig, Verbundwerkzeuge Schneiden aufgelötet, nicht magnetisch, stumpfer Keilwinkel
Einsatzgebiet:	Verleimte Platten, MDF, Plattenmaterial,

Werkzeuge mit Wende- oder Wechselschneiden ein-oder mehrteilige Fräser

Fräserfarben:	Körper schwarz oder silbern, Wende- oder Wechselschneiden
Merkmale:	Körper Werkzeugstahl, Schneiden HW oder HSS (Glasprobe, HM ritzt Glas). Schneiden mechanisch befestigt. Mit Torx oder Imbus selbst wechselnd. Mehrteilige Werkzeuge
Einsatzgebiet:	Verleimte Platten, MDF, Plattenmaterial, Massivholz



Diamant, Dia

Fräserfarben:	Gelb, Werkzeugkörper aus Werkzeugstahl
Merkmale:	Ein- bis mehrteilig, Verbundwerkzeuge Schneiden aufgelötet, nicht magnetisch, stumpfer Keilwinkel, Verbundwerkzeug
Einsatzgebiet:	alle Plattenmaterialien, vor allem bei Automaten eingesetzt.

Zusammensetzung der verschiedenen Werkzeuge (Stahl)

Werkzeugstahl: unlegiert: Kohlenstoffstahl

Rapid-oder Hochleistungsschnellstahl:(HSS)

Die Schneiden können angelötet oder auswechselbar sein.

Legierung Kohlenstoffstahl:

Chrom, Wolfram, Vanadin, Molybdän und Kobalt.
Temperaturbeständig bis 700 Grad

Hartmetall, HM / HW

Die Schneiden sind angelötet oder auswechselbar.
Kobalt und Wolframkarbide gesintert.
Temperaturbeständig bis 1000 Grad.

Fachkunde-Theorieblätter **Universalmesserkopf**

Universal-Messerkopf

$\varnothing = 120\text{mm}$ $n \text{ max. } 6000 \text{ oder max. } 45\text{m /Sek.}$

Maximal Drehzahl:

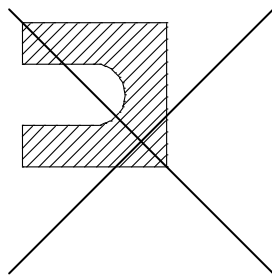
Der Universalmesserkopf darf nur bei Messern mit gleichem Gegenmesser mit der Maximaldrehzahl laufen gelassen werden!!

Reduzierte Drehzahl:

Hat das Gegenmesser eine andere Form oder einen anderen Überstand, reduziert sich die Tourenzahl um 25% auf 4500U/min.!!

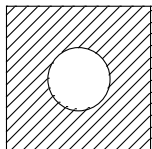
Ungeschliffene Kehlmesser werden als **Blankette** oder **Rohlinge** bezeichnet. Sie sind aus Werkzeugstahl und können mit einer Schmirgelscheibe auf ein beliebiges Profil geformt werden.

Verbotenes Kehlmesser



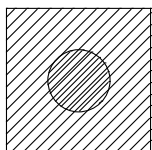
Blankette, die kein Sicherheitsloch oder ein Sackloch aufweisen, sind verboten. Der Fliehkraftbolzen kann ein Herausfliegen des Messers nicht verhindern.

Erlaubtes Kehlmesser



Messer, welche ein Sicherheitsloch aufweisen, sind gestattet. Löst sich beim Kehlen das Messer, verhindert der Fliehkraftbolzen ein Herausfliegen.

Hat ein Messer kein Sackloch, braucht es zusätzlich eine Messerfalle.

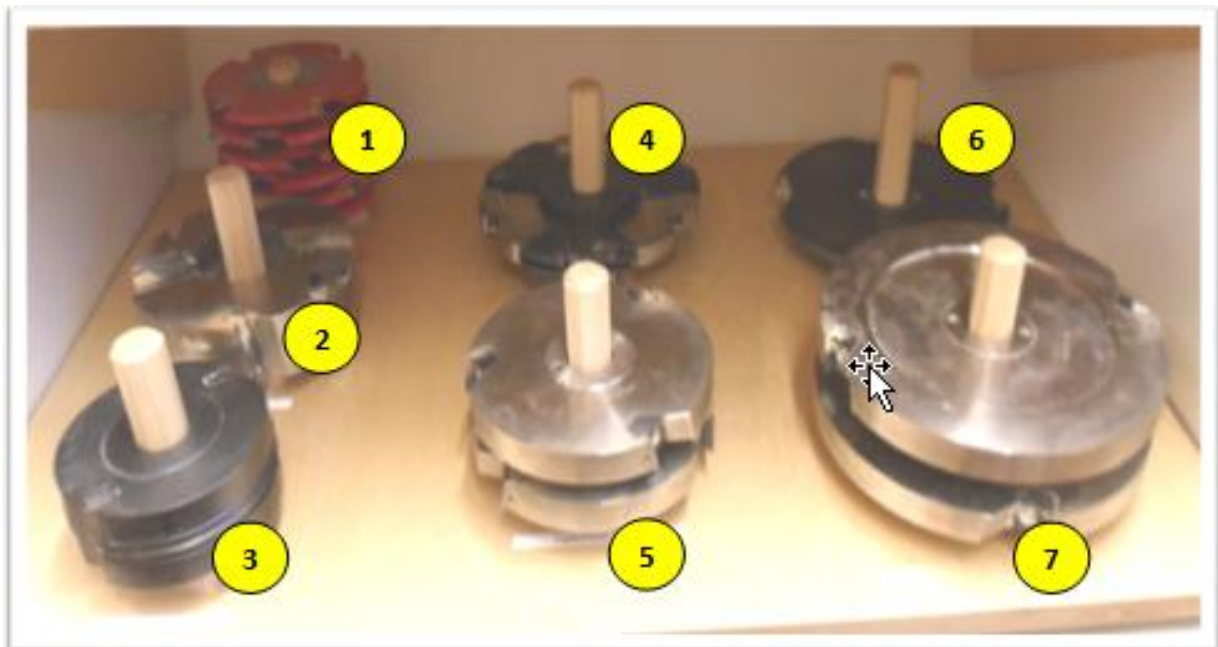


Messer mit einem Sackloch sind gestattet. Hat eine Blankette weder ein Sackloch noch ein Loch, kann eine Messerfalle eingesetzt werden. Sie weist nun die gleiche Sicherheit auf wie eine Blankette mit einem Sackloch.

Fachkunde-Theorieblätter

Kehlwerkzeug

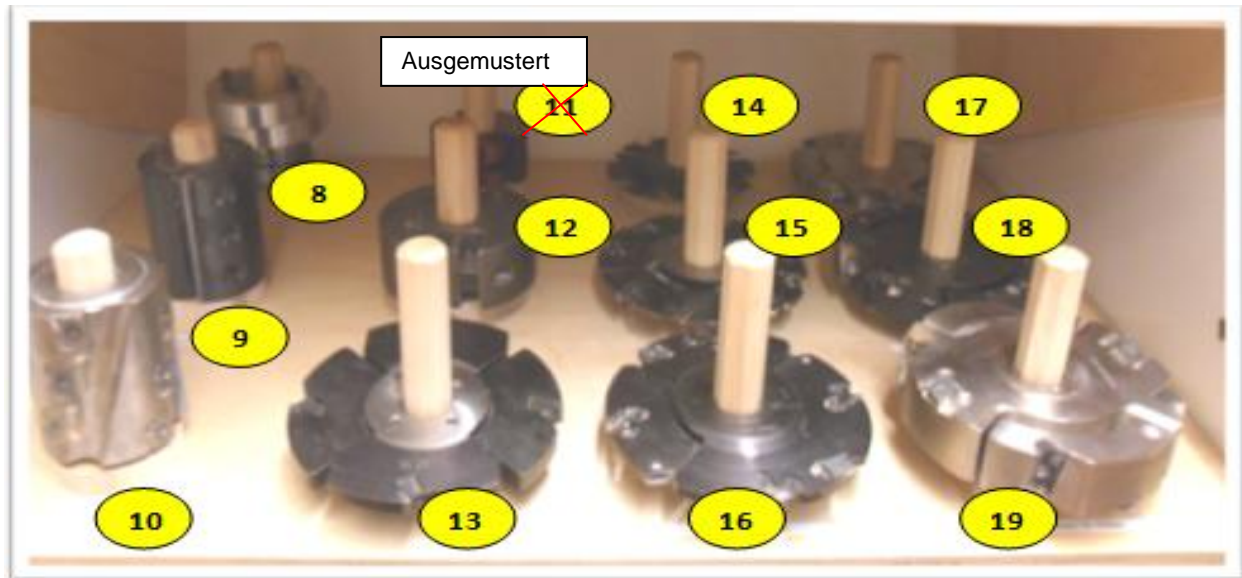
Diese Werkzeuge entsprechen der Euronorm 847-x und tragen das Prüfsiegel MAN



	Name	Durchmesser	n Max	
1.	Zinkenfräser	140mm	5500-9500 U/min	MAN
2.	Abplattfräser	160mm	5500-8300 U/min	MAN
3.	Verleimfräser	120mm	6000-9000 U/min	MAN
4.	Nut-Falzfräser Zwischenscheibe	190mm	7000 U/min	8-15mm 15-30mm
5.	Zapfenfräser Z3	160mm	5000-8100 U/min	MAN
6.	Schlitzscheibe	200mm	3900-6600 U/min	MAN
7.	Zapfenfräser Z2	220mm	3500-6000 U/ min	MAN

Fachkunde-Theorieblätter Kehlwerkzeug

Diese Werkzeuge entsprechen der Euronorm 847-x und tragen das Prüfsiegel MAN



	Name	Durchmesser	n Max	
8	Anlaufring	90mm/100mm	6000 U/min	MAN
9.	Hobelkopf	80mm	12000 U/min	MAN
10.	Hobelkopf Castor	80mm	12000 U/min	MAN
11.	Universalmesserkopf ausgemustert	Aluminium	In den Ecken gerissen	ausgemustert
12.	Universalmesserkopf v/max.4500 m/sek.	Bei gleichen Messern Sonst Reduktion um 25 %	6000 U/min 4500 U/min	v/max. 4500 m/sek.
13.	Nutfräser 8mm/11mm Zwischenscheibe zu Nr.15+ 16	160mm		●
14.	Nut-Falzfräser 2.2-4mm	140mm	5400-9000 U/min	MAN
15.	Nut-Falzfräser 4-7.5mm	160mm	9000 U/min	MAN
16.	Nut-Falzfräser 6-9mm	160mm	9000 U/min	MAN
17.	Falz-Nutfräser 12-30mm	160mm	4800-8300 U/min	MAN
18.	Falz-Nutfräser 19-37mm	160 mm	4900-7400 U/min	MAN
19.	Falz-Nutfräser 34-62 mm	160mm	4800-8300 U/min	MAN

Fachkunde-Theorieblätter

Kehlwerkzeug

Diese Werkzeuge entsprechen der Euronorm 847-x und tragen das Prüfsiegel MAN



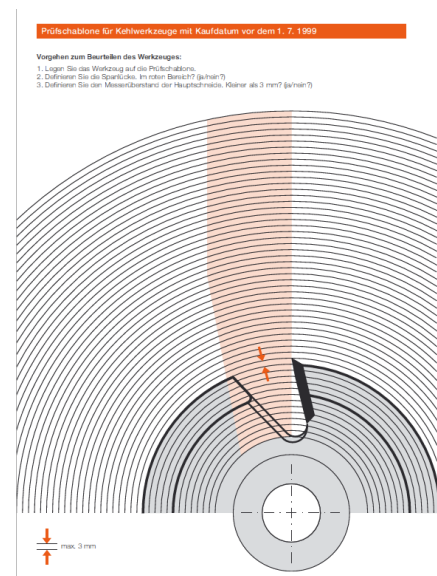
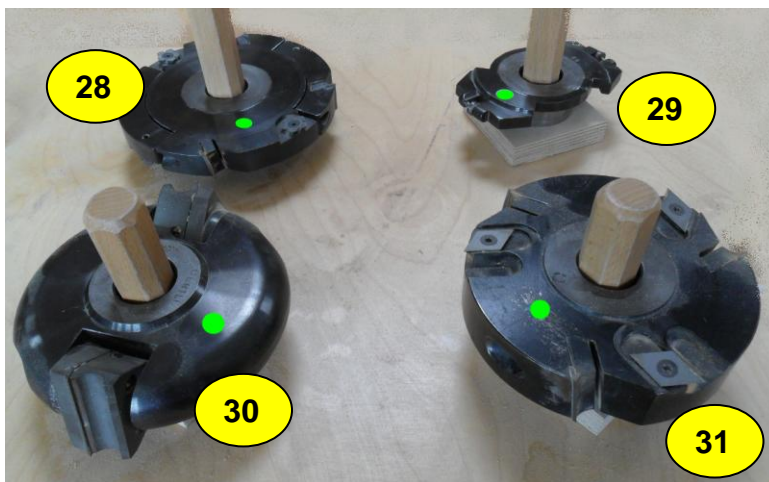
	Name	Durchmesser	n Max	
20.	Fasfügemesserkopf	160mm	4800-6000 U/min	MAN
21.	Fasfräser A Fräser	135mm	6400-10000 U/min	MAN
21.	Fasfräser B Fräser	135mm	6400-10000 U/min	MAN
22.	Anlaufring	80mm / 120mm	6000 U/min	MAN
23.	Abrundfräser R 7-10mm	140mm	8000 U/min	MAN
24.	Profivit	161mm	6000-8200 U/min	MAN
25.	Hohlkehlfäser	129mm	6400-10000 U/min	MAN
26.	Abrundfräser R 4-6mm	130mm	6400-11100 U/min	MAN
27.	Abrundfräser R 2-6mm	132mm	6400-10000 U/min	MAN
27.	Abrundfräser R 2-6mm	132mm	6400-10000 U/min	MAN

Fachkunde-Theorieblätter Kehlwerkzeug

Diese Werkzeuge entsprechen **nicht** der Euronorm 847-x und tragen das Prüfsiegel **MAN nicht**.

Diese Fräser werden vom erfahrenen Berufsmann nach der Suva Checkliste 67027 geprüft.

Entsprechen die Fräser den Kriterien der Liste, erhalten sie einen grünen Punkt und dürfen verwendet werden.



Suva Prüfshablone 67027

	Name	Durchmesser	n Max	
28	Falz-Nutfräser 19-37mm Vorschneiden Neg. Schnittwinkel	160mm	9000 U/min	●
29.	Hohlkehlfraeser	130mm	9000 U/min	●
30.	Fasfuegemesserkopf	160mm	8000 U/min	●
31.	Fasfraeser	140mm	9000 U/min	●

Fachkunde-Theorieblätter Kehlwerkzeug

Diese Werkzeuge entsprechen **nicht** der Euronorm 847-x und tragen das Prüfsiegel **MAN nicht**.
Diese Fräser werden vom erfahrenen Berufsmann nach der Suva Checkliste 67027 geprüft.

Entsprechen sie nicht dieser Checkliste, jedoch dem Zusatzdatenblatt Universalmesserkopf für Kehlmaschinen (67027), erhalten sie einen gelben Punkt und werden weggeschlossen.

Suva Prüfschablone 67027

Gefährlich!

Sie sollten nicht mehr verwendet werden. Die Rückschlaggefahr mit solchen Fräsern steigt erheblich und somit auch das Unfallrisiko.

Sie dürfen nur noch in Ausnahmefällen vom erfahrenen Fachmann benutzt werden.



Universalmesserkopf für Kehlmaschinen

Bedingungen, die eingehalten werden müssen, damit der Universalmesserkopf (mit Kautschuk vor dem 1.7.1998) auch nach dem 1.1.2005 weiter verwendet werden darf.

- Minimale Anforderungen an das Werkzeug**
 - Zahlen des Hersteller und max. zulässige Werkzeugbeschädigung
 - Furchenlänge Messerflügel (Einzelflügel, Kern usw.)
- Anforderungen an die Kehlmaschinen und Bedingungen für das Einsetzen in den Universalmesserkopf**
 - HSS-Messerschneide oder Metallmesserschneide
 - Durchmesser Messerband (d) darf max. 40 mm betragen
 - Der axiale Messerband (z) darf max. je 15 mm betragen

Messerband (d) (max. 40 mm)	Minimale Messerlänge (l) (z.B. 2,5 x 1,4)	Minimale Einseitlänge (z) (z.B. 0,8 x 3,8 (max. 10 mm))
10	1,0	0,5
12	1,2	0,6
14	1,4	0,7
16	1,6	0,8
18	1,8	0,9
20	2,0	1,0
22	2,2	1,1
24	2,4	1,2
26	2,6	1,3
28	2,8	1,4
30	3,0	1,5
32	3,2	1,6
34	3,4	1,7
36	3,6	1,8
38	3,8	1,9
40	4,0	2,0

22 HSS- und HM-Kehlfresser
Es sollen nur Kehlfresser gemäss Angaben des Herstellers verwendet werden.
Falls diese Angaben fehlen, verwenden Sie auch kein Metallfräs.

3. **Anforderungen des Universalmesserkopfes**
Nach dem Einsetzen des Messer in den Universalmesserkopf auf einer Vertiefung in der Achse oder im Messerband eine entsprechende Fläche ausarbeiten lassen.

4. **Einsetzen von Schutzvorrichtungen und Haltevorrichtungen**
Handwinkelschleifer dürfen nur mit der Suva Schutzvorrichtung genutzt werden.
Gemäss Suva Merkblatt 6020-04.
Bei angrenzender Kehlmaschine ist zum geringsten eine Abstützvorrichtung zu verwenden.
D.B. Suva, Abstütz- oder gleichwertige Abstützvorrichtung.
Vor Fall zu Fall mit Schutzvorrichtung oder anderen Haltevorrichtungen versehen.
Rechnung zu tragen.

5. **Einhalten des Universalmesserkopfes**
Nur für Einseitfräsen, Fräsenarbeiten und
Nur zum Kehlen im Deckenfall kein Oberfräs.

6. **Anforderungen an die Bedienpersonen**
Fachperson mit Bescheinigung und Erlaubnis in der einschlägigen
Arbeitsanweisung.

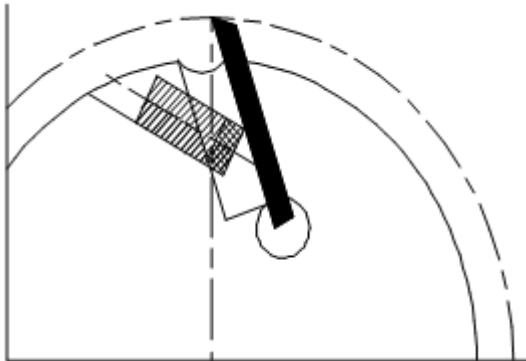
suvaPro
Sicherheit anstreben

Revidiert am: 02/2014, September 2008

Suva Prüfschablone 67027

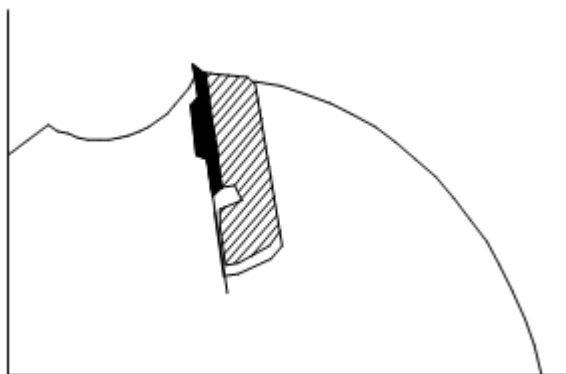
	Name	Durchmesser	n Max	
32	2-teiliger Nuter HM bestückt mit Verstellbüchse	130mm	9000 U/min	ausgemustert
33.	Falzfräser WS	160mm	9000 U/min	●
34.	Falzfräser WS	160mm	8000 U/min	ausgemustert
35.	3-teiliger Nuter HSS bestückt mit Verstellbüchse	140mm	9000 U/min	●

Kraftschlüssig



Die Messer werden in der Regel mit Spannkeilen und Schrauben kraftschlüssig im Werkzeugkörper befestigt. Auch die Reibkräfte an der Schneide helfen mit, dass die Messer während des Einsatzes nicht verrutschen. Meistens liegen die Messer in einer Verzahnung. Diese Verzahnung hält die Messer massgenau fest.

Formschlüssig



Die Messer werden durch die Einbauform am Herausschleudern gehindert. Durch die Rotation der Werkzeuge entstehen grosse Fliehkräfte. Diese Fliehkräfte klemmen die Messer in der konischen Messerhalterung fest. Durch die Profilierung der Messer entsteht eine präzise Fixierung.



Bearbeitungsbeispiele

Ablesung

Die Lernenden stellen zu zweit die Kehlmaschinen ein und bereiten die Ablesung vor.

Die Einstellung wird in der Gruppe besprochen und alle Lernenden schreiben dazu ihre Notizen.

Nach folgenden Punkten dokumentieren wir die KehlEinstellung:

- Was stellen wir an der Kehlmaschine her?
- Wie heisst das Werkzeug in der Fachsprache?
- n max?
- Werkzeugdurchmesser?
- Verschlussart?
- Schutzvorrichtung?
- Tourenzahl?
- Schnittgeschwindigkeit?
- Begründung!
- Hilfsmittel

Bearbeitungsbeispiele

Ablesung

Nach folgenden Punkten dokumentieren wir die Kehleinstellung:

- Was stellen wir an der Kehlmaschine her?

Falz am Brotbrett

- Wie heisst das Werkzeug in der Fachsprache?

2-teiliger Nut- und Falzfräser mit Wendeschneiden

- n max?

9000 u/min

- Werkzeugdurchmesser?

160 mm

- Verschlussart?

Meteorstab

- Schutzvorrichtung?

Verdeckung mit Hilfsholz und Druckschuh mit schmaler Auflage

- Tourenzahl?

5000 U/Min

- Schnittgeschwindigkeit?

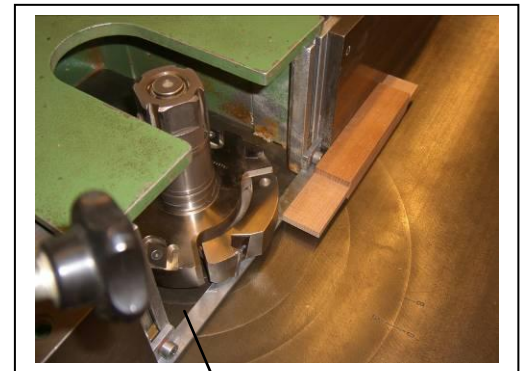
42 m/Sek

- Begründung!

Massivholz Längsbearbeitung

Hilfsmittel

Winkelstossholz



Der Meteorstab muss auf der Höhe des Zapfens sein. Sonst ist die Gefahr des Einfallens da!

Bearbeitungsbeispiele

Ablesung

Nach folgenden Punkten dokumentieren wir die Kehleinstellung:

Brotbrett

Was stellen wir an der Kehlmaschine her?

Falz am Rahmen

- Wie heisst das Werkzeug in der Fachsprache?

Falzfräser mit WS

- n max?

4800-8300 u/min

- Werkzeugdurchmesser?

Ø 160 mm

- Verschlussart?

Verschlussbrett (fast an Fräser)

- Schutzvorrichtung?

Kehlschutzapparat

Verdeckung mit Hilfsholz / Druckschuh mit schmaler Auflage

- Tourenzahl?

5000 u/min

- Schnittgeschwindigkeit?

42 m/sek

- Begründung!

Mittlere Schnittgeschwindigkeit

Längsholzbearbeitung

- Hilfsmittel

Kehlmaschinen Stossholz

Bearbeitungsmass 16 x 7mm



Übungsaufgaben

Um die notwendige Routine und Erfahrung zu erlangen, ist es wichtig das im Kurs Erlernte regelmässig zu üben.

Übungsunterlagen finden sie im:

- „lehre doch“ Ordner
- Auf unserer Homepage [www. Schreiner-abz.ch](http://www.schreiner-abz.ch)



Bei Fragen richten sie sich bitte an die Kursleiter

Peter Reimann / Mike Ehrsam / Markus Steinacher