

Hobeln

Hobeln ist eine spanabhebende Oberflächenbearbeitung. Typische Anwendungen sind das Glätten und Abrichten, aber auch das Strukturieren von Oberflächen. Beim Hobeln entsteht ein Materialverlust in Form von Spänen.

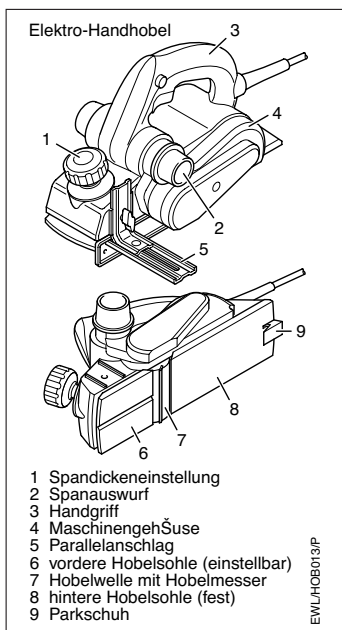
Elektro-Handhobel

Handgeführte Elektrohobel bestehen im Prinzip aus einem waagrecht angeordneten Antriebsmotor, welcher quer zur Arbeitsrichtung angeordnet ist und über einen Riementrieb die Hobelwelle (Hobelkopf) antreibt, an deren Umfang ein oder mehrere Messer (Hobelmesser) angeordnet sind. Die Grundplatte des Hobels ist zweiteilig, das vordere Teil kann zur Einstellung der Spandicke ver-

stellt werden. Hobel dienen der Oberflächenbearbeitung. Das Arbeitsprinzip des Elektrohobels ist die Rotation. Je nach Durchmesser der Hobelwelle liegen die Drehzahlen bei 10000...18000 U/min

Elektrohobel werden entsprechend ihrer Hobelbreite und maximalen Spandicke eingeteilt.

Die gebräuchlichste Hobelbreite ist 82 mm. Hobel mit einer Hobelbreite über 100 mm werden als Breithobel bezeichnet. Die mögliche Spandicke ist von der Motorleistung des Hobels abhängig. Üblich sind Motorleistungen von 550...1000 Watt und maximale Spandicken von 1,5...3,5 mm. Hobel mit elektronischer Konstantregelung der Motordrehzahl sind vorteilhafter, weil die Drehzahl der Hobelwelle auch unter wechselnder Belastung konstant bleibt. Hierdurch wird neben einem schnelleren Arbeitsfortschritt auch eine gleichmäßigere Oberflächengüte erzielt.



Hobelmesser

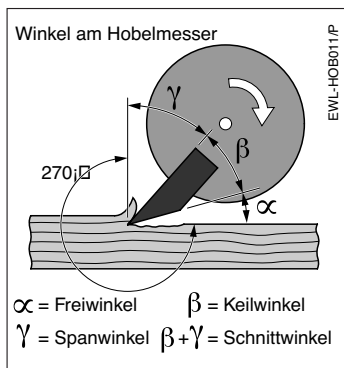
Neben den für spanabhebende Werkzeuge üblichen Winkeln können Hobelmesser längs ihrer Schneidkante ein besonderes Profil haben, welches direkten Einfluss auf die zu bearbeitende Oberfläche hat. Folgende Kriterien bestimmen die Werkzeugeigenschaften:

- Spanwinkel
- Freiwinkel
- Keilwinkel
- Schnittwinkel
- Schneidenwerkstoff
- Schneidenprofil
- Messeranordnung
- Anzahl der Messer

Die erreichbare Oberflächengüte hängt von der Optimierung der Einzelkriterien auf das zu bearbeitende Material ab.

Spanwinkel

Große Spanwinkel begünstigen das Eindringen der Schneide in den Werkstoff, kleine oder negative Spanwinkel erschweren das Eindringen. Je größer der Spanwinkel ist, umso geringere Vorschubkräfte sind erforderlich. Kleinere oder negative Spanwinkel erhöhen die Vorschubkräfte. Die Auslegung des Spanwinkels ist deshalb weitgehend vom zu bearbeitenden Material abhängig.



Freiwinkel

Große Freiwinkel machen die Schneidkante aggressiv, aber auch bruchgefährdet. Die Reibung des Schneidenrückens im Material ist gering. Kleine Freiwinkel erhöhen die Festigkeit der Schneide, erhöhen aber die Reibung im Material, wodurch eine höhere Erwärmung des Schneidortes auftritt.

Keilwinkel

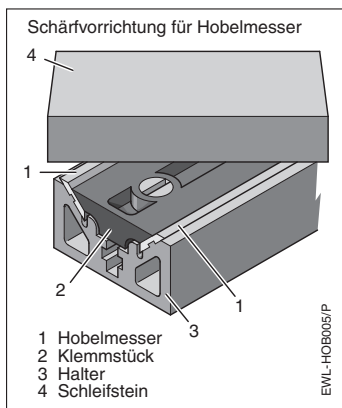
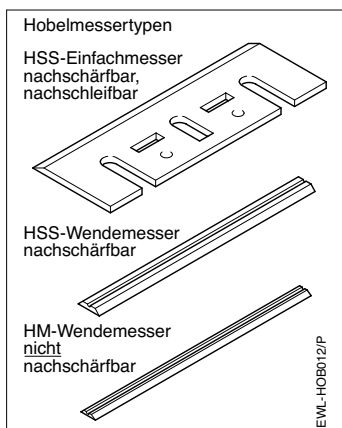
Zu große Spanwinkel ergeben kleine Keilwinkel, wodurch die Schneide gegen Beanspruchung empfindlicher wird. Die Stabilität und die Wärmeabfuhr verringern sich stark. Durch Verringerung des Freiwinkels kann bei großen Spanwinkeln der Keilwinkel verringert und damit die Schneidenbelastbarkeit erhöht werden.

Schnittwinkel

Der Schnittwinkel wird durch den Spanwinkel und die Stellung der Schneide zur Materialoberfläche gebildet. Kleine Schnittwinkel erleichtern das Eindringen der Schneide in den Werkstoff, größere erschweren es. Alle hier genannten Einflüsse der Winkel entsprechen im Wesentlichen denen an der Fräseschneide (siehe auch Kapitel „Fräsen“)

Schneidenwerkstoff

Als Schneidenwerkstoff kommen HSS oder Hartmetalle zur Anwendung. Bei der Verwendung von HSS ist die Möglichkeit des Nachschärfens gegeben. Mit HSS lassen

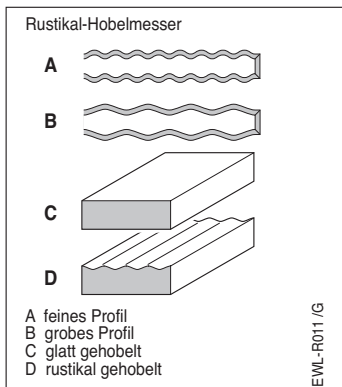


sich größere Span- und Freiwinkel realisieren, was zu scharfen, aggressiven, aber nur gering belastbaren Schneiden führt. HM-Messer eignen sich für höchste Belastung, wegen der hohen Sprödigkeit von HM sind jedoch bestimmte Keilwinkel notwendig, was bei bestimmten Werkstoffen Einfluss auf die Oberflächengüte haben kann.

Messerprofil

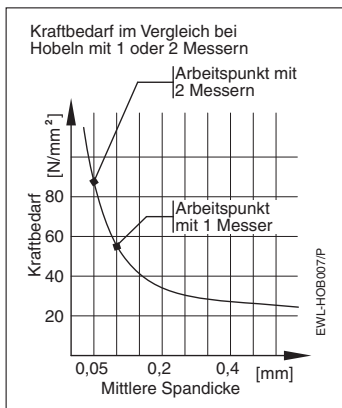
Die Messerprofile sind in den meisten Fällen rechteckig, wodurch sich auch

Falze herstellen lassen. Für das Hobeln großer Oberflächen sind Hobelmesser mit gerundeten Kanten günstiger, weil sich hierdurch bessere Übergänge entlang der Hobelspur realisieren lassen. Zur Erzeugung eines „antiken“ Oberflächenbildes gibt es Messer mit gewelltem Schneidprofil (sogenannte „Rustikalmesser“).

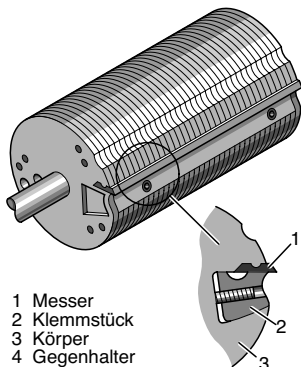
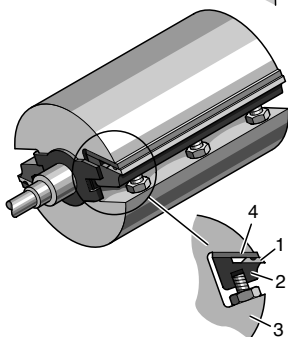
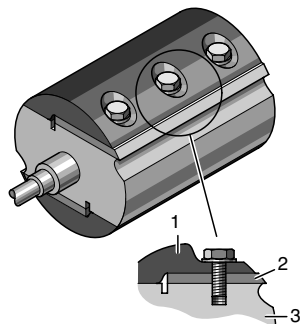


Messerszahl

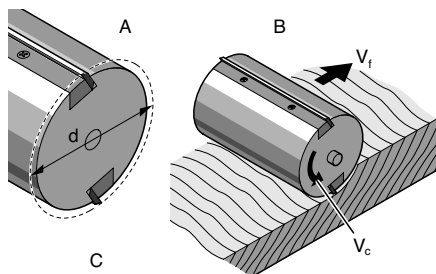
Es gibt Hobelwellen für Elektro-Handhobel mit einem Messer oder zwei gegenüberliegenden Messern. Der Unterschied im Arbeitsfortschritt ist



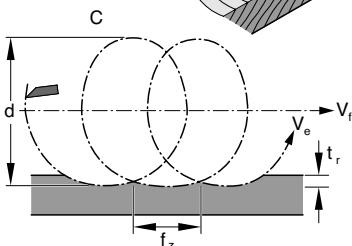
Spannverfahren für Hobelmesser



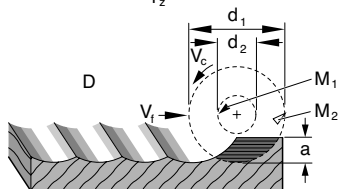
Hobeln, Flugkreis und Messerschlag



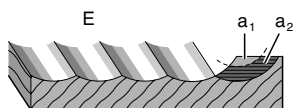
- d Flugkreisdurchmesser
- V_f Vorschub
- V_c Umfangsgeschwindigkeit
- V_e reale Messerbewegung
- f_z Messerschlagweite
- t_r Messerschlagtiefe
- M_1 Messer 1
- M_2 Messer 2
- d_1 Flugkreis Messer 1
- d_2 Flugkreis Messer 2
- a Spandicke
- a_1 Span Messer 1
- a_2 Span Messer 2



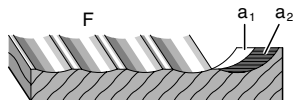
Die Messer bewegen sich auf dem Flugkreisdurchmesser (A) in einer zusammengesetzten Bewegung aus Vorschub und Umfangsgeschwindigkeit (B). Daraus ergibt sich eine reale Messerbewegung in Form eines Zykloides mit einer gleichem Messerschlagweite für jedes Messer (C).



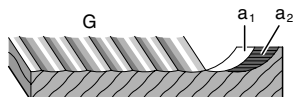
Sind die Messer nicht gleich eingestellt, so ergibt sich eine Flugkreisdifferenz. Ist die Flugkreisdifferenz größer als die Spandicke, so schneidet das Messer mit dem kleineren Flugkreis überhaupt nicht (D).



Liegt die Flugkreisdifferenz innerhalb der Spandicke aber oberhalb der Messerschlagtiefe, so schneidet das zweite Messer zwar, bildet sich aber im Material nicht ab (E).



Liegt die Flugkreisdifferenz unterhalb der Messerschlagtiefe, bildet sich das zweite Messer ab, es entstehen aber unterschiedlich tiefe Schläge (F).

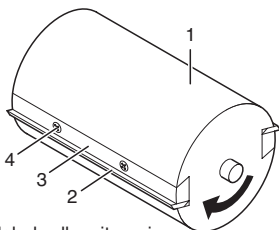


Ohne Flugkreisdifferenz bilden sich beide Messer gleichmäßig im Material ab, es entsteht eine Oberfläche mit geringer Messerschlagtiefe (G).

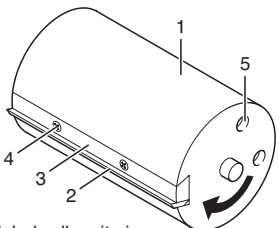
bei den üblichen Hobelwellendurchmessern der Elektro-Handhobel minimal, die Oberflächengüte bei Hobelwellen mit nur einem Messer ist bei geringer bis mittlerer Vorschubgeschwindigkeit besser, nur bei sehr hohen Vorschubgeschwindigkeiten

ist die Hobelwelle mit zwei Hobelmessern etwas günstiger. Bei Stationärmaschinen, wo mit großen Hobelwellendurchmessern und hohen Vorschubgeschwindigkeiten gearbeitet wird, werden stets zwei Hobelmesser oder ein Vielfaches davon verwendet.

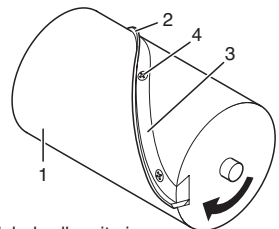
Hobelwellen-Messersysteme



Hobelwelle mit zwei geraden Messern



Hobelwelle mit einem geraden Messer

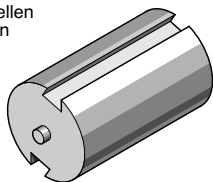


Hobelwelle mit einem Schräg- (Spiral-)messer

- 1 Hobelwelle
 - 2 Hobelmesser
 - 3 Spannkeil
 - 4 Spannschrauben
 - 5 Auswuchtbohrungen
- ↻ Drehrichtung

EWL-HOB001/P

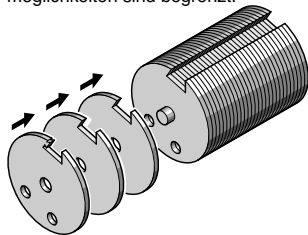
Hobelwellen Bauarten



EWL-HOB019/P

Massivbauart

Hobelwelle aus einem Stück. Es ist eine aufwändige spanabhebende Bearbeitung nötig. Die Gestaltungsmöglichkeiten sind begrenzt.



Lamellenbauart

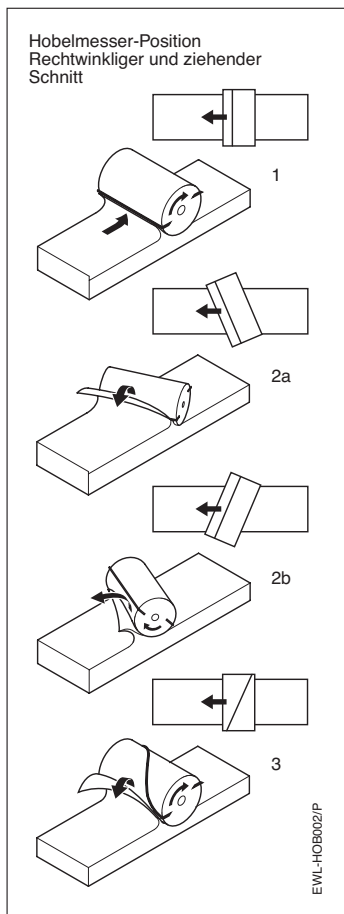
Die Hobelwelle ist aus vielen gestanzten "Blättchen" (Lamellen) zusammengesetzt. Einfache Herstellung durch Stanzen mit vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten.

Messeranordnung

Im Normalfall sind die Messer parallel zur Hobelwellenachse angeordnet (1). Diese Lösung ist kostengünstig, weil Messer und Messerhalter eine einfache Geometrie haben. Um einen „ziehenden“ Schnitt zu erreichen, muss der Hobel schräg zur Vorschubrichtung geführt werden. Je nach Stellung des Hobels ist dabei ein ziehender Schnitt nach rechts oder nach links möglich (2a, 2b).

Werden das oder die Messer schräg zur Hobelwellenachse angeordnet, so ergibt

sich bei gerader Ausrichtung des Hobels zur Vorschubrichtung ein „ziehender“ Schnitt (3). Dieser ist allerdings nur in eine Richtung wirksam, weshalb sich bei der Bearbeitung von beidseitig furnierten Stirnseiten Ausrisssprobleme ergeben können. Die Messer- und Messerhaltergeometrie ist gekrümmt und deshalb kostenintensiver.



Schnittgeschwindigkeit

Die Schnittgeschwindigkeit des Elektrohandhobels ist durch die Festdrehzahl des Elektrowerkzeuges und den Hobelwellendurchmesser vorgegeben und kann nicht verändert werden. Sie ist auf die Bearbeitung der gebräuchlichsten Hölzer und Holzwerkstoffe abgestimmt.

Hobeln von Holz

Materialeigenschaften

Holz ist im Vergleich zu anderen Materialien relativ weich und kann deshalb hervorragend spanabhebend bearbeitet werden. Als „gewachsener“ Werkstoff ist es faserig strukturiert und durch Wachstumeinflüsse weist es Inhomogenitäten auf. Dies muss beim Geräteeinsatz berücksichtigt werden, weil es auf die Oberflächenqualität Einfluss hat.

Schneidenwerkstoff

Mit den serienmäßig vorhandenen HM-Hobelmessern lassen sich bei allen Holzarten gute bis sehr gute Oberflächen erzielen, die Standzeit der Messer ist hoch und wird auch durch harte Einschlüsse wie Äste nicht beeinträchtigt. HM-Messer werden nicht nachgeschärft, sondern nach Abnutzung gewendet („Wendemesser“) oder ersetzt. Mit HSS-Hobelmessern lassen sich bei sehr weichen Hölzern hervorragende Oberflächen erzielen, allerdings ist regelmäßiges Nachschärfen unerlässlich.

Hobelrichtung

Die Hobelrichtung ist nach Möglichkeit so zu wählen, dass nicht entgegen dem Faseraustritt gehobelt wird, weil dies die Oberflächengüte beeinträchtigen kann. Beim Hobeln von Hirnholz besteht an der Austrittskante Ausrisssgefahr. Hier muss durch handwerkliche Praktiken (Ansetzen von beiden Seiten, Anklempfen eines Materialrestes vor dem Hobelgang) Vorsorge getroffen werden. Durch leicht schräges Ansetzen des Hobels kann ein „ziehender“ Schnitt erreicht werden, was sich vorteilhaft auf die Oberflächengüte auswirkt.

Spanabfuhr

Die beim Hobeln produzierte Spanmenge

ist erheblich, weshalb am Gerät befindliche Spanbehälter nur für kleinere Hobelarbeiten sinnvoll sind. Es sollte deshalb in jedem Falle eine externe Spanabsaugung mittels für Holz zugelassener Staubsauger verwendet werden.

Systemzubehör

Das Systemzubehör des Elektrohobels beschränkt sich im Wesentlichen auf:

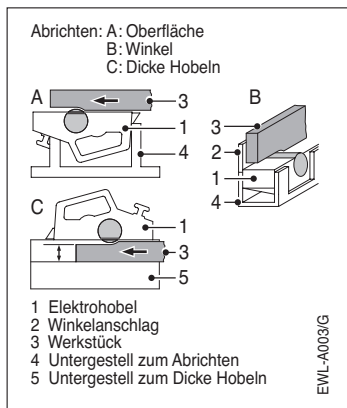
- Umrüstsätze für Messer
- Falzanschläge
- Untergestell
- Dickenhobeleinrichtung

Umrüstsätze für Messer

Neben den serienmäßigen, rechteckigen HM-Wendemessern können mit demselben Messerhalter auch HM-Messer mit abgerundeten Ecken für die großflächige Oberflächenbearbeitung eingesetzt werden. Beim Umrüsten auf HSS-Messer und HSS-Rustikalmesser müssen jeweils auch die dazu passenden Messerhalter verwendet werden. Nach dem Einsetzen der Messerhalter in die Hobelwelle müssen die Messerhalter einmalig justiert werden.

Falzanschläge

Mit dem Falztiefenanschlag kann die Falztiefe, mit dem Falzbreitenanschlag die Falzbreite voreingestellt werden.



Untergestell

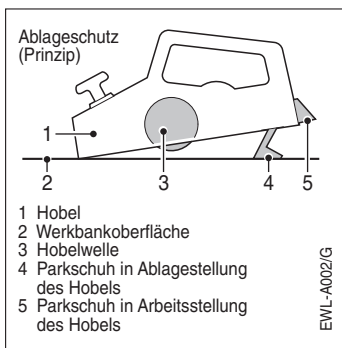
Wenn der Hobel auf ein Untergestell montiert wird, kann er für stationäre Abrichtarbeiten eingesetzt werden. Mit einem Winkelanschlag können auch Gehrungen gehobelt werden, eine schwenkbare Messerschutzvorrichtung (Vorschrift!) gibt nur die jeweils benötigte Hobelbreite frei.

Dickeneinrichtung

Die Dickenhobeleinrichtung gestattet neben dem Abrichten auch das Hobeln von Latten und kleinen Kanthölzern auf Dicke.

Sicherheitshinweis

Wegen der hohen Umdrehungszahlen und der Masse der Hobelwelle ergeben sich nach dem Ausschalten des Hobels lange Auslaufzeiten. Grundsätzlich sollte daher der Hobel erst nach dem Stillstand abgesetzt werden. Bei Hobeln mit einem sogenannten „Parkschuh“ kann der Hobel zwar auch im Auslauf abgesetzt werden, aber nur auf glatten Oberflächen. Da auf Werkbänken erfahrungsgemäß fast immer Werkstückreste und Handwerkzeuge zur Ablage kommen, sollten auch Hobel mit Parkschuh grundsätzlich erst nach Stillstand abgesetzt werden.



Hobeln von Metall

Elektrische Handhobel können nicht für die Metallbearbeitung eingesetzt werden. Sie sind weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch dafür konzipiert.

Hobeln von Kunststoff

Materialeigenschaften

Kunststoffe haben (gegenüber Holz) eine homogene Struktur und sind, insbesondere Duromere, härter als Holz. Das Hobeln von Flächen ist deshalb nicht möglich. Geringe Hobelbreiten (z. B. Stirnseiten von Profilen und Platten bis ca. 20 mm) können meist bearbeitet werden.

Schneidenwerkstoff

Für alle Duromere und glasfaserverstärkte Thermomere sollten HM-Hobelmesser verwendet werden, um eine ausreichende Standzeit zu bekommen. Bei unverstärkten Thermomeren kann der Einsatz von HSS-Hobelmessern eine bessere Oberflächengüte ergeben. Voraussetzung ist allerdings ein regelmäßiges Nachschärfen der Hobelmesser.

Vorschub

Die Vorschubgeschwindigkeit ist so zu wählen, dass die Drehzahl des Hobels nicht wesentlich zurückgeht und dadurch Rattermarken entstehen. Sie darf allerdings auch nicht zu gering sein, weil dies lokale Überhitzung des Werkstoffes im Arbeitsbereich des Hobelmessers zur Folge haben kann.

Spanabfuhr

Durch die Spanabnahme und die Reibung in den Spanführungskanälen des Hobels können sich die Späne bestimmter Kunststoffarten elektrostatisch aufladen, wodurch sie an Werkstattgegenständen und an der Kleidung haften bleiben. Die Reinigung ist dann sehr umständlich. Aus diesem Grunde sollte beim Bearbeiten von Kunststoffen grundsätzlich eine Absaug-einrichtung verwendet werden.

Hobelpraxis

Die Anwendungsfolge beim Hobeln ist

- erst Elektrohobel einschalten
- dann den laufenden Hobel an das Werkstück ansetzen

Bei umgekehrter Reihenfolge entstehen starke Rückschläge welche den Hobel und das Werkstück beschädigen. Es wird stets im

– Gegenlauf gehobelt. Hobeln im Mitlaufrichtung ist konstruktiv nicht vorgesehen und auch nicht möglich.

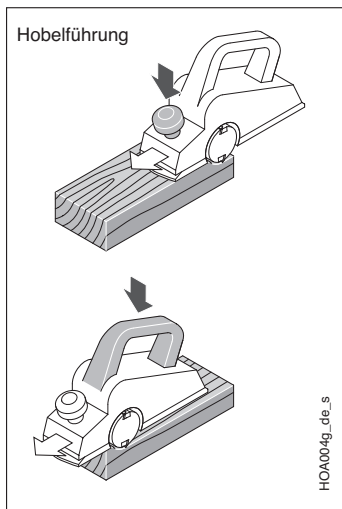
Der Vorschub muss stetig erfolgen. Beim „Anhalten“ während des Hobelns entstehen Brandspuren auf dem Werkstück.

Das Werkstück muss frei von Fremdkörpern wie Nägel, Schrauben, Klammern oder Mörtelresten sein um eine Beschädigung des Hobelmessers zu verhindern.

Hobelführung

Der Hobel muss wie folgt geführt werden um Dellen am Werkstückanfang bzw. Werkstückende zu vermeiden

- Beim Ansetzen Andruckkraft auf vorderer Hobelsohle
- Beim Absetzen Andruckkraft auf hinterer Hobelsohle



Breite Werkstücke hobeln

Wenn die Werkstückbreite die Breite des Hobelmessers (üblicherweise 82mm) überschreitet muss in mehreren parallel versetzten Bahnen gehobelt werden. Durch Unebenheiten im Holz ergeben sich meistens Stufen an den Übergängen zwischen den Hobelbahnen. Diese

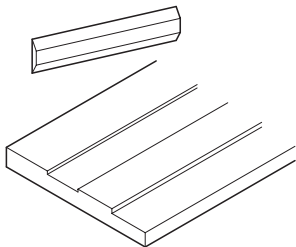
Stufen kann man durch zwei Maßnahmen mindern:

- Verwenden von Hobelmessern mit gerundeten Ecken
 - Hobeln mit sehr geringer Spandicke
- Es ist günstig, beide Maßnahmen zu kombinieren. Die sich bei der Verwendung gerundeter Hobelmesser ergebenden Stege statt der Stufen sind leichter zu überschleifen.

Hobelmesser

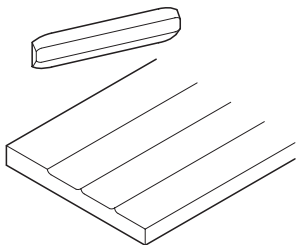
Einfluss der Messergeometrie auf das Hobelergebnis, wenn die zu bearbeitende Fläche breiter als das Messer ist.
(Unterschiede zwischen den Hobelbahnen überhöht dargestellt!)

Gerade Hobelmesser



Stufen zwischen den einzelnen Hobelbahnen, schwierig zu überschleifen.

Hobelmesser mit gerundeten Ecken



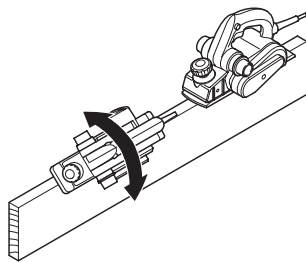
Übergänge zwischen den einzelnen Hobelbahnen können einfach überschleifen werden.

EWL-H010/P

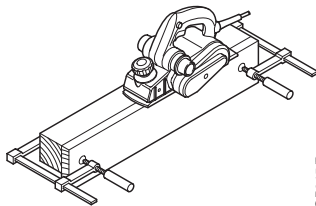
Schmale Werkstücke hobeln

Bei schmalen Werkstücken und Kanten besteht die Gefahr des Abkippens wodurch die Kante schräg wird. Als Gegenmaßnahme empfiehlt sich das Anklemmen z.B. einer Dachlatte. Hierdurch wird die Schmalseite soweit verbreitert dass der Hobel eine sichere Auflagefläche bekommt. Die Schmalseite wird dann zusammen mit der Dachlatte gehobelt.

Hobeln Bearbeiten dünner Platten



Auflagefläche schmal
Kippgefahr



Auflagefläche breit
sichere Führung

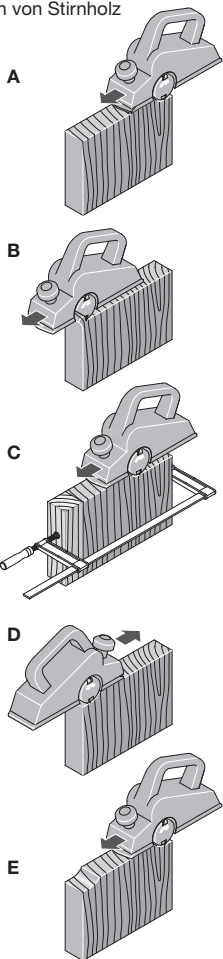
EWL-HOB015/P

Querholz hobeln

Beim Hobeln von Querholz (Stirnholz) kommt es am Werkstückende zu Ausrissen. Durch folgende Maßnahmen kann man dies verhindern

- erst von der Endseite her ein paar Zentimeter hobeln, dann Hobel umsetzen und von der Anfangsseite hobeln
- eine Beilage an das Werkstückende klemmen. Beim Hobeln entsteht dann der Ausriss an der Beilage

Hobeln von Stirnholz



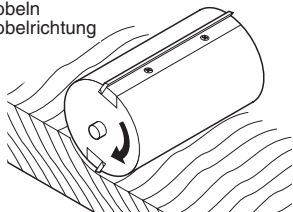
- A Hobeln von Stirnseiten
 B Ausriss am Ende
 C Hilfsplatte verhindert Ausriss
 D Erst Hobeln von Endseite
 E Dann Hobeln von Anfang

HOA003g_de_s

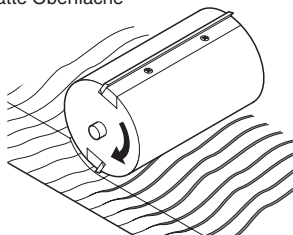
Hobeln mit und gegen die Faserrichtung

Die Lage der Faserrichtung zur Hobelrichtung entscheidet ob die Oberfläche rau oder glatt wird. Beim Hobeln mit der Faserrichtung wird die Oberfläche glatt, beim Hobeln gegen die Faserrichtung reißen die Fasern aus und die Oberfläche wird rau. Bei ungleichmässiger Faserrichtung hilft nur das Hobeln mit geringer Spandicke.

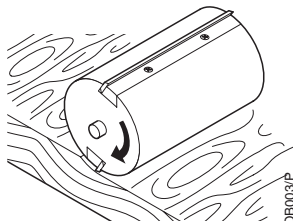
Hobeln
 Hobelrichtung



Hobelrichtung günstig
 Glatte Oberfläche



Hobelrichtung ungünstig
 Rauhe Oberfläche



Faserrichtung irregulär
 Kleine Spandicke einstellen

EWL-HOB003P

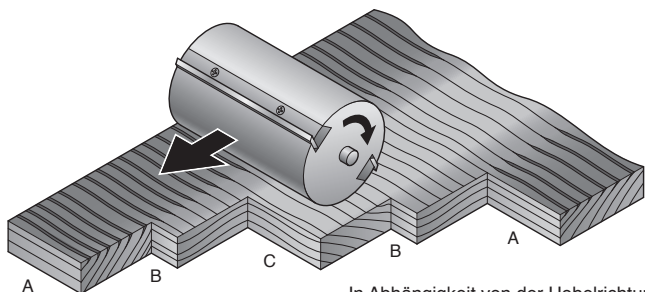
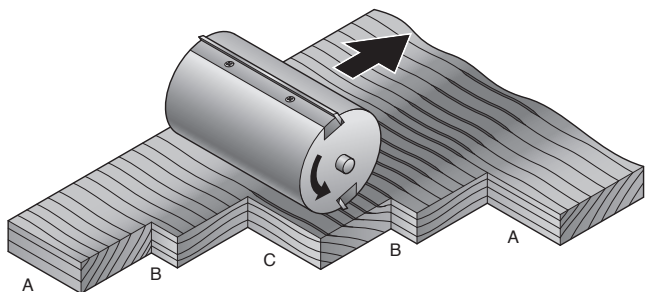
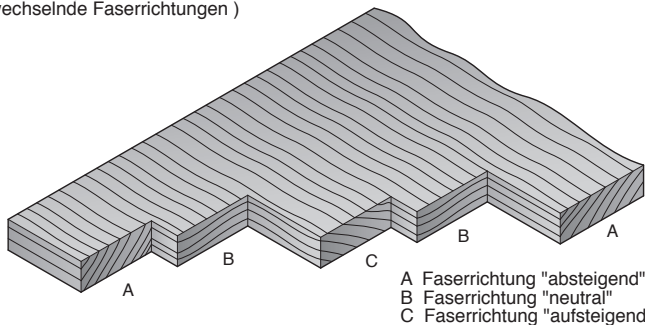
Hobeln widerspännige Hölzer

Bei einigen Edelhölzern, beispielsweise Sapeli-Mahagoni, laufen die Fasern in ein

und demselben Stück Holz in parallelen Bahnen gegeneinander. Diese Eigenschaft wird als „widerspännig“ bezeichnet.

Widerspännigkeit
(wechselnde Faserrichtungen)

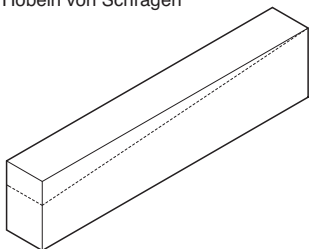
EVL-H0016g/P



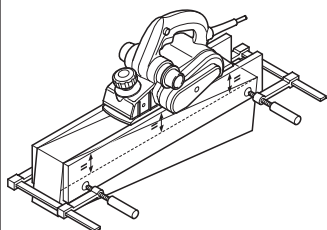
In Abhängigkeit von der Hobelrichtung und der Faserrichtung entstehen glatte, neutrale und raue Oberflächen

Egal in welche Richtung man hobelt, es wird gleichzeitig raue und glatte Streifen auf der Oberfläche geben. Die einzige Möglichkeit für eine einigermaßen glatte Oberfläche ist das Hobeln mit geringster Spandicke und anschließendes großflächiges Überschleifen.

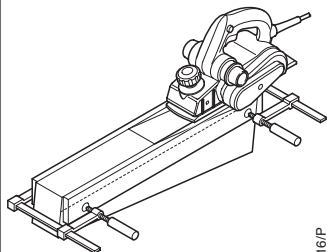
Hobeln von Schrägen



Schräge soll gehobelt werden



Hilfsleisten parallel zur Schräge angeklemt



Hilfsleisten führen den Hobel und werden zusammen mit dem Werkstück gehobelt

EWL-HOB016/P

Hobeln an Werkstückkanten

Beim Hobeln kann es vorkommen dass wegen der Faserrichtung an den Kanten des Werkstückes die Fasern ausreißen. Wenn man den Hobel etwas schräg zur Hobelrichtung führt wirkt das Messer nach innen, es entsteht ein „ziehender“ Schnitt wodurch das Ausreißen verhindert wird.

Abschrägen von Werkstücken

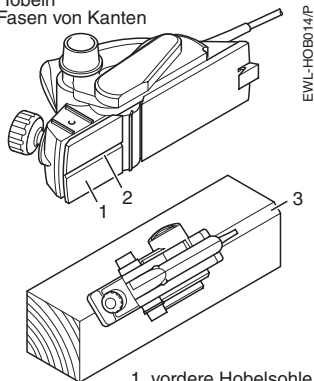
Schräge Werkstücke oder langgezogene Keile stellt man her, indem man Hilfsleisten an das Werkstück klemmt. Für eine präzise Schräge muss man Hilfsleisten verwenden. Die Hilfsleisten werden in der gewünschten Schräge am Werkstück befestigt. Diese Hilfsleisten werden als Führung verwendet und zusammen mit dem Werkstück abgehobelt.

Anfasen

Zum Anfasen von Kanten hat der Hobel an der vorderen Laufsohle eine Nut. Die Nut wird auf die Kante gesetzt und gibt dem Hobel eine Führung mit dem Winkel von 45° entlang der Kante. Hierbei ist zu beachten:

- wegen der Nut in der Hobelsohle wird auch dann schon ein Span abgehobelt wenn die Spandickeneinstellung auf 0 steht

Hobeln Fasen von Kanten



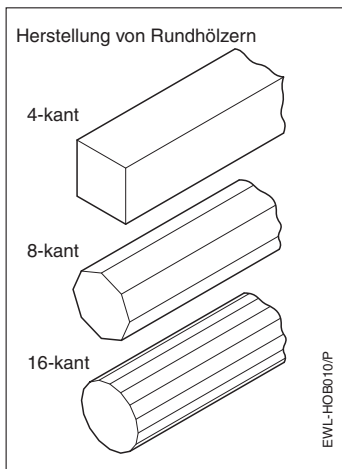
EWL-HOB014/P

- 1 vordere Hobelsohle
- 2 Sicke
- 3 Fase

- deshalb stets zuerst mit der Spandickeneinstellung 0 Fasen und dann im zweiten Hobelgang die endgültige Fasenbreite einstellen.

Herstellen von Rundhölzern

Die Basis für Rundhölzern oder Abrundungen sind 4-Kanthölzer oder Rechteckhölzer. Am Beispiel eines 4-Kantholzes sieht man wie man relativ einfach ein relativ genaues Rundholz herstellt. Zunächst hobelt man aus dem Vierkant ein Achtkant, dann ein Sechzehnkant. Meist ist das Werkstück dann schon so rund dass ein leichtes Überschleifen der Kanten genügt.



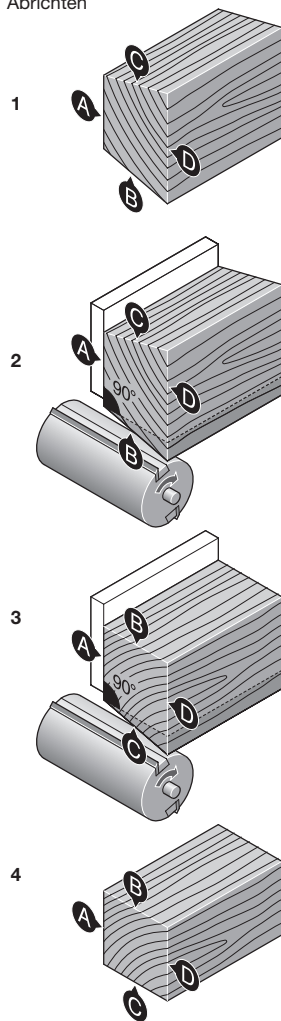
Abrichten

Durch Abrichten kann man schräge Kanten an Werkstücke Hobeln rechtwinklig zueinander abrichten. Zum Abrichten spannt man den Hobel in ein Untergestell und führt das Werkstück in der dargestellten Reihenfolge am Parallelanschlag entlang über den Hobel.

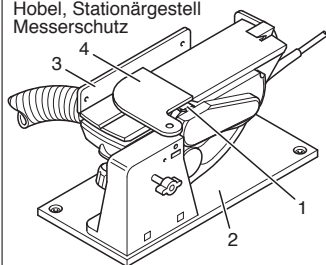
Sicherheitshinweis

Bei der Verwendung im Untergestell muss unbedingt der Messerschutz am Hobel angebracht werden um Handverletzungen zu vermeiden

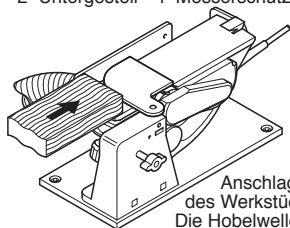
Hobeln Abrichten



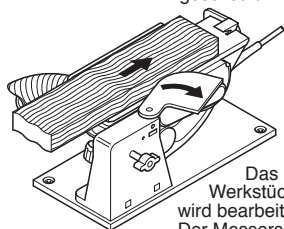
Hobel, Stationärgestell
Messerschutz



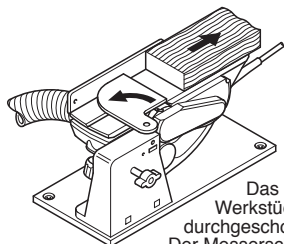
- 1 Hobelwelle 3 Parallelanschlag
2 Untergestell 4 Messerschutz



Anschlag
des Werkstücks.
Die Hobelwelle ist
geschützt.



Das
Werkstück
wird bearbeitet.
Der Messerschutz
schwenkt aus.



Das
Werkstück ist
durchgeschoben.
Der Messerschutz
schwenkt zurück.