

LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»

Was bedeutet: *Schneidenanordnung achsparallel?*

Welche Vorteile hat ein Fräser mit achswinkliger Schneidenanordnung beim Formatieren von beschichteten Platten gegenüber achsparalleler Anordnung?

Warum muss hinter einem Sägeblatt von Stationärmaschinen jeweils ein Spaltkeil eingesetzt sein?



Welche Vorteile treffen auf eine Spiralmesserwelle zu:

- schneller Messerwechsel
- Schall wird reduziert
- ziehender Schnitt für bessere Oberflächengüte
- besserer Einzug

1875 || Achsparallel

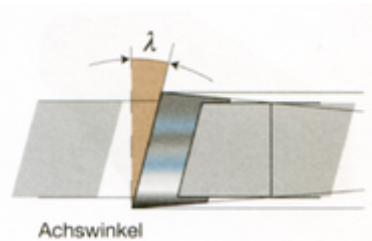
1874 || Achswinkel

1872 || Spaltkeil 1

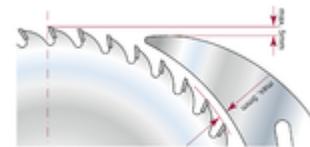
1859 || Spiralmesserwelle



Die Schneide sind parallel zur Werkzeugdrehachse angeordnet.



- Ziehender Schnitt
- Weniger Schnittdruck
- Schnittdruck gegen die Plattenmitte
- das bedeutet eine absolut ausrissfreie Kantenbearbeitung



- Verhindert den Eingriff von hinten und von oben
- Verhindert das Verkleben der aufgeschnittenen Werkstücke
- Vermindert die Rückschlaggefahr



- Schall wird reduziert
- ziehender Schnitt für bessere Oberflächengüte

LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»

Welches Kreissägeblatt (welche Zahnform, welche Zähneanordnung) eignet sich für den Formatschnitt von furnierten Platten?

Türfalz fräsen, Werkzeugdurchmesser 120 mm, Schnittgeschwindigkeit ca. 60 m/s:

- Drehzahl an der Maschine?
- was muss vor dem Starten der Maschine kontrolliert werden?

Unterschiede eines kleinen Schnittwinkels (z.B. Putzhobel) in Bezug auf Standzeit der Schneide, Kraftaufwand und Vorspaltung gegenüber einem grossen Schnittwinkel (z.B. Hirnholzobel).

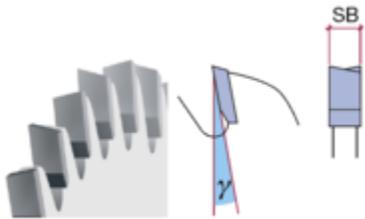
Zur Auswahl stehen für den neuen Falzfräser ein Werkzeug mit Wendemessern und ein Verbundwerkzeug. Welches Werkzeug ist sinnvoller und warum?

1860 || Formatschnitt Furnier

1861 || Drehzahl Türfalz

1862 || Kleiner Schnittwinkel

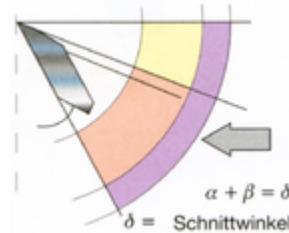
1863 || Neuer Falzfräser



Das Blatt hat viele kleinere Zähne, weist einen wechelseitigen Schrägschliff mit Vorschneidern auf und hat einen grossen Schnittwinkel.

Drehzahl: 9500 U/min

- Kontrolle von:
- Fester Sitz von Werkzeug
  - Anschlag fest
- Zulässige Drehzahl nicht überschritten



Standzeit: grösser

Kraftaufwand: geringer

Vorspaltung: grösser

Werkzeug mit Wendemessern

- Durchmesser bleibt nach dem Messerwechsel konstant
- Messer können selber gewechselt werden

LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»

Vorteile eines Fälzers, bei dem die Welle geneigt werden muss?

1864 || Geneigte Welle

Musterstück beim Ablatten hat Brandspuren.  
Welche Massnahmen können unternommen werden, um beim weiteren Ablatten von Massivholzfüllungen Brandflecken zu verhindern?

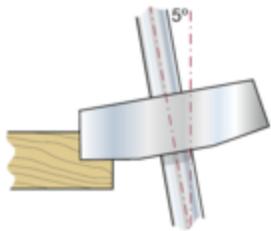
2168 || Vermeidung Brandflecken

Welche **Zahnform** eines Kreissägeblattes eignet sich für den Zuschnitt von beschichteten Spanplatten?  
Flachzahn, Wechselzahn, Hohlzahn, Trapezzahn?  
Begründung?

1865 || Zuschnitt

Was bedeuten grüne oder gelbe auf Maschinenwerkzeugen aufgeklebte Punkte?

1867 || Farbpunkte auf Werkzeug



- Keine Flankenreibung, da kein Vorschneider
- Weniger Ausrissgefahr an der Kante

- Vorschub erhöhen
- Vorschub gleichmässiger
- Schnittgeschwindigkeit herabsetzen
- Scharfes Fräs Werkzeug verwenden

**Hohlzahn:** geringer Schnittdruck an der Kante, Vorschneidewirkung der Zahnform

**Trapezzahn:** Schnittdruck rechtwinklig zur Schneidekante, somit gute Übertragung auf die Platte

Grüner Punkt: für Handvorschub und mechanischen Vorschub *man*

Gelber Punkt: für mechanischen Vorschub *mec*

## LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»

Wie lautet die Faustformel für die Errechnung der Schnittgeschwindigkeit (v)?  
Welche v erreicht man mit  $n = 6'000$  1/min und einem Werkzeugdurchmesser von 160 mm?

2169 || Schnittgeschwindigkeit Faustformel

Welche Kriterien muss ein Maschinenwerkzeug mit grünem Punkt erfüllen?

1868 || Grüner Punkt

Wann wird ein Maschinenwerkzeug mit einem gelben Punkt versehen?  
Wie muss ein solches Werkzeug zusätzlich gekennzeichnet sein?

1869 || Gelber Punkt

Universalmesserkopf:  
Welche Anforderungen an das Werkzeug müssen erfüllt sein, damit es eingesetzt werden darf?

1870 || Universalmesserkopf Werkzeug

$$v = r \text{ in cm} * n / 1'000$$
$$v = 8 \text{ cm} * 6'000 / 1'000 = 48 \text{ m/s}$$

- Spandickenbegrenzer kleiner 1.1mm
- Spanlücke im roten Bereich laut SUVA „geschlossene Werkzeuge“
  - Vermerk „MAN“

- offene Werkzeuge (ausserhalb rotem Bereich auf dem SUVA-Blatt)
- Spandickenbegrenzer über 3mm oder kein Spandickenbegrenzer
  - Vermerk „MEC“



- Zeichen des Herstellers; n max. auf Werkzeug; formschlüssige Messersicherung (Bolzen, Kamm)
- Radialer Messerüberstand max. 40 mm, axialer Messerüberstand max. 15 mm,

# LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»

Universalmesserkopf:  
Welche Anforderungen muss ein  
Maschinist erfüllen, damit er einen  
Universalmesserkopf einsetzen darf?

1871 || Universalmesserkopf Bediener

Was gehört zur richtigen Einstellung  
eines Spaltkeils bei einer Kreissäge?

1873 || Spaltkeil 2



Schrittbildanz von Hobelwellen

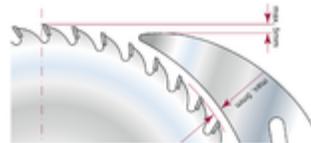
Wie können grosse Hobelwellen  
reduziert werden?

1876 || Hobelwellen

Was sind Vor- und Nachteile des  
GleichlaufräSENS?

1878 || Gleichlauf

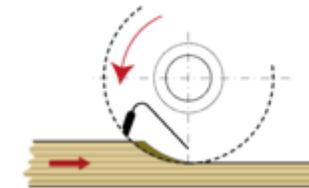
Die Mitarbeiter sind informiert:  
- Anforderungen der Kehlmesser  
- Einsetzen der Kehlmesser  
- Auswuchten des  
Universalmesserkopfes  
- Schutzeinrichtungen, Hilfsmittel  
- Einsatzgebiet des  
Universalmesserkopfes



- Spaltkeil muss dünner als die  
Schnittfuge sein
- Oberkante max. 5 mm tiefer als  
Sägeblatthöhe
- Abstand zwischen Sägeblatt und  
Spaltkeil max. 5 mm
- Radius des Spaltkeils muss dem  
Sägeblatt angepasst sein



- Drehzahl erhöhen
- Vorschub vermindern
- Werkzeug mit mehr Schneiden  
verwenden



- +  
- saubere, einrissfreie Schnittflächen,  
weil keine Vorspaltung  
- schnellerer Vorschub möglich  
-  
- kürzere Standzeit der Schneiden  
- nur mit mech. Vorschub

## LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»

Längsholzerspanung oder  
Stirnholzerspanung:  
Bei welcher Zerspanungsrichtung ergibt  
es z. B. beim Abplatten den grösseren  
Kraftaufwand?

2167 || Längs- Stirnholzerspanung Kraftaufwa...

Wie muss ein Werkzeug gebaut sein,  
um auf einer CNC-Maschine  
beschichtete Platten zu umfahren (zu  
formatieren)?

1879 || Umfahren

Welche möglichen Gründe können beim  
Massivholzzuschnitt auf der Kreissäge  
zu einem "Werkstückrückschlag"  
führen?

2170 || Werkstückrückschlag Ursachen

Welche Vorteile bietet eine Maschine,  
bei der man die Drehzahl stufenlos  
einstellen kann?

1880 || Stufenlose Drehzahl

Stirnholzerspanung, weil es nahezu  
keine Vorspaltung gibt, die bei der  
Zerspanung hilft und die Schneide  
schont.



- Schaftoberfräser
- Diamant bestückt (PKD)
- unten und oben mit Achswinkel
- evtl. zusammengesetztes Werkzeug,  
damit die Schneiden einzeln geschärft  
werden können

- Spaltkeil zu dünn
- kein Spaltkeil montiert
- Zug- oder Druckholz (Buchs)
- Fräsblatt zu tief eingestellt
- Parallelanschlag ragt zu weit über das  
Fräsblatt (zu lang).

Die Drehzahl kann optimal auf das  
Werkzeug und das zu bearbeitende  
Material gemäss der erforderlichen  
Schnittgeschwindigkeit eingestellt  
werden.

LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»



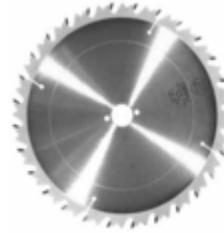
Wie lautet das Vorgehen beim Wechseln von Wendeschneiden?

1881 || Schneiden wechseln



Warum werden Werkzeuge für CNC-Maschinen und Kehlmaschinen teilweise aus Aluminium hergestellt?

1882 || Aluwerkzeuge



Wofür eignet sich das abgebildete Sägeblatt? Begründung?

1883 || Längszuschnitt



Warum ist dies ein MAN-Werkzeug?

Wie heisst die Befestigungsart der Schneide?

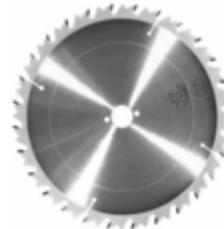
1884 || Formschlüssig



- Schraubenköpfe reinigen
- Schrauben lösen
- Schneiden heraus nehmen
- Plattensitz, Spannkeil reinigen
- Schneiden einsetzen, auf korrekten Sitz achten
- Schrauben anziehen



- Sie sind leichter als Werkzeuge aus Stahl und deshalb:
- schonender für die Maschine (Führungen, Lager)
  - brauchen weniger Energie zum Starten und Bremsen



- Massivholzlängszuschnitt
- grosse Spanräume für die langen Späne
  - Spandickenbegrenzer vermindert Rückschlaggefahr



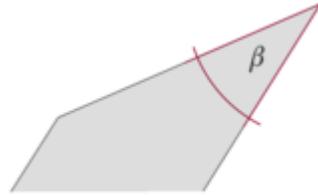
- Spandickenbegrenzte Schneide
- Kleine Spanlücke
- Formschlüssige Befestigung

LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»



Worin unterscheiden sich Dübelbohrer und Langlochbohrer?

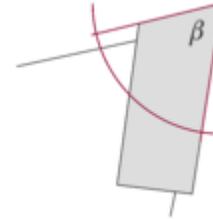
1885 || Dübelbohrer



SP/HL 25° bis 45°

Vorteile eines kleinen Keilwinkels?

1886 || Kleiner Keilwinkel



PD 65° bis 75°

Vorteile eines grossen Keilwinkels?

1887 || Grosser Keilwinkel



Was ist ein Verbundwerkzeug?

1888 || Verbundwerkzeug

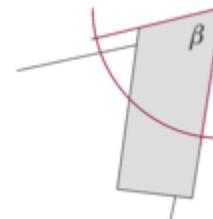


- Dübelbohrer:
- Zentrierspitze, seitliche Vorschneiden, Hauptschneiden
- Langlochbohrer:
- Frässchneiden entlang den seitlichen Spannuten



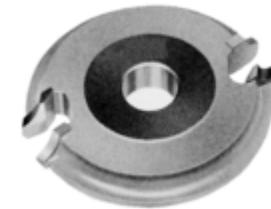
SP/HL 25° bis 45°

- Sehr schnittiges Werkzeug
- geringer Schnittdruck
- kleinere Vorspaltung



PD 65° bis 75°

- Lange Standzeit
- für alle Materialien geeignet



Ein Verbundwerkzeug besteht aus einem Werkzeugkörper, welcher mit Schneiden aus einem anderen Material bestückt ist. Diese sind fest mit dem Werkzeugkörper verbunden.

LERN-APP: «MASCHINENWERKZEUGE»

Was ist die Vorspaltung?



Was sind Vor- und Nachteile eines PKD-Fräasers (DIA-Fräasers)?

Welche speziellen Eigenschaften haben Kehlwerkzeuge mit der Kennzeichnung "MAN"?

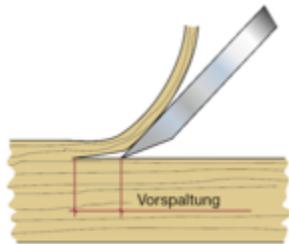
Wo liegt der Unterschied zwischen einem Verbundwerkzeug und einem zusammengesetzten Werkzeug?

1889 || Vorspaltung

1890 || DIA-Fräser

2186 || MAN Werkzeuge

2188 || Verbund- und zusammenges. Werkz.



Die Vorspaltung ist die Rissbildung der Faserrichtung entlang vor der Schneide. Sie wird verursacht durch den Schneidekeil.



- +
- Sehr lange Standzeit gegenüber allen anderen Schneidenmaterialien
  - 
  - Sehr spröde, daher grosse Ausbruchgefahr bei Schlägen
  - Sehr teuer in der Anschaffung und beim Schärfen

Sie sind spantiefenbegrenzt auf max. 1.1 mm, haben eine kleine Spanlücke und sind somit Rückschlagssicher.

V: Schneiden sind fix mit Werkzeugkörper verbunden.  
Z: Schneiden sind auswechselbar.