

Tischfräsmaschine

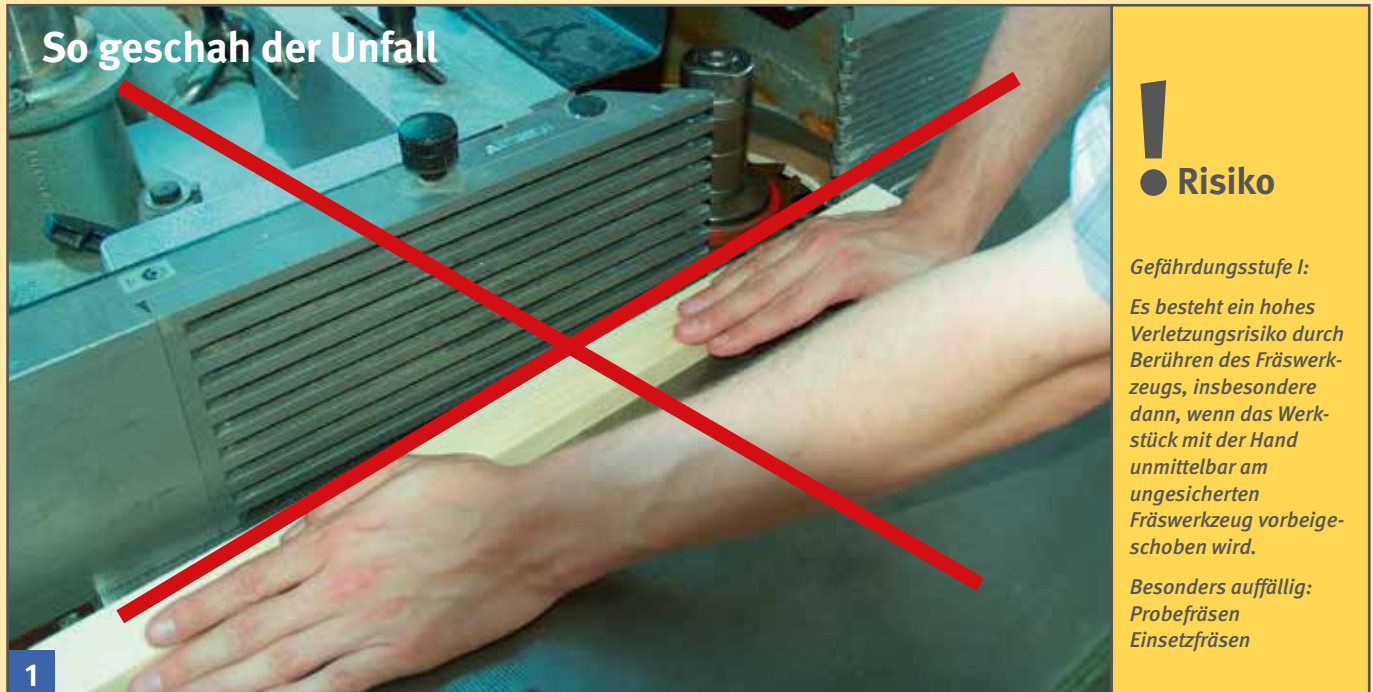
Handhabung und sicheres Arbeiten



- 84** Typische Unfälle und Gefährdungen
- 86** Bau und Ausrüstung
- 87** Fräserdorn, Absaugung
- 88** Fräswerkzeuge
- 94** Werkzeugverdeckungen vor dem Anschlag, Druckvorrichtungen
- 95** Anschlagbrücken
- 96** Rückschlagsicherungen
- 97** Rüsten und Einstellen
- 98** Einstellen des Vorschubapparats
- 99** Fräsen von breiten Werkstücken
- 100** Fräsen von schmalen Werkstücken
- 101** Fräsen von Längsseiten mit Schablone für Kippwerkstücke
- 102** Fräsen von Querseiten
- 103** Einsetzfräsen
- 104** Schlitzfen
- 105** Fräsen geschweiften Werkstücke
- 106** Fräsen geschweiften Werkstücke mit Schablonen
- 107** Fräsen von kreisförmigen Werkstücken
- 108** Grundanforderungen an Schablonen – Grundplatte
- 109** Grundanforderungen an Schablonen – Werkstückanlagen auf der Grundplatte
- 110** Grundanforderungen an Schablonen – Halten und Spannen der Werkstücke
- 111** Grundanforderungen an Stiftschablonen
- 112** Herstellen geschweiften Grundplatten für Schablonen und Vorrichtungen
- 113** Schablonen zum Bearbeiten von Ecken
- 114** Vorrichtungen zum Hochkantbogenfräsen
- 115** Vorrichtungen zum Bockfräsen
- 116** Weitere wesentliche Anforderungen an Bau und Ausrüstung
- 118** Unterweisungsblätter

Typische Unfälle und Gefährdungen

Unfallbeispiel: Probefräsen



Unfallhergang:

Ein 29 Jahre alter Tischler sollte in 10 Werkstücke (60 cm x 4 cm x 2 cm) durchgehende Längsnuten einfräsen. Um die Einstellung von Fräshöhe und -tiefe zu überprüfen, führte er eine Probefräsung als Einsetzfräsung durch. Dabei wurde das Werkstück zurückgeschleudert und er geriet mit seiner rechten Hand an das Fräswerkzeug.

Verletzungsfolgen:

Verlust der Endglieder von Mittel- und Ringfinger der rechten Hand. Die Berufsgenossenschaft erbrachte für den Unfall Reha-Leistungen in Höhe von 13.000 EUR.

Unfallursachen:

Eine Rückschlagsicherung und eine Werkzeugverdeckung wurden bei der durchgeführten Einsetzfräsung nicht benutzt.

Schutzmaßnahmen:

Die richtige Arbeitsweise bei solchen Arbeitsgängen ist im Abschnitt

- Einsetzfräsen (siehe Seite 103) bzw.
- Rüsten und Einstellen (siehe Seite 97) beschrieben.

Probefräsarbeiten werden leider häufig als Einsetzfräsung durchgeführt, obwohl an den eigentlichen Werkstücken keine Einsetzfräsarbeiten durchgeführt werden müssen. Werden Einsetzfräsarbeiten durchgeführt, müssen Rückschlagsicherungen und Werkzeugverdeckungen verwendet werden – siehe Arbeitsgang „Einsetzfräsen“. Probefräsarbeiten sollen deshalb immer in gleicher Art durchgeführt werden wie die beabsichtigte Fräsarbeit am Werkstück.

! Risiko


Gefährdungsstufe I:

Es besteht ein hohes Verletzungsrisiko durch Berühren des Fräswerkzeugs, insbesondere dann, wenn das Werkstück mit der Hand unmittelbar am ungesicherten Fräswerkzeug vorbeigeschoben wird.

*Besonders auffällig: Probefräsen
Einsetzfräsen*

Typische Unfälle und Gefährdungen

Unfallbeispiel: Einsetzfräsen



So geschah der Unfall

1

!

● Risiko

Gefährdungsstufe I:

Es besteht ein hohes Verletzungsrisiko durch Berühren des Fräswerkzeugs, insbesondere dann, wenn das Werkstück mit der Hand unmittelbar am ungesicherten Fräswerkzeug vorbeigeschoben wird.

Besonders auffällig:
Probefräsen
Einsetzfräsen

Unfallhergang:

Ein 30 Jahre alter Zimmerer sollte in drei Fußteile einer Sitzbank (45 cm x 7 cm x 3,5 cm) eine Einsetzfräsung von 3 mm Tiefe vornehmen. Beim Fräsen hielt er das Werkstück an beiden Enden fest. Dabei wurde das Werkstück zurückgeschleudert und er geriet mit der linken Hand an das Fräswerkzeug.

Verletzungsfolgen:

Zeige-, Mittel-, Ring- und kleiner Finger der linken Hand wurden bis zu den Mittelgelenken verletzt. Die Berufsgenossenschaft erbrachte innerhalb von 2 Jahren für den Unfall Reha-Leistungen in Höhe von 100.000 EUR. Zusätzlich fallen noch Kosten für eine Umschulung an. Darüber hinaus erhält der Verletzte eine monatliche Rente von 760 EUR, vermutlich lebenslang.

Unfallursachen:

Eine Rückschlagsicherung in Verbindung mit einer Spannlade wurde nicht benutzt.

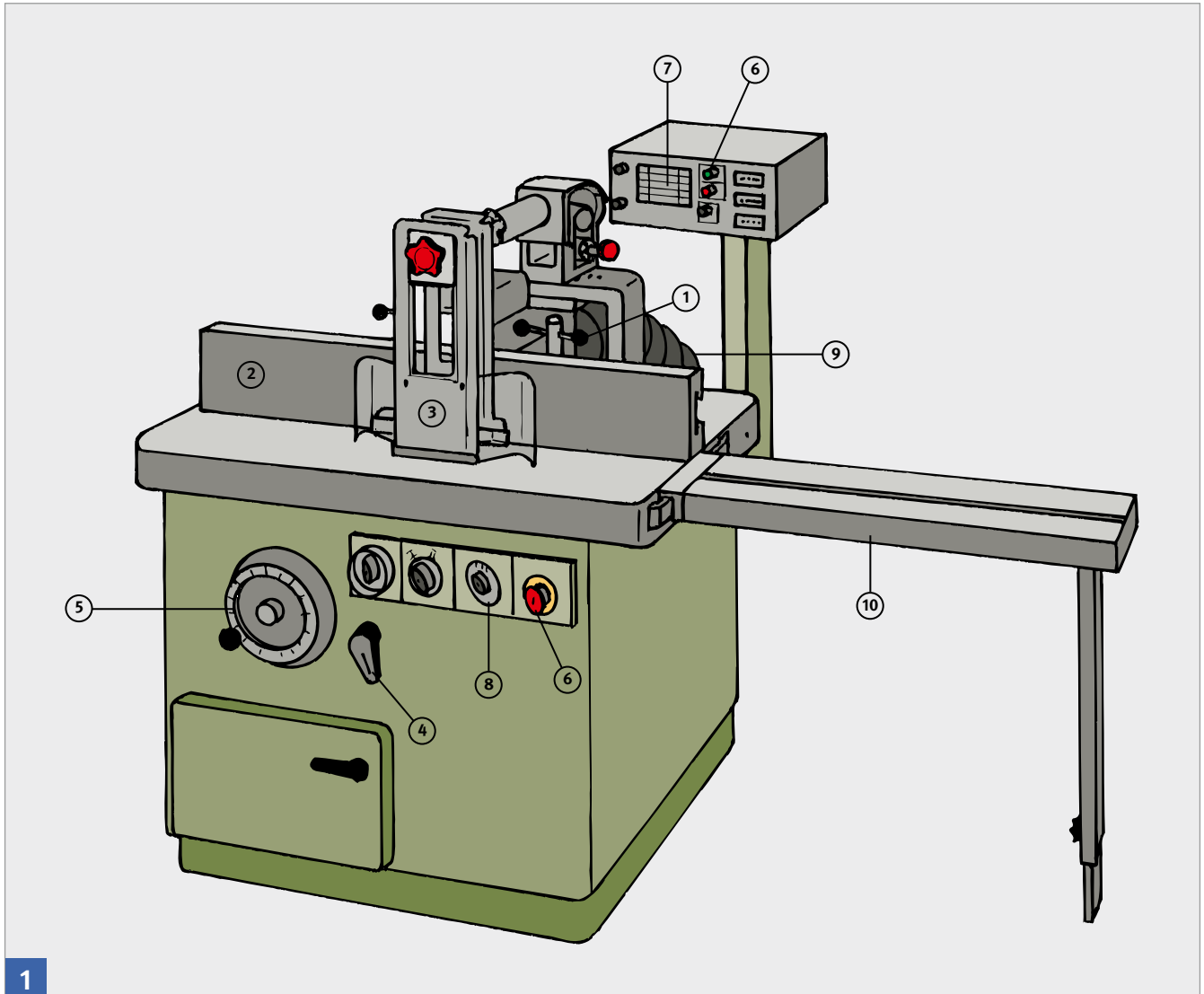
Schutzmaßnahmen:

Die richtige Arbeitsweise bei solchen Arbeitsgängen ist im Abschnitt

- Einsetzfräsen

beschrieben (siehe Seite 103).

Bau und Ausrüstung



1

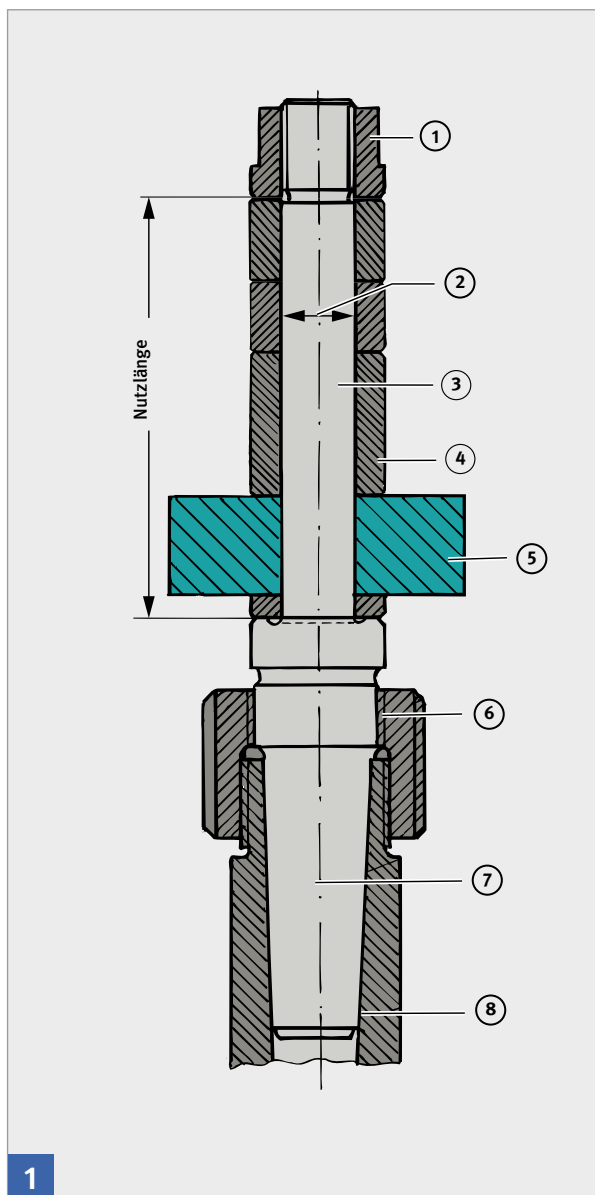
- 1 Fräsanschlag mit Schutzkasten
- 2 Fräsanschlaglineale
- 3 Werkzeugverdeckung vor dem Anschlag
- 4 Spindelarretierung
- 5 Höhenverstellung der Spindel
- 6 Stellteile (**EIN – AUS, NOT – AUS**)
- 7 Drehzahlanzeige
- 8 Schaltsperr
- 9 Absauganschluss
- 10 Tischverlängerung

Die sicherheitsgerechte Gestaltung von Tischfräsmaschinen ist stark abhängig vom Herstellungsjahr der Maschine. Die technische Weiterentwicklung in den vergangenen Jahren und die Angleichung im europäischen Raum haben auch zu unterschiedlichen Sicherheitsanforderungen geführt.

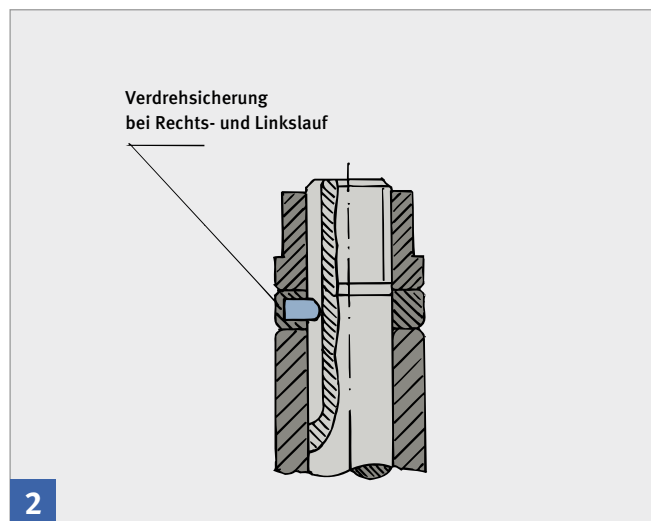
Die wesentlichen sicherheitstechnischen Anforderungen sind in einer Übersicht zusammengestellt (siehe Seite 116, 117).

Die folgende Beschreibung der Arbeitsgänge bietet ein Höchstmaß an Arbeitssicherheit. Die gezeigten Vorrichtungen entsprechen dem Stand der Technik und haben sich in der Praxis bewährt.

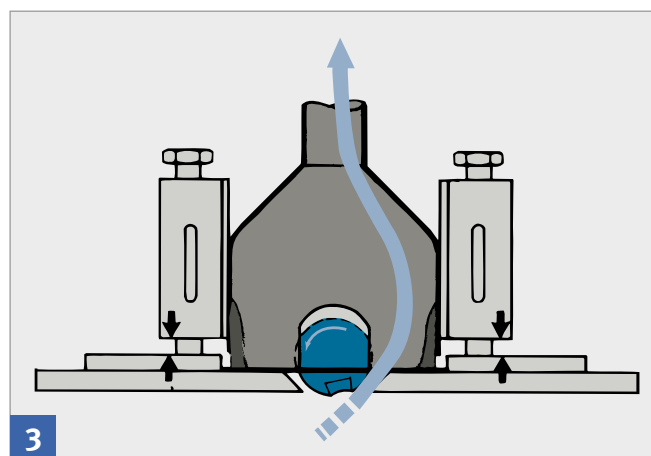
Fräserdorn, Absaugung

**Fräserdorn**

- 1 Fräserdorn-Mutter
- 2 Dorndurchmesser
- 3 Schaft
- 4 Zwischenringe
- 5 Fräs Werkzeug
- 6 Differentialmutter
- 7 Zapfen (Morsekegel)
- 8 Frässpindel



2



3

Absaugung

Bei allen Fräsarbeiten müssen Späne und Staub am Fräs Werkzeug abgesaugt werden.

Angaben in der Betriebsanleitung über Absaugstutzen, Mindestluftgeschwindigkeit und Unterdruck beachten.

Fräswerkzeuge

Unterteilung nach den Bauformen



1

Einteilige Werkzeuge

Massivwerkzeuge sind aus einem Stück gefertigt. Grundkörper und Schneiden bestehen aus demselben Werkstoff. Typische Vertreter dieser Werkzeugart sind Profilfräser aus HL-Stahl, Schaftfräser und Bohrer aus HS-Stahl oder Vollhartmetall. Sie sind als nachschärfbare Werkzeuge konzipiert.



2

Verbundwerkzeug

Bei Verbundwerkzeugen bestehen Schneiden und Werkzeuggrundkörper aus verschiedenen Werkstoffen. Beide sind durch Hartlöten oder Kleben stoffschlüssig miteinander verbunden. Typische Vertreter dieser Werkzeugart sind Kreissägeblätter mit Hartmetall- oder Diamantschneiden und HS-, HW- oder DP-bestückte Fräser sowie HW-bestückte Bohrer.



3

Zusammengesetztes Werkzeug

Zusammengesetzte Werkzeuge werden auch als Messerköpfe bezeichnet, da die Schneiden als lösbare Messer eingesetzt sind. Man unterscheidet hier Wendemesser oder Einwegsysteme, bei denen die Schneidmesser nicht nachgeschärft werden können, und nachschärfbare Messerkopf-Systeme. Es können alle Schneidstoffe zum Einsatz kommen, am meisten verbreitet sind jedoch Messerkopfsysteme mit Hartmetallschneiden.



4

Werkzeugsatz

Mehrere gemeinsam aufgespannte Einzelwerkzeuge der vorgenannten Arten, um Arbeitsgänge rationell in einem Arbeitsschritt zu bearbeiten



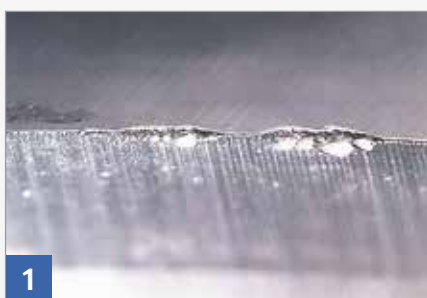
Safety Labels: Bildzeichen für die Bedienung, Funktionsüberwachung und Wartung – Holzbearbeitungsmaschinen

Der Einsatz von Werkzeugen für die maschinelle Holzbearbeitung stellt aufgrund der hohen Drehzahlen und der scharfen Schneiden stets ein Gefährdungspotenzial dar. Schutzvorrichtungen an den Maschinen und der Einsatz sicherheitstechnisch geprüfter Werkzeuge verringern das Unfall- und Verletzungsrisiko in hohem Maße.

Fräswerkzeuge

Schneidstoffe für die Holz- und Kunststoffbearbeitung

Unlegierte Stähle WS-Stahl	Werkzeugstahl	bestehen aus Eisen und Kohlenstoff sind härtbar bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,5 – 1,5% und werden dann als unlegierte Werkzeugstähle (WS-Stahl) eingesetzt. Bohrwerkzeuge, Bandsägeblätter
Legierte Stähle SP-Stahl	Spezialstahl	enthalten außer Eisen und Kohlenstoff bis zu 5% Legierungbestandteile wie: Wolfram, Nickel, Molybdän und Vanadium sind härtbar (60HRC) und werden als legierte Werkzeugstähle (SP-Stahl) eingesetzt. Bohrwerkzeuge, Bandsägeblätter, Stecheisen, Hobeisen, Kreissägeblätter und Fräsketten
Hochlegierte Stähle HL SS HS-Stahl Früher bekannt als HSS-Stahl	Hochlegierter Stahl Schnellarbeitsstahl Hochleistungsschnellarbeitsstahl Hochlegierter Schnellarbeitsstahl	enthalten zwischen 5% – 30% Legierungsbestandteile sind härtbar (bis 65HRC) und werden dann als – Hochlegierte Werkzeugstähle (HL - Stähle), – Hochlegierter Schnellarbeitsstahl (HS - Stahl) eingesetzt Hobel-, Fräs-, und Verbundwerkzeuge
Hartmetall Wolfram, Titan HW Früher bekannt als HM		bestehen aus Verbindungen von Wolfram, Titan, Tantal, Molybdän und Kohlenstoff die Verbindungen (Karbide) werden mit Kobalt zu Pulver zermahlen und bei 1500° gesintert. Kreissägeblätter, Bohr- und Fräswerkzeuge
Diamant DP Früher bekannt als PKD	Diamant Polykristallin Polykristalliner Diamant	versinterte Schicht (0,3 – 0,6 mm) aus Diamantkristallen auf Hartmetallunterlage Diamantkorngröße: 1 – 30 !µm. Kreissägeblätter, Bohr- und Fräswerkzeuge



1

Physikalischer Verschleiß bei einer Stahlschneide



2



3

Chemischer Verschleiß bei einer Hartmetallschneide durch Holzinhaltstoffe



4

Thermischer Verschleiß bei einer Hartmetallschneide durch zu hohe Schnittgeschwindigkeiten

Der „ideale Schneidstoff“ soll extrem hart und gleichzeitig zäh sein. Doch diesen „Alleskönner“ gibt es nicht. Die Schneidstoffpalette in der Holzbearbeitung reicht heute vom zähen Werkzeugstahl bis zum härtesten Stoff der Welt, dem Diamant. Aufgrund der großen Vielfalt an Werkstoffen und Werkzeugausführungen hat jeder dieser Schneidstoffe seine Berechtigung.

Fräswerkzeuge

Pflege von Fräswerkzeugen

- Werkzeuge immer in der Originalverpackung transportieren.
- Betriebsanleitung des Werkzeugherstellers beachten.
- Nie mit den Schneiden gegen Metalloberflächen stoßen.
- Leichtmetallwerkzeuge nur mit speziellen Reinigungsmitteln entharzen (Konzentration des Reinigungsbad und Reinigungszeit nach Gebrauchsanleitung beachten).

Schneidenwechsel bei zusammengesetzten Werkzeugen

- Messerwechsel nach Betriebsanleitung durchführen.
- Beim Ein- und Ausbauen die Hände mit Handschuhen oder einem Lappen schützen.
- Alle Schneiden austauschen (Vermeiden von Unwucht).
- Schraubenköpfe ausblasen, um beim Lösen der Schraube einen festen Sitz des Originalwerkzeugs herzustellen.
- Wendeplatten, Plattensitz und Spannkeil von Ablagerungen säubern.
- Beim Einsetzen der Schneide auf passgenauen Sitz achten.
- Spannschrauben nur mit den vorgegebenen Werkzeugen lösen und festziehen.
- Vom Werkzeughersteller vorgesehene Anzugs-Drehmomente beachten.
- Nur Originalteile als Ersatzteile verwenden.
- Profilmesser und Abweiser müssen vom gleichen Hersteller stammen.



1

Durch Kaliumhydroxid angegriffenes Aluminiumwerkzeug

Fräswerkzeuge

Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit Fräswerkzeugen

- Bei der Kollision einer Schneide mit Werkstückanschlag, Werkstückspannelement, Absaughaube oder bei ungewöhnlichen Geräuschen Maschine sofort abschalten und alle Schneiden ausbauen und auf Haarrisse prüfen (HM-Schneide zerfällt beim Ausbau).
- Beschädigte Spannelemente gegen Originalteile tauschen, beschädigte oder fehlende Schrauben durch Originalschrauben ersetzen.
- Tragkörper mit gestauchtem oder deformiertem Plattensitz sofort verschrotten.

Das Schärfen darf nur von Fachleuten durchgeführt werden.

Instandsetzung nur durch Sachkundige/Befähigte Personen

Sachkundige/Befähigte Personen sind Personen, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Kenntnisse, zum Beispiel zu Anforderungen an Konstruktion und Gestaltung, und das erforderliche Sicherheitsniveau verfügen.

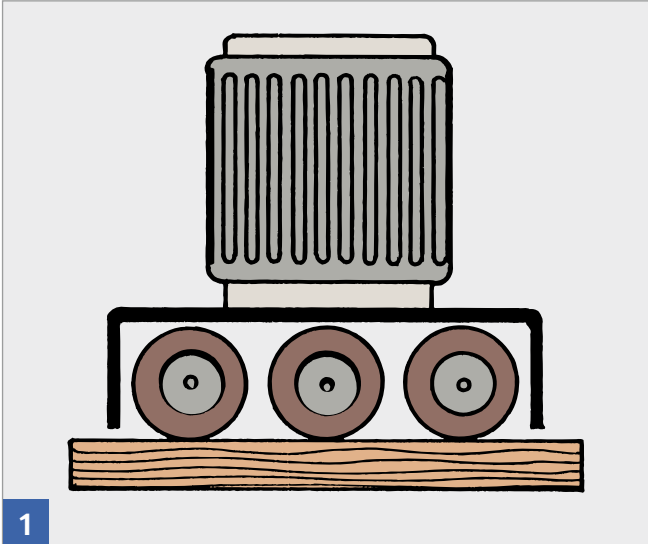


Durch Werkzeugsturz deformierter Aluminiumtragkörper



Durch Überlastung des Werkzeugs gebrochene Hartmetallschneide

Fräswerkzeuge

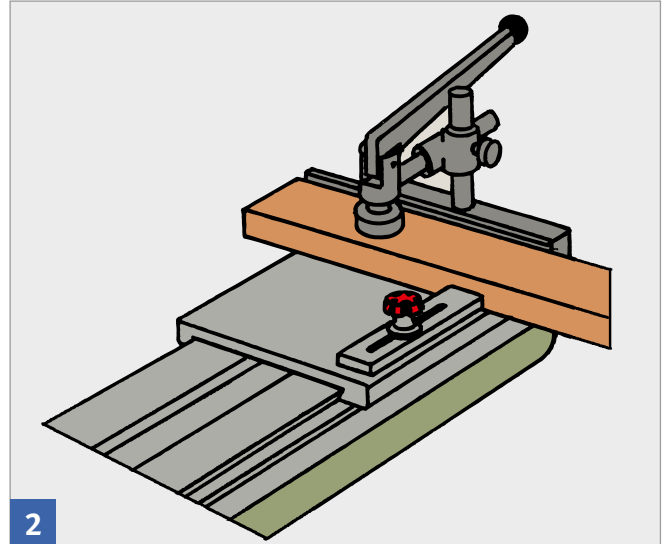


1

Vorschubapparat

Arbeiten auf der Tischfräsmaschine werden in der Regel im Handvorschub durchgeführt.

Auch das Arbeiten mit einem Vorschubapparat oder Schiebeschlitten gilt als Handvorschub.



2

Schiebeschlitten



3

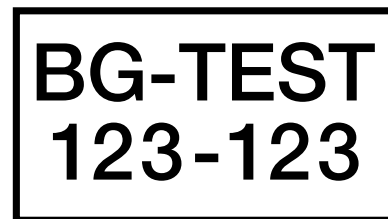


4

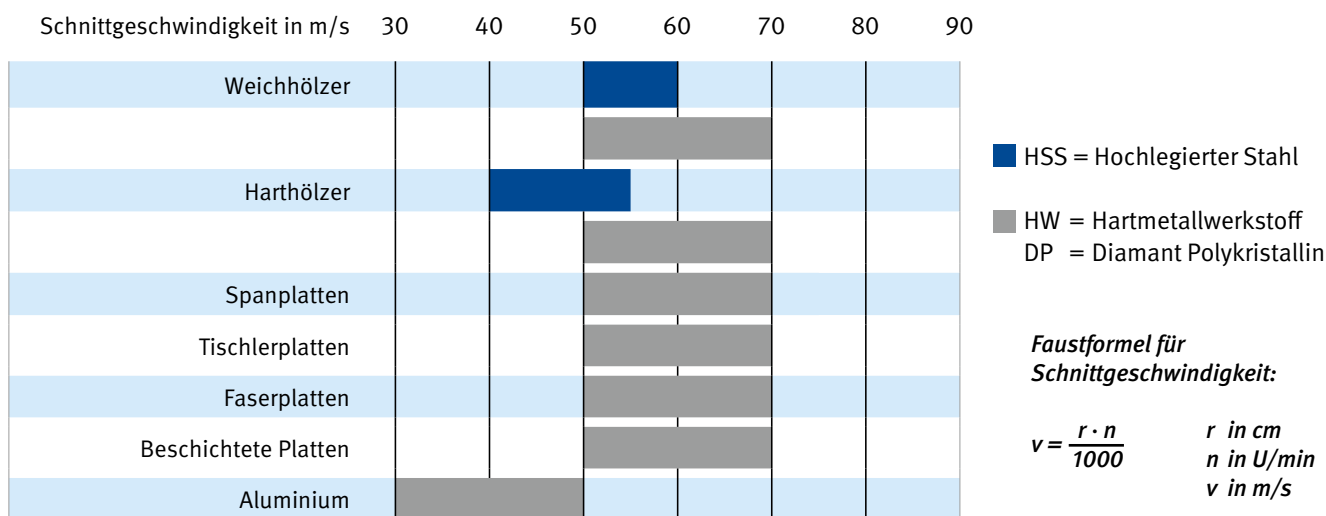
Die auf dem Fräswerkzeug angegebene Höchstdrehzahl (auch bei angegebenem Drehzahlbereich) darf nicht überschritten werden. Bei angegebenem Drehzahlbereich darf die untere Drehzahlgrenze nicht unterschritten werden.

Kreissägeblätter dürfen auf Tischfräsmaschinen nur für Spezialarbeiten, z. B. zum Auftrennen von Hohlkörpern, unter Verwendung von Spannflanschen verwendet werden.

Deshalb auf Tischfräsmaschinen nur für Handvorschub geeignete Werkzeuge verwenden, die mit der Aufschrift „HANDVORSCHUB“ bzw. „MAN“ und ggf. dem BG-TEST-Prüfzeichen gekennzeichnet sind.



Die Schnittgeschwindigkeit soll im Bereich von 40 m/s und 70 m/s liegen



Schnittgeschwindigkeitstabelle in Abhängigkeit von Werkzeugdurchmesser und Drehzahl (n max. keinesfalls überschreiten)

Werkzeugdurchmesser (mm)	450	59	66	71	82														Bruchgefahr, erhöhte Lärmbelastigung
	420	55	62	66	77														
	400	52	59	63	73	84													
	380	50	56	60	70	80													
	350	46	51	55	64	73	82												
	320	42	47	50	59	67	75	84											
	300	39	44	47	55	63	71	79											
	280	37	41	44	51	59	66	73	82										
	250		37	39	46	52	59	65	73	79	85								
	220			35	40	46	52	58	65	70	75	81							
	200				37	42	47	52	59	63	68	73	79	84					
	180					37	42	47	53	57	61	66	71	75	85				
	160						38	42	47	50	54	59	63	67	75	84			
	140							37	41	44	48	51	55	59	66	73	88		
	120								35	38	41	44	47	50	57	63	75		
	100										34	37	39	42	47	52	63		
	80													33	38	42	50		
60															31	38			
		2500	2800	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	9000	10000	12000		
		Fräserdrehzahl (min ⁻¹)																	

Günstige Drehzahlen und Schnittgeschwindigkeiten sind aus dem Diagramm zu ermitteln (Schnittgeschwindigkeiten in m/s).

Werkzeugverdeckungen vor dem Anschlag, Druckvorrichtungen



Vorschubapparat



Druck- und Schutzvorrichtung



Bogenfeder



Druckschuh oder Abweisbügel



Druckrolle



Druckkamm

Anschlagbrücken



1

Anschlag mit schwenkbaren Überbrückungsstegen



2

In die Anschlaghälften einsetzbare Anschlagbrücken



3

Vorsetzbrett

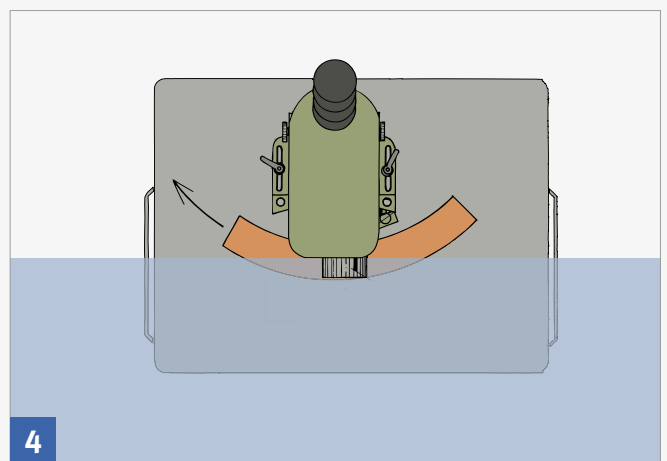
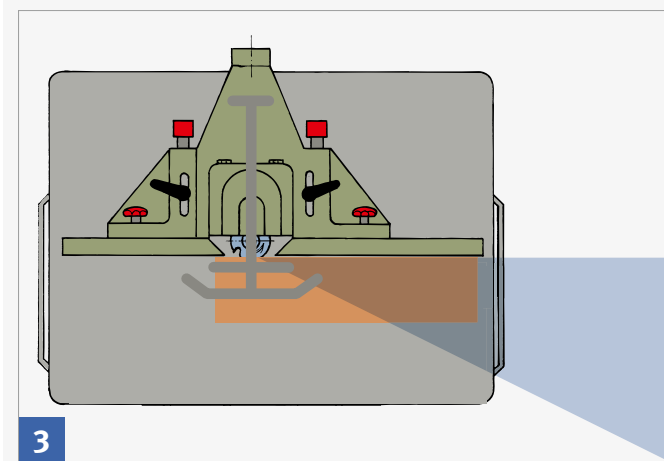
Rückschlagsicherungen



Tischverlängerung mit verstellbarem Queranschlag



Rückschlagsicherung für Tischfräsmaschinen mit überlangem Tisch



Bereich abfliegender Werkstücke und Werkstückteile beachten.

Rüsten und Einstellen



1

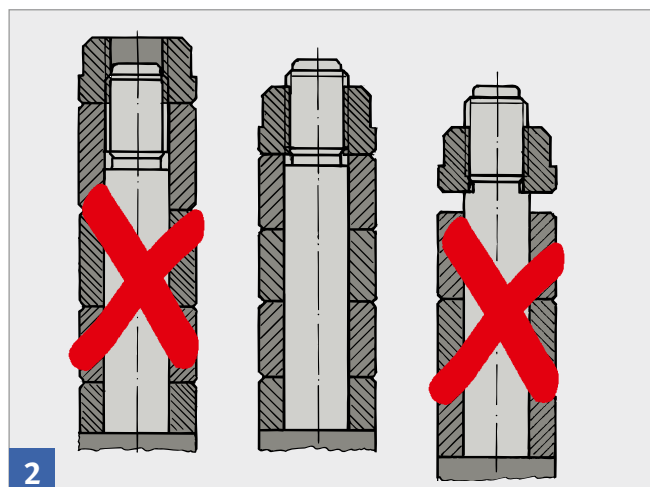
Fräswerkzeuge, Fräserdorn-Mutter und Zwischenringe sorgfältig behandeln; nicht direkt auf dem Maschinentisch ablegen.

Tischöffnung durch Einlegeringe so weit wie möglich schließen.

Vor dem Aufspannen Drehzahlbereich des Fräswerkzeugs ermitteln.

Fräswerkzeug entsprechend der Drehrichtung und der vorgesehenen Arbeitshöhe aufspannen.

Auf saubere Aufspannflächen des Werkzeugs und der Zwischenringe achten.



2

Zwischenringe so auswählen, dass das Gewinde der Fräserdorn-Mutter voll ausgenutzt wird.

Auf einwandfreie Auflage der Zwischenringe achten.

Verdrehsicherung (bei vorhandener Bremseinrichtung oder Rechts-/Linkslauf) aufstecken und Fräserdorn-Mutter mit geeignetem Werkzeug anziehen.

Spindelarretierung lösen, Freilauf prüfen.

Gewünschte Drehzahl einstellen.



3



4

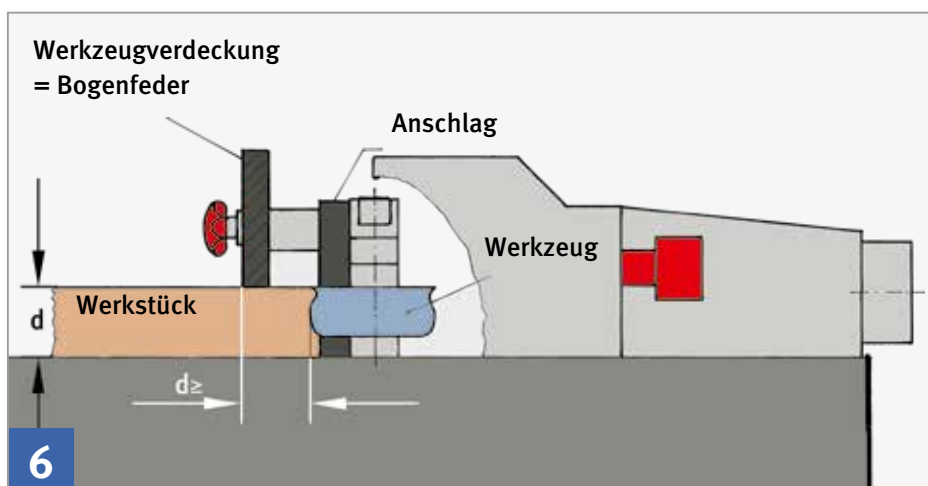


5

Erst Fräshöhe, dann Frästiefe mit Einstellvorrichtung einstellen.

Anschlagöffnung so weit wie möglich schließen, gegebenenfalls Anschlagbrücke verwenden.

Obere Werkzeugverdeckung schließen.



6

Die Werkzeugverdeckung soll den Schneidkreis des Fräswerkzeugs im Arbeitsbereich um die Werkstückdicke überragen; mindestens jedoch um 15 mm.

Vorschubapparat möglichst bei allen Fräsarbeiten verwenden.

Alle Befestigungsschrauben auf festen Sitz prüfen.

Beim Einschalten der Maschine auf richtige Drehrichtung und Drehzahl achten.

Einstellen des Vorschubapparats



Fräsen von geraden Werkstücken am Anschlag

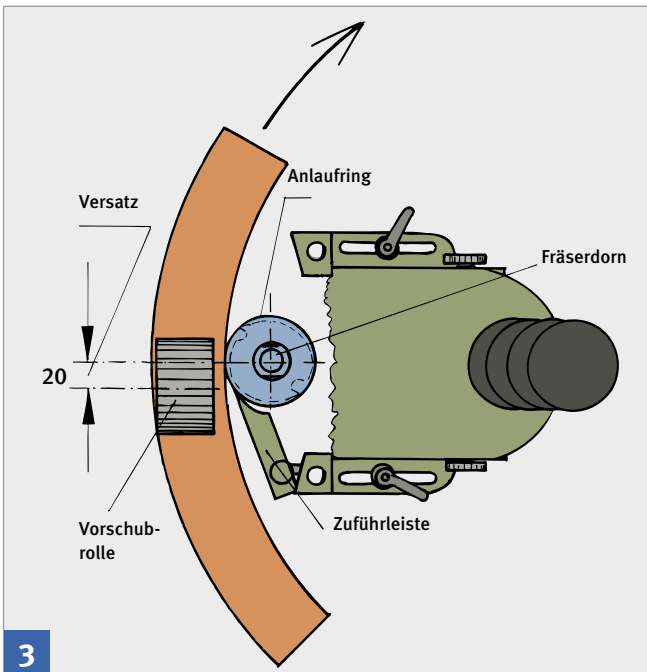
Vorschubapparat so vor den Anschlag schwenken, dass sich das Fräserzeug im Bereich zwischen erster und zweiter Eingangsrolle befindet.

Vorschubapparat leicht schräg zum Anschlag hin auf Werkstückdicke einstellen.



Fräsen von geschweiften Werkstücken am Anlaufring

Vorschubapparat so neigen, dass nur eine Rolle auf das Werkstück wirkt.



Den Vorschubapparat so einstellen, dass das Werkstück zum Anlaufring gedrückt wird.

Zum Andruck ca. 3 bis 5 mm absenken (ca. eine Handradumdrehung).

Vorschubgeschwindigkeit entsprechend der Drehzahl einstellen (Faustformel: $\text{Drehzahl}/1000 = \text{Vorschubgeschwindigkeit in Meter/Minute}$).

Fräsen von breiten Werkstücken



Möglichst Vorschubapparat verwenden.

Bei langen Werkstücken zusätzliche Tischvergrößerung anbringen, um ein Abkippen des Werkstücks zu verhindern.



Äußere Werkzeugverdeckung vor dem Anschlag anbringen und auf Werkstückdicke einstellen, inneren Druckschuh so einstellen, dass ein Druck auf das Werkstück erfolgt; möglichst durchgehenden Anschlag oder Anschlagbrücken verwenden.

Für lange oder sehr breite Werkstücke zusätzliche Tischvergrößerung anbringen, um ein Abkippen der Platte zu verhindern.

Bei Massivholz: Arbeitsgang quer zur Faser (Stirnholzseiten) beginnen, um Werkstückbeschädigungen zu vermeiden.



Hände mit geschlossenen Fingern flach auf das Werkstück legen.

Bei hochkantgeführten Werkstücken Druckvorrichtungen, z. B. Druckkämme, zur Werkstückführung und Werkzeugverdeckung verwenden.

Druckvorrichtung auf Oberkante Werkzeughöhe einstellen.

Fräsen von schmalen Werkstücken



Möglichst Vorschubapparat verwenden.

Anschlagbrücken ersetzen nicht die Werkzeugverdeckung!



Werkzeugverdeckung vor dem Anschlag anbringen und auf Maschinentisch einstellen; durch die Einstellung soll ein Druck auf das Werkstück zum Anschlag hin erfolgen.

Inneren Druckschuh so einstellen, dass ein Druck auf das Werkstück zum Maschinentisch hin erfolgt.

Bei langen Werkstücken zusätzliche Tischverlängerung anbringen, um ein Abkippen des Werkstücks zu verhindern.

Zum Nachschieben des Werkstücks Schiebeholz verwenden.



Bogenfeder so einstellen, dass ein Druck auf das Werkstück zum Maschinentisch hin erfolgt.

Bei schmalen und dünnen Werkstücken zur sicheren Werkstückführung Druckvorrichtungen verwenden.

Für ein einwandfreies Arbeitsergebnis darf der Druck nicht im Werkzeugbereich erfolgen.

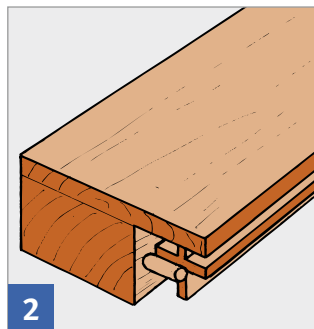


Bei kurzen Werkstücken linke Hand mit geschlossenen Fingern flach auf das Werkstück legen; nicht über die vordere Werkstückkante greifen.

Zum Nachschieben des Werkstücks Schiebeholz verwenden.

Fräsen von Längsseiten mit Schablone für Kippwerkstücke

Kippwerkstücke müssen während der Bearbeitung immer in Richtung Anschlag und auf den Maschinentisch gedrückt werden.



Für kurze Werkstücke eignet sich eine Einlegscha-blone. Um den notwendigen Adruck zu gewährleisten, müssen Schablonehöhe und -tiefe etwas geringer sein als die entsprechenden Abmessungen des Werkstücks. Zum formschlüssigen Führen des Werkstücks Dübel einsetzen.



Bei langen Werkstücken Führungskanal durch einen zweiten Anschlag, der auf die Werkstückbreite eingestellt ist, herstellen.



Möglichst mit Vorschubapparat arbeiten. Dabei Vorschubrollen parallel zum Anschlag ausrichten.

Fräsen von Querseiten



Zur sicheren Werkstückführung durchgehenden Anschlag verwenden.

Bei langen Werkstücken zusätzliche Tischverbreiterung anbringen, um ein Abkippen des Werkstücks zu verhindern.

Werkzeugverdeckung vor dem Anschlag anbringen und auf Werkstückdicke einstellen.

Innenen Druckschuh so einstellen, dass ein Druck auf das Werkstück zum Maschinentisch hin erfolgt.

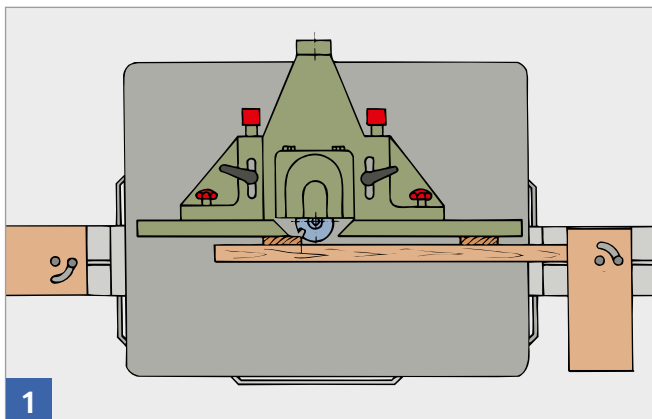


Linke Hand mit geschlossenen Fingern flach auf das Werkstück legen und gegen den Anschlag drücken.

Mit der rechten Hand Schiebehholz zum Vorschieben verwenden und am Anschlag führen.

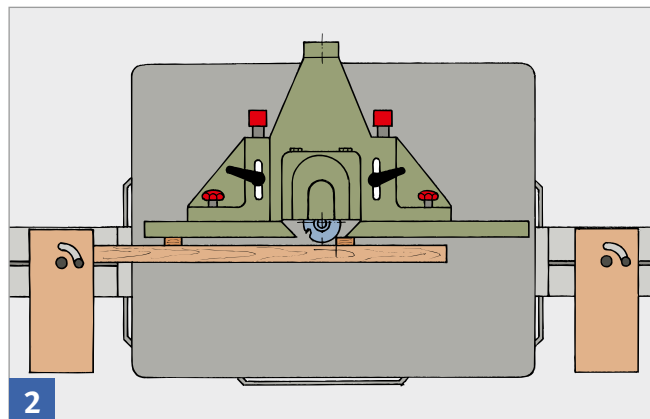
Wenn möglich, Vorschubapparat verwenden

Einsetzfräsen



1

Tischverlängerungen mit Queranschlüssen anbringen.
Anschlag parallel zu den Tischverlängerungen einstellen.
Einsetzpunkt ermitteln.
Als Rückschlagsicherung Queranschlag gegen das Ende des Werkstücks oder die Spannlade schieben und festspannen.



2

Aussetzpunkt ermitteln.
Queranschlag der hinteren Tischverlängerung als Vorschubbegrenzung an den Werkstückanfang oder die Spannlade schieben und festspannen.



3

Das Fräswerkzeug vor dem Anschlag durch Bogenfeder, Druckschuh oder Schutz- und Druckvorrichtung (ohne Andruckeinstellung) verdecken.

Werkstück an der Rückschlagsicherung anlegen, einschwenken und vorschieben; dabei soll der Werkstückanfang am Anschlag anliegen.



4

Bei kurzen Werkstücken Spannlade verwenden.
Auch beim Einsetzfräsen mit Spannlade muss unbedingt eine Rückschlagsicherung verwendet werden.

Spannlade an der Rückschlagsicherung anlegen, einschwenken und vorschieben; dabei soll die Spannlade vorne am Anschlag anliegen.



5

Werkstück beim Einschwenken mit beiden Händen rechts von der Schutzeinrichtung halten.

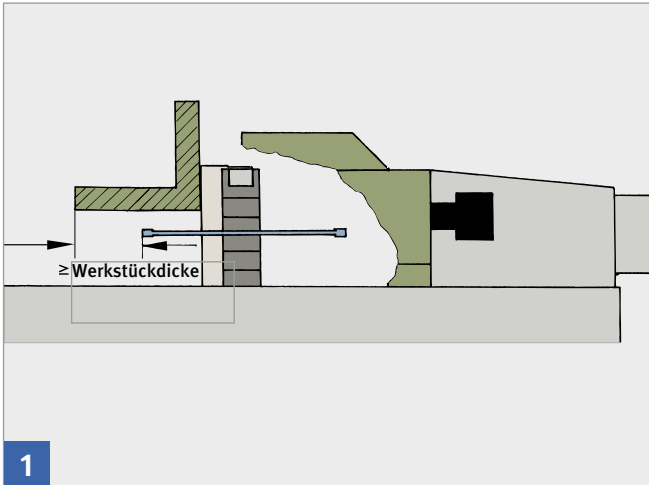
Um die beim Fräsvorgang auftretende Kräfte optimal kontrollieren zu können, ist die gezeigte Handhaltung unbedingt zu beachten.



6

Um die beim Fräsvorgang auftretende Kräfte optimal kontrollieren zu können, ist die gezeigte Handhaltung unbedingt zu beachten.

Schlitz



Schlitzscheiben durch besonderen Schutzkasten verdecken. Der vordere Teil des Schutzkastens muss das Werkzeug von oben verdecken und den Schneidenkreis mindestens um die Werkstückdicke überragen.



Schiebeschlitten zur sicheren Werkstückführung verwenden. Werkstück mit Exzenter Spanner oder pneumatischem Spannzylinder halten.

Fräsen geschweiften Werkstücke



Anlaufring oder Bogenfräsanschlag und Zuführleiste zur sicheren Werkstückführung, wenn möglich über dem Fräswerkzeug, anbringen.

Verstellbare Werkzeugverkleidung anbringen, auf Werkstückhöhe einstellen und an Absauganlage anschließen.



Möglichst Vorschubapparat verwenden.



Bei großen Werkstücken zusätzliche Tischvergrößerung anbringen.

Hände mit geschlossenen Fingern flach auf das Werkstück legen.

Gleichmäßige Vorschubbewegung einhalten. Beim Arbeiten gegen die Faserrichtung und quer zur Faser im Handvorschub die Vorschubbewegung verringern, um ein Ausbrechen von Holzfasern zu vermeiden.

Fräsen geschweifter Werkstücke mit Schablonen



Anlaufring oder Bogenfräsanschlag zur Werkstückführung anbringen.

Werkzeugverkleidung anbringen und an Absauganlage anschließen. Die Werkzeugverdeckung muss den Schneidenkreis des Fräswerkzeugs im Arbeitsbereich mindestens um die Werkstückdicke überragen.

Bei Einspannschablonen unter dem Fräswerkzeug Zuführleiste verwenden.



Bei Stiftschablonen Vorschubapparat verwenden.

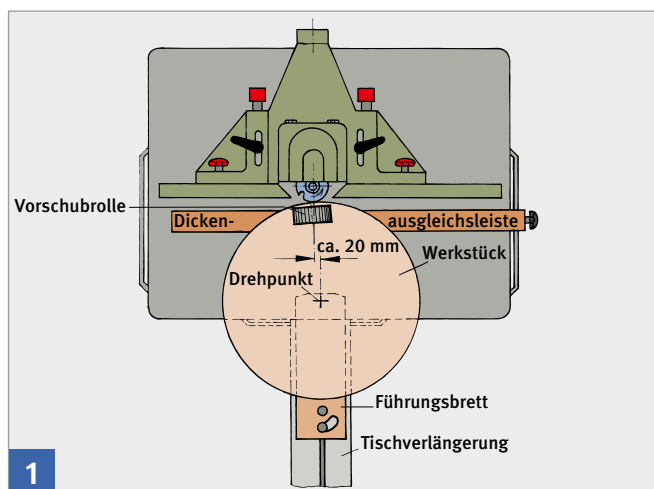


Beim Führen der Schablone von Hand (ohne Vorschubapparat) und für kleine Werkstücke Doppelschablone verwenden.

Gleichmäßige Vorschubbewegung einhalten; beim Arbeiten gegen die Faserrichtung und quer zur Faser im Handvorschub die Vorschubbewegung verringern, um ein Ausbrechen von Holzfasern zu vermeiden.

Bei großen Werkstücken zusätzliche Tischvergrößerung anbringen.

Fräsen von kreisförmigen Werkstücken



Kreisschneidvorrichtung so anbringen, dass sich die Schneidstelle am Fräswerkzeug bei eingeschwenktem Führungsbrett ca. 2 cm vor der Stelle des größten Schneidenüberstands vor dem Anschlag befindet; Dickenausgleichsleiste knapp vor dem Schneidenflugkreis des Fräswerkzeugs anbringen.

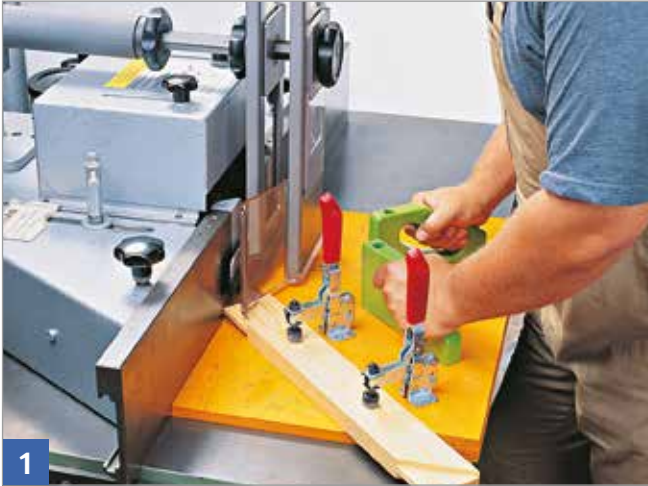
Werkzeugverdeckung vor dem Anschlag anbringen und so einstellen, dass ein Druck auf das Werkstück erfolgt.

Den Vorschubapparat so einstellen, dass er das Werkstück nur mit einer Rolle vorschiebt und diese Vorschubrolle senkrecht zur Verbindungslinie zwischen Zentrierpunkt und Fräserdornachse steht; die Vorschubrolle muss das Werkstück über der Dickenausgleichsleiste transportieren.

Bei ausgeschwenktem Führungsbrett das Werkstück auf den Zentrierpunkt auflegen und dem eingeschalteten Vorschubapparat zuführen.

Zum Entnehmen des Werkstücks den Vorschubapparat auf Rückwärtslauf schalten.

Grundanforderungen an Schablonen – Grundplatte



Schablone zum Gehrungsschlitzten und Gehrungsschneiden

Schablonen grundsätzlich mit Handgriffen versehen.

Grundplatte so groß wählen, dass ausreichend Platz für Spannelemente und Handgriffe vorhanden ist.

Höhe der Schablone möglichst gering wählen, damit die Werkzeugverdeckung möglichst weit auf den Maschinentisch abgesenkt werden kann.

Stabile und abriebfeste Schablonenkanten vorsehen; geeignet sind z. B. Multiplexplatten oder mit Massivholzanleimern oder Kunststoffkanten beschichtete Führungskanten; bei Bohrschablonen Buchsen einsetzen.

Gute Gleitfähigkeit auf dem Maschinentisch sicherstellen, z. B. durch einen Belag mit niedrigem Reibwert.

Schablonengewicht an den Arbeitsgang anpassen:

- Höheres Gewicht: beim Fräsen von geschweiften Werkstücken mit handgeführten Schablonen
Da der Werkstückwechsel nur in großem Abstand vom Werkzeug durchgeführt werden darf, kann bei solchen Schablonen eine Vergrößerung der Tischauflage notwendig werden.
- Geringeres Gewicht: Schablonenschneiden auf Kreissägemaschinen oder Tischbandsäge oder wenn die Schablone vom Maschinentisch weggehoben werden muss.

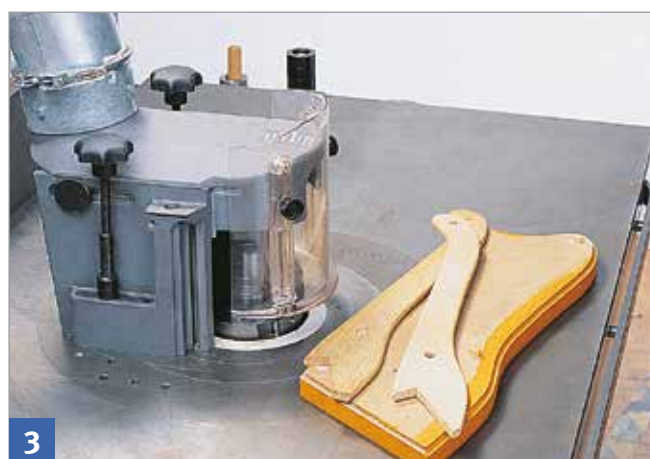
Schablonen und Vorrichtungen können häufig so gestaltet werden, dass verschiedene Arbeitsgänge an demselben Werkstück oder verschiedene Arbeitsgänge an unterschiedlichen Werkstücken ausgeführt werden können.

Grundanforderungen an Schablonen – Werkstückanlagen auf der Grundplatte



Werkstückanlagen so anbringen, dass die Lage des Werkstücks verwechslungsfrei und eindeutig bestimmt ist.

Werkstückanlagen so dimensionieren und befestigen, dass die bei der Bearbeitung des Werkstücks auftretenden Kräfte (z. B. Zerspanungskräfte) sicher aufgenommen werden.



Statt flächige Anlagen möglichst Punktanlagen (z. B. Dübel) verwenden:

- Auch verzogene Werkstücke können damit sicher eingelegt werden.
- Späne können sich nicht zwischen Werkstück und Anlage sammeln.
- Bearbeitete Werkstücke lassen sich leicht entnehmen.



Punktanlagen so anbringen, dass eine Lageänderung des Werkstücks während der Bearbeitung nicht erfolgt.

Dienen Werkstückanlagen zugleich als Splitterholz, sollten sie leicht austauschbar sein.

Grundanforderungen an Schablonen – Halten und Spannen der Werkstücke



1

Spannelemente sicher befestigen.

Spannelemente so anordnen, dass die Wirkung der Schutzvorrichtungen nicht eingeschränkt wird; die Werkzeugverdeckungen müssen auf die Werkstückoberfläche bzw. auf die Oberfläche der Schablonengrundplatte eingestellt werden können.

Handgriffe sollten mindestens 120 mm von der Schablonenkante entfernt angebracht werden. Besonders bei dicken Werkstücken besteht sonst die Gefahr, dass die Finger unter die Werkzeugverdeckung geraten können.



2

Kann dieser Sicherheitsabstand nicht eingehalten werden, sind zusätzliche Handschutzmaßnahmen notwendig, z. B. eine Verdeckung zwischen Handgriff und Schutzvorrichtung.

Spannelemente so anordnen, dass die Werkstücke leicht eingelegt und wieder herausgenommen werden können.

MDF-Platten sind luftdurchlässig. Bei kleineren MDF-Platten besteht bei Vakuumspannung die Gefahr, dass kein ausreichender Unterdruck erzeugt werden kann. Deshalb luftdichte Auflagen, z. B. eine Kunststoffolie, auf die Plattenoberfläche legen.



3



4



5

Möglichst Kniehebelspanner, Spannelemente mit Sterngriffen, Klemmhebel verwenden; Flügelschrauben, Schraubenmuttern oder Ähnliches sind nicht geeignet, da zum Anziehen oder Lösen zusätzliches Werkzeug notwendig ist.

Besonders bei kraftschlüssiger Werkstückspannung (z. B. Schnellspanner/Kniehebel) ist es notwendig, die Reibung zwischen Grundplatte und Werkstück zu erhöhen (zum Beispiel Schleifpapierauflagen anbringen). Schleifpapier nicht im Zerspanungsbereich anbringen.

Zusätzlich Griffe zum Führen der Schablone anbringen, weil in der Regel die Gefahr besteht, dass sich Spannelemente bei Führen der Schablone von Hand lösen können (z. B. Griffe, die in gespannter Stellung senkrecht stehen, sogenannte Senkrechtspanner).

Grundanforderungen an Stiftschablonen

Stiftschablonen haben den Nachteil, dass sie die Werkstückoberfläche beschädigen und auch ein genaues und sicheres Halten des Werkstücks nicht immer gewährleisten.

Wenn die Werkstücke nicht mit Spannelementen befestigt werden können, z. B. bei kleinen Abmessungen und wenn zum Vorschieben ein Vorschubapparat verwendet wird, können Stiftschablonen verwendet werden.

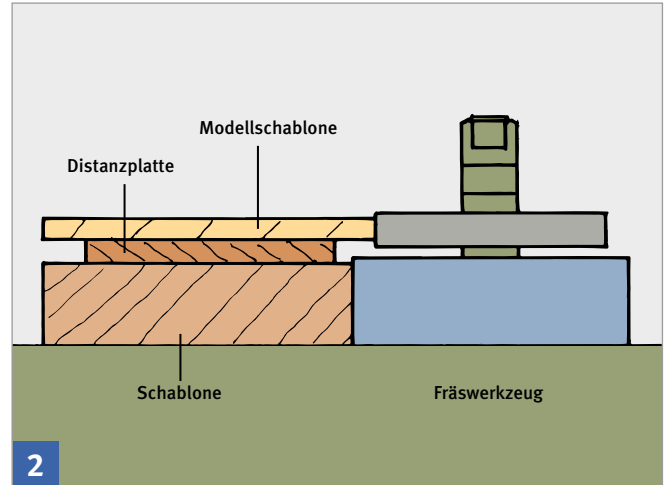


Stiftschablonen grundsätzlich nur mit Vorschubapparat verwenden.



Stiftschablonen dürfen nur dann von Hand vorgeschoben werden, wenn sie so breit sind, dass beide Hände sicher aufgelegt werden können.

Herstellen geschweifter Grundplatten für Schablonen und Vorrichtungen



Besonders bei freien Formen ist es häufig notwendig, eine Modellschablone (= Schablone zur Herstellung der eigentlichen Schablone) aus leicht bearbeitbarem Material, z. B. dünner Hartfaserplatte, herzustellen.

Aufgrund der geringen Materialdicke und der geringen Kantenfestigkeit sind solche Modellschablonen als dauerhafte Fräschablone für das Arbeiten am Anlaufring ungeeignet. Wegen des notwendigen Abstands zwischen Fräs Werkzeug und Anlaufring – bei zu geringem Abstand können die Werkzeugschneiden den Anlaufring berühren – kann eine dünne Modellschablone nicht mit der vollen Kantenhöhe am Anlaufring geführt werden. Dabei besteht die Gefahr, dass die dünne Modellschablone zwischen Anlaufring und Fräs Werkzeug rutscht.



Zwischen Werkstück und Modellschablone muss deshalb eine Distanzplatte eingesetzt werden, die so dick ist, dass die Kante der dünnen Modellschablone über die gesamte Höhe am Anlaufring anliegt.

Schablonen zum Bearbeiten von Ecken



Grundplatte mit gewünschter Kontur, z. B. Radius, Schräge, herstellen.

Führungsleisten an den Kanten der Grundplatte anbringen.

Werkzeugverkleidung anbringen und an Absauganlage anschließen; die Werkzeugverdeckung muss den Schneidkreis des Fräswerkzeugs im Arbeitsbereich mindestens um die Werkstückdicke überragen.

Werkstück an den Führungsleisten anlegen und Arbeitsgang durchführen.

Vorrichtungen zum Hochkantbogenfräsen



Führungsstück entsprechend dem Außenradius der Segmente herstellen, z. B. mit Segmentschneidvorrichtung; das sollte gleich beim Herstellen der Segmentbögen erfolgen.

Führungsstück möglichst dicht über dem Maschinentisch formschlüssig am Fräsanschlag befestigen, z. B. auf speziell angefertigtem Vorsetzbrett.

Werkzeugverdeckung vor dem Anschlag anbringen und Vorsetzbrett so weit durchfräsen, dass das Werkzeug bei der Bearbeitung frei läuft.

Vorschubapparat einsetzen.

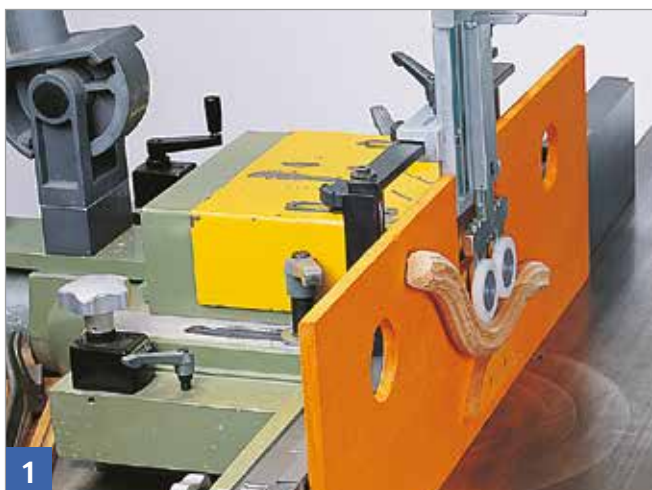
Bei kleinen Radien empfiehlt es sich – wegen Verzug des Profils – den Arbeitsgang mit der Handoberfräsmaschine durchzuführen.

Vorrichtungen zum Bockfräsen

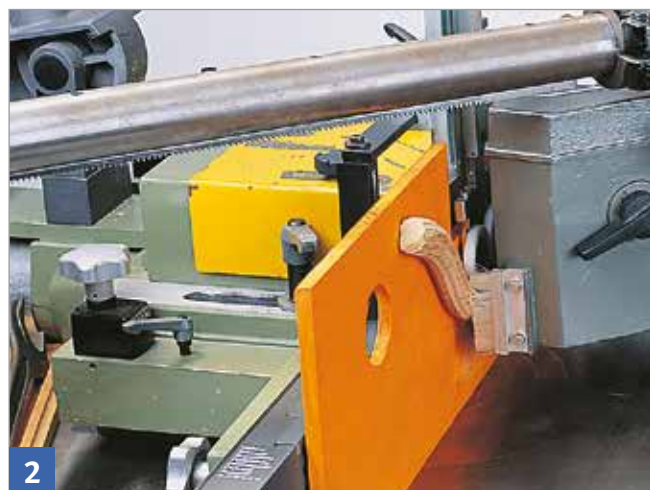
Bockführungsradius nach dem kleinsten Radius des Werkstücks herstellen, z. B. mit Segmentschneidvorrichtung; für eine sichere Werkstückführung sollte die Bockführungsfläche bis zum Maschinentisch auslaufen.

Bockführungsstück formschlüssig am Fräsanschlag befestigen, z. B. auf speziell angefertigtem Vorsetzbrett.

Werkzeugverdeckung vor dem Anschlag anbringen und Vorsetzbrett so weit durchfräsen, dass das Werkzeug bei der Bearbeitung frei läuft.



1 Druckvorrichtung, z. B. federnd gelagerte Doppeldruckrolle, von oben anbringen.



2 Vorschubapparat einsetzen.

Weitere wesentliche Anforderungen an Bau und Ausrüstung

	nach Maschinenrichtlinie mit CE-Kennzeichnung am Beispiel der EN 848-1*	Nachrüstbedarf prüfen gemäß BetrSichV.	
		nach Betriebssicherheitsverordnung in Verbindung mit VBG 7j ab Baujahr 1980 bis 1994	nach Betriebssicherheitsverordnung in Verbindung mit VBG 7j bis Baujahr 1979
Fräserdorn, Frässpindel	Durchmesser siehe Tabelle 1, Sicherung gegen Lösen des Werkzeugs beim Hochlaufen bzw. Abbremsen	mindestens 30 mm Durchmesser, Sicherung der Werkzeugbefestigung für Bremsvorgänge	mindestens 30 mm Durchmesser
Schutz unter dem Tisch	Verkleidung, Stellungsüberwachung und Verriegelung von Türen	Verkleidung	Verkleidung
Tischgröße	siehe Tabelle 2	ausreichend groß	ausreichend groß
Tischverlängerung		erforderlich, wenn Werkstücke auf dem Tisch nicht sicher aufliegen	erforderlich, wenn Werkstücke auf dem Tisch nicht sicher aufliegen
Auslaufzeit	Begrenzung auf max. 10 Sekunden, z. B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremsvorrichtung	Begrenzung auf max. 10 Sekunden (ab Bauj. 1982), z. B. durch Bremsmotor oder elektrische Bremsvorrichtung	keine Forderung
Typschild	mit Kenndaten	mit Kenndaten	
Drehzahlschaubild, Drehzahlanzeige	Anzeige der gewählten Drehzahl vor dem Einschalten, Drehzahlschaubild für Riemenumlegung	Anzeige der gewählten Drehzahl vor dem Einschalten, Drehzahlschaubild für Riemenumlegung	Anzeige der Drehzahl, Drehzahlschaubild für Riemenumlegung
Einrichtbetrieb	Freigabeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand	Freigabeschaltung für Bremse bei Bremsblockierung im Stillstand	

* Für Maschinen, die nach der EN ausgeführt werden, entfällt die Prüfpflicht durch eine unabhängige Prüfstelle. Weicht die Ausführung von der EN ab, muss in der EG-Konformitätserklärung die Prüfnummer der unabhängigen Prüfstelle eingetragen sein.

Tabelle 1: Spindelabmessungen

Spindel-Durchmesser d_1 (mm) (siehe Anhang A)	Maximale Nutzlänge der Spindel von der Auflage (mm)		Höchstzulässiger Werkzeugdurchmesser (der in der Schutzeinrichtung montiert werden kann) (mm)	
	einteilige Spindel	auswechselbare Spindel	Fräswerkzeuge	Zapfenschneid-Werkzeuge
20 ¹	80	80	150	160
30 ²	140	140	250	300
40 ³	180	160	250	350
50	220	160	275	400

ANMERKUNG 1: Die für $d_1 = 20$ mm aufgeführten Werte gelten auch für Spindeldurchmesser zwischen 20 und 30 mm

ANMERKUNG 2: Die für $d_1 = 30$ mm aufgeführten Werte gelten auch für Spindeldurchmesser zwischen 30 und 40 mm

ANMERKUNG 3: Die für $d_1 = 40$ mm aufgeführten Werte gelten auch für Spindeldurchmesser zwischen 40 und 50 mm

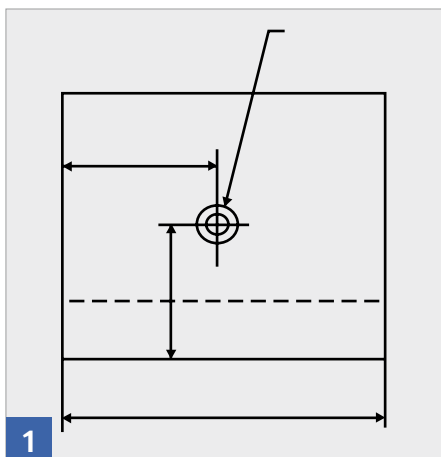
Tabelle 2: Abmessungen von Tisch und Tischeinlegeringen

Durchmesser Tischdurchlass	≤ 190	≥ 190
Mindest-Tischlänge (A min)	600	1000
B	$250 < B \leq A/2$	$450 < B \leq A/2$
C ± 100 $\pm 200^{**}$	350	350
Bereich für Innendurchmesser der Tischeinlegeringe	65–75* 105–115 145–160	65–75* 105–115 145–160 200–225

* für Maschinen, die mit auswechselbarer Spindel ausgerüstet sind

** für Maschinen mit Schiebetisch auf der Vorderseite

Bei Tischdurchlass-Durchmessern über 300 mm muss ein 5. Tischeinlegering vorhanden sein.



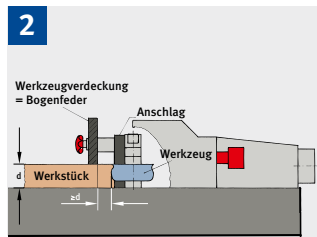
Anmerkung:

Die Abmessung C reicht von der Spindelachse bis zur vorderen Kante des festen Tisches, oder, sofern vorhanden, bis zur vorderen Kante eines integrierten und auf der gleichen Höhe wie der feste Tisch angeordneten Schiebetischs.

Sicheres Arbeiten an Tischfräsmaschinen



1 Einstellen von Fräshöhe und Frästiefe mit Messuhr



2 Werkzeugverdeckung soll den Schneidkreis des Fräsers im Arbeitsbereich mind. um die Werkstückdicke überragen.



3 Fräsen von geraden Werkstücken am Anschlag mit Vorschubapparat



4 Fräsen von breiten Werkstücken am Anschlag mit Druck- und Schutzvorrichtung



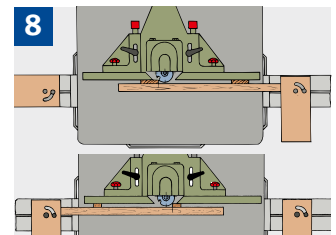
5 Fräsen von kleinen Werkstücken am Anschlag mit Druck- und Schutzvorrichtung und Schiebehholz



6 Fräsen von kleinen Werkstücken am Anschlag mit Bogenfeder und Schiebehholz



7 Fräsen von Querseiten mit durchgehendem Anschlag, Bogenfeder und Schiebehholz



8 Einstellen der Queranschläge beim Einsetzfräsen nach Ein- und Aussetzpunkt



9 Einsetzfräsen großer Werkstücke mit Rückschlagsicherung
Bilder: BGHM



10 Einsetzfräsen kleiner Werkstücke mit Spannrolle und Rückschlagsicherung



11 Fräsen von geschweiften Werkstücken mit Anlaufring und Bogenfräshaube



12 Fräsen von geschweiften Werkstücken mit Anlaufring, Bogenfräshaube und Vorschubapparat (nur 1 Rolle)

Allgemeines

- Vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten Maschine abschalten und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
- Beschäftigungsbeschränkung beachten.
- Eng anliegende Kleidung tragen.
- Sicherheitsschuhe und Gehörschutz benutzen.
- Beim Verlassen des Arbeitsplatzes Maschine ausschalten.

Werkzeuge

- Nur Fräswerkzeuge mit der Kennzeichnung MAN, BG-TEST oder Handvorschub verwenden. Dies gilt auch dann, wenn Arbeiten

mit Vorschubapparat oder Schiebeschlitten durchgeführt werden.

Einstellen

- Fräswerkzeuge, Fräsdorn-Mutter und Zwischenringe nicht direkt auf den Maschinentisch ablegen.
- Tischöffnung durch Einlegeringe so weit wie möglich schließen.
- Drehzahl nach Werkzeugangabe einstellen. Beim Aufspannen Fräsdorn-Mutter voll ausnutzen.
- Mit Einstellvorrichtung Fräshöhe und Frästiefe einstellen.

- Werkzeugverdeckungen und Druck- und Schutzvorrichtungen anbringen.
- Für große Werkzeuge Tischvergrößerungen anbringen.
- Für Einsetzarbeiten Rückschlagsicherung anbringen.

Möglichst Vorschubapparat verwenden, auch beim Probefräsen.

Betreiben

- Vorrichtungen verwenden, auch wenn nur ein Werkstück bearbeitet wird.
- Beim Werkstückvorschub Hände mit geschlossenen Fingern flach auf das Werkstück legen.

- Zum Nachschieben Schiebehholz verwenden.
- Splitter und Späne nicht mit der Hand entfernen.
- Maschine nur mit Absaugung betreiben.
- Maschine nur so verwenden, wie es der Hersteller in der Bedienungsanleitung vorsieht. Im Zweifel an den Hersteller wenden.

Weitere Informationen finden Sie in „Holzbearbeitungsmaschinen TSM“
www.bghm.de

Unterweisung zum sicheren Arbeiten an Tischfräsmaschinen

Folgende Personen wurden zu Gefahren, Schutzmaßnahmen,
Verhaltensregeln, Störungsbeseitigung und Instandhaltung unterwiesen.

Zusätzlich wurden sie auf folgende betriebliche Regelung hingewiesen:

Gleichzeitig wurden sie zur Beachtung der im Bereich der Maschine
angebrachten Maschinenplakate angehalten.

Name, Vorname	geb. am
---------------	---------

Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)

Datum	Unterweisung bestätigt
-------	---------------------------

Name, Vorname	geb. am
---------------	---------

Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)

Datum	Unterweisung bestätigt
-------	---------------------------

Name, Vorname	geb. am
---------------	---------

Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)

Datum	Unterweisung bestätigt
-------	---------------------------

Name, Vorname	geb. am
---------------	---------

Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)

Datum	Unterweisung bestätigt
-------	---------------------------

Name, Vorname	geb. am
---------------	---------

Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)

Datum	Unterweisung bestätigt
-------	---------------------------

Sicheres Arbeiten mit Fräswerkzeugen



1 Handvorschub = Halten und Führen der Werkstücke von Hand



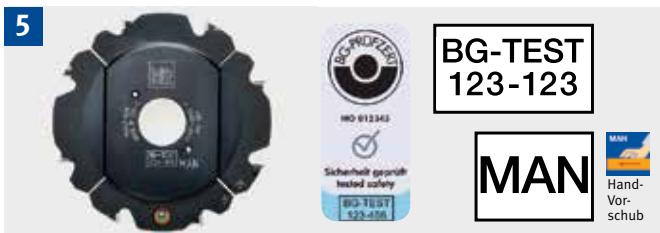
2 Handvorschub = Arbeiten mit dem Vorschubapparat



3 Handvorschub = Arbeiten mit dem Schiebeschlitten



4 Handvorschub = Arbeiten mit Handmaschinen



5 Kennzeichnung eines Fräswerkzeugs für Handvorschub

6

Werkzeughauptklasse (mm)	Bruchgefahr, erhöhte Lärmbelastung											
	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	7000	8000	10000	12000	15000
350	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
300	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
250	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
200	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
150	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
100	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
50	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
25	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75

7

Drehzahlen aus dem grünen Bereich des Diagramms wählen.



7 Lösen der Spanschrauben mit vorgegebenem Werkzeug (Imbusschlüssel)



8 Mechanischer Vorschub = z. B. Arbeiten mit CNC-Bearbeitungszentrum



9 Mechanischer Vorschub = z. B. Arbeiten mit Mehrseiten-Hobel- und Fräsmaschine



10 Kennzeichnung eines Fräswerkzeugs für Mechanischen Vorschub



Bilder: BGHM

Einsatzbedingungen

Wichtige Merkmale von Fräswerkzeugen auf der Tischfräsmaschine sind unter anderem:

- Vorschubart
- Name oder Zeichen des Herstellers
- zulässiger Drehzahlbereich
- Abmessung des Werkzeugs
- Der auf dem Fräswerkzeug angegebene Drehzahlbereich muss eingehalten werden.
- Vor jedem Einsatz nochmals Messerbefestigung überprüfen.

Wartung und Pflege

Betriebsanleitung beachten. Schärfzustand überprüfen. Messerbefestigung überprüfen. Messerwechsel nach Betriebsanleitung durchführen, z. B.

- Spanschrauben nur mit den vorgegebenen Werkzeugen lösen und festziehen.

- Spannflächen am Körper und an den Messern sowie Befestigungselemente sauber halten.
- Als Ersatzteile nur Originalteile oder ihnen entsprechende Ersatzteile und Ersatzmesser verwenden.

Leichtmetallwerkzeuge nur mit speziellen Lösemitteln entharzen (Konzentration des Reinigungsbades und Reinigungszeit nach Gebrauchsanleitung beachten).

Unterweisung zum sicheren Arbeiten mit Fräs Werkzeugen für die Holzbearbeitung

Folgende Personen wurden zu Gefahren, Schutzmaßnahmen,
Verhaltensregeln, Störungsbeseitigung und Instandhaltung unterwiesen.

Zusätzlich wurden sie auf folgende betriebliche Regelung hingewiesen:

Gleichzeitig wurden sie zur Beachtung der im Bereich der Maschine
angebrachten Maschinenplakate angehalten.

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt

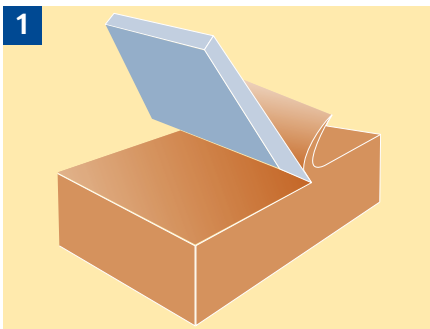
Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt

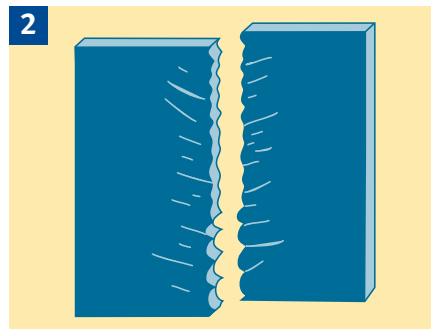
Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt

Sicheres Arbeiten mit Fräswerkzeugen mit Hartmetallwechscheln



1 Eigenschaften von Hartmetall sind vergleichbar mit Glas: hart und scharf (hohe Standzeiten) ...



2 ...aber auch stoßempfindlich und spröde.



3 Werkzeuge mit Hartmetallwechscheln immer in der Originalverpackung transportieren.

Achtung: Bruchgefahr!
Auseinanderbrechende Schneiden durch verformten Plattensitz oder Holzstaubablagerungen und/oder Harzansätze am Plattensitz
Folge: abfliegende Schneideteile nach Haarrissbildung!



4 Beim Ein- und Ausbauen von Werkzeugen mit Hartmetallwechscheln die Hände mit Handschuhen oder einem Lappen schützen.



5 Achtung! Wendeplatten, Plattensitz und Spannkeil von Ablagerungen säubern, z. B. Harz- und Holzstaubablagerungen abschaben.

Umgang und Pflege

- Immer in der Originalverpackung transportieren.
- Nie mit den Schneiden gegen Metalloberflächen stoßen.
- Beim Ein- und Ausbauen die Hände mit Handschuhen oder einem Lappen schützen.
- Mit Originalschlüssel die Befestigungsschrauben anziehen. Nur mit Originalschlüssel kann das vom Werkzeughersteller vorgesehene Anzugsmoment eingestellt werden.

Vorsichtsmaßnahmen

- Bei der Kollision einer Schneide mit Werkstückanschlag, Werkstückspannelement, Absaughaube oder bei ungewöhnlichen Geräuschen Maschine sofort abschalten und
- alle Schneiden ausbauen und auf Haarrisse prüfen (HM-Schneide zerfällt beim Ausbau),
 - beschädigte Spannelemente gegen Originalteile tauschen,
 - beschädigte oder fehlende Schrauben durch Originalschrauben ersetzen,
 - Tragkörper mit gestauchtem oder deformiertem Plattensitz sofort verschrotten.

Schneidenwechsel

- Betriebsanleitung des Werkzeugherstellers beachten,
- alle Schneiden austauschen (Vermeiden von Unwucht),
- Schraubenköpfe ausblasen, um beim Lösen der Schraube einen festen Sitz des Originalwerkzeugs herzustellen,
- Wendeplatten, Plattensitz und Spannkeil von Ablagerungen säubern,
- beim Einsetzen der Schneide auf passgenauen Plattensitz achten,
- ALU-Tragkörper nie im Alkali-Bad reinigen,
- das Schärfen der Schneiden darf nur von Fachleuten durchgeführt werden.

Bilder: BGHM

Diese Information wurde von Mitarbeitern der Firmen Homag, IMA, Leitz, Leicht Küchen, Leuco, Vereinigte Spezialmöbelfabriken, Wössner und in Abstimmung mit dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden Württemberg unter Federführung der ehem. Holz-Berufsgenossenschaft erstellt.

Unterweisung zum sicheren Arbeiten mit Fräswerkzeugen mit Hartmetallwechschelnschneiden

Folgende Personen wurden anhand der umseitigen Ausführungen über die folgenden Abschnitte unterrichtet sowie anhand der Bilder zum sicheren Arbeiten mit Fräswerkzeugen mit Hartmetallwechschelnschneiden unterwiesen.

- Umgang und Pflege _____
- Vorsichtsmaßnahmen _____
- Schneidenwechsel _____

Zusätzlich wurden sie auf folgende betriebliche Regelungen hingewiesen:

- _____
- _____
- _____

Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt
Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt
Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt
Name, Vorname	geb. am
Inhalt der Unterweisung (hier Bildnummern eintragen)	
Datum	Unterweisung bestätigt