

Dokumentation  
Schreiner Ausbildungszentrum  
ÜK 1 & ÜK 2

# Inhaltsverzeichnis

1. Arbeitssicherheit	2
1.1. Persönliche Schutzausrüstung	2
1.2. Verhalten in der Werkstatt und den Maschinen	2
1.3. Gebot, Verbot und Vorsicht	3
2. Das 6-Schritte Modell IPERKA	4
3. Der Aufbau eines Planes	5
4. Das Schreinerdreieck	6
5. Reissen	7
5.1. Die Reissymbole	7
5.2. Die Reissreihenfolge	7
5.3. Reissen am Beispiel zweier Verbindungen	8
5.3.1. Gestemmt mit Beizapfen und Falz	8
5.3.2. Gestemmt auf Gehrung ausgeklingt	9
5.4. Visualisierung der Verbindungen	10
6. Holzkunde	11
6.1. Das Schwinden und Quellen des Holzes	11
6.2. Schwindmasse	11
6.3. Holzfeuchtigkeit	12
6.4. Anwendungsbereich von Holz	12
6.5. Schwundformen	13
7. Verleimen von Massivholz	12
7.1. Leime	14
7.2. Die Verleimregel	15
7.3. Verleimen eines Rahmens	16
7.4. Ursachen des `Wunsch` werdens	17
8. Handwerkzeuge	19
8.1. Handhobel	19
9. Handmaschinen	20
9.1. Die Handkreissäge	20
9.2. Die Oberfräse	21
9.2.1. Die Spannzange	21
9.2.2. Fräser	22
9.2.3. Arbeitsweise	22
9.2.4. Fälzen	23
9.2.5. Gegenlauf	23
9.2.6. Mitlauf	24
9.3. Die Stationäre Oberfräse	24
10. Stationäre Maschinen	25
10.1. Die Bandsäge	25
10.2. Die Tischkreissäge	27
10.2.1. Blattstellungen und Spaltkeile	27
10.2.2. Kreissägeblätter	29
10.2.3. Flachzahn mit Spandickenbegrenzer	29
10.2.4. Wechselzahn	30
10.2.5. Besäumen	31
10.2.6. Längsschnitt	32
10.2.7. Querschnitt	33
10.3. Die Hobelmaschine	34
10.4. Die Dickenhobelmaschine	35
11. Arbeitsvorgänge	36
11.1. Kreuzsprossen	36
11.1.1. Zusammenzeichnen	37
11.1.2. Reissen	37
11.1.3. Sägen	38
11.1.4. Fälzen	38
11.1.5. Nachbearbeiten	39
11.1.6. Fasen	39
11.1.7. Zusammenpassen	40
11.2. Zinken	
11.2.1. Die Zinkenverteilung...	

# 1. Arbeitssicherheit

Arbeitssicherheit ist unter Schreiner nicht nur irgendein Wort, sondern ein Wichtiger Bestandteil des Alltags. Egal ob an der Hobelbank, im Maschinenraum oder im Lager, die eigene Sicherheit kommt immer an erster Stelle!

## 1.1. Persönliche Schutzausrüstung



Gehörschutz

Schutzbrille

(Atemschutzmaske)

Zweckmässige Kleidung

(Stahlkappenschuhe)

Die Schutzausrüstung alleine bietet keinen Schutz, sondern nur der richtige Umgang und die konsequente Anwendung der Sicherheitsregeln, d.h. : bei der Kleidung sind lose Ärmel zu vermeiden, frei flatternde Arbeitshemde werden in der Hose gehalten.

Das Benutzen von Stahlkappenschuhen hingegen ist nicht immer erforderlich jedoch sinnvoll wenn man schwere Lasten tragen muss. Auch das tragen von Atemschutzmasken ist nicht immer Pflicht, ist jedoch bei längerer Staubbelastung empfehlenswert.

## 1.2. Verhalten in der Werkstatt und den Maschinen

Für das Verhalten in der Werkstatt gelten folgende Regeln:

- Nicht rennen, normales Schrittempo
- Konzentriert Arbeiten
- Verzicht auf Rauschmittel
- Ordnung halten, mögliche Stolperfallen beseitigen
- Lange Haare zurück binden

Für das Verhalten im Zusammenhang mit den Maschinen gilt:

- Wenn jemand an einer Maschine arbeitet, sich von vorne oder der Seite nähern und immer abstand halten
- Maschinen nach dem gebrauch säubern
- Maschinen nach dem gebrauch wieder in den Ursprungs zustand versetzen
- Bei Servicearbeiten Maschinen stromlos setzen
- Bei Abweichungen vom Originalzustand (z.B. entspanntes Bandsägeblatt) ist die Maschine zu beschriften
- Sicherheitsvorschriften der SUVA anwenden

## 1.3. Gebot, Verbot und Vorsicht

Gebotsschilder erinnern einen daran an bestimmten Orten in der Werkstt den entsprechenden Schutz zu tragen. So ist das befolgen der Gebotsschilder Pflicht für alle.



Gebotsschld: Schutzbrille tragen!

Beispiele für Gebotsschilder

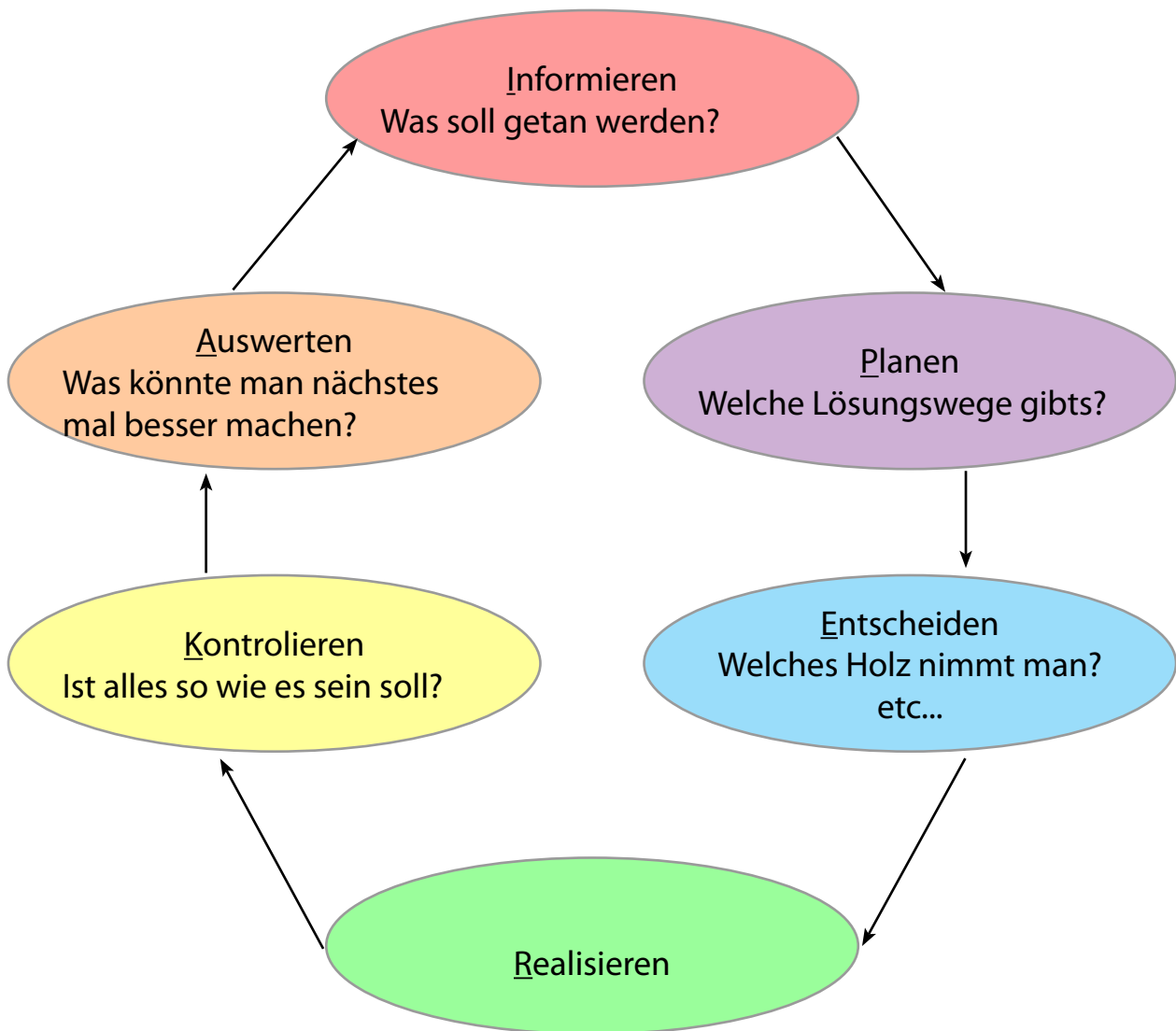


Gebotsschld: Gehörschutz tragen!

Verbots- bzw. Vorsicht-Schilder (Rot bzw. Gelb) ergänzen die die Gebotsschilder in der Werkstatt.

## 2. Das 6-Schritte Modell IPERKA

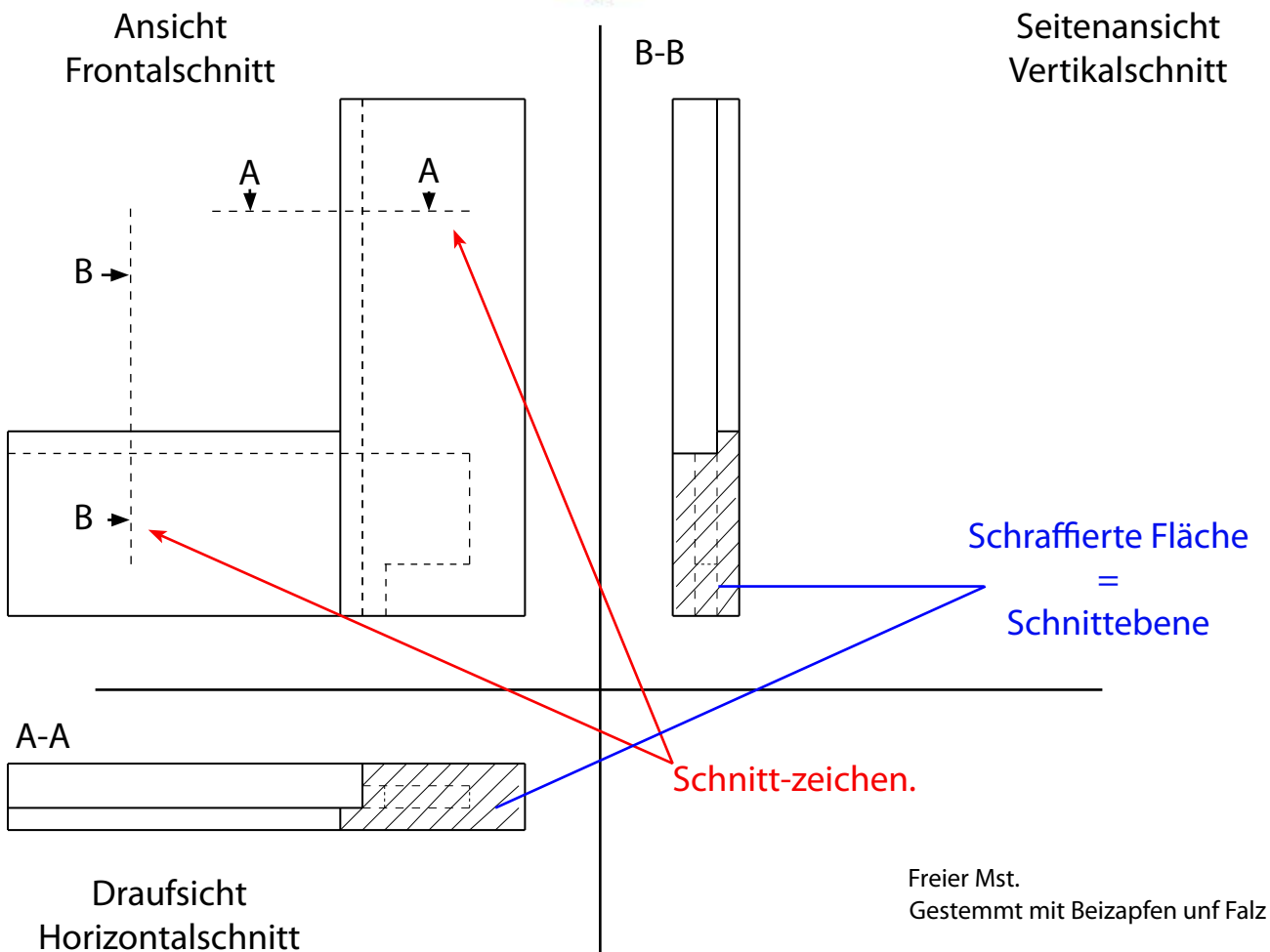
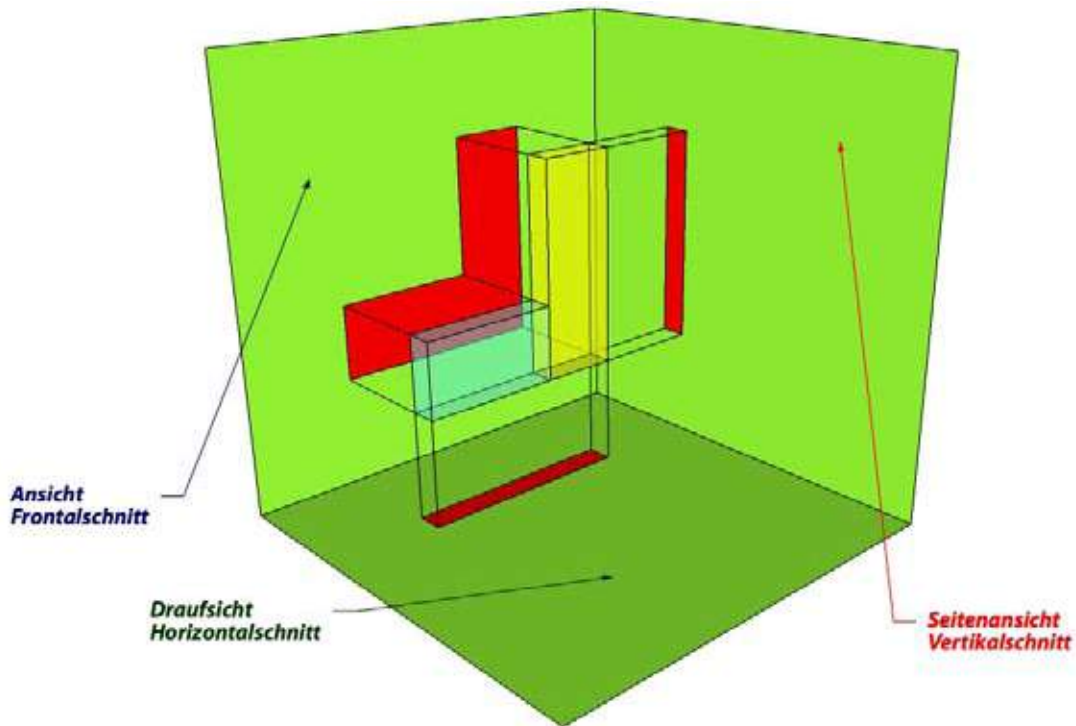
Das IPERKA Modell gibt uns einen Leitfaden für die Vorgehensweise bei Projekten.



Das IPERKA Modell ist nicht nur vor anstehenden Projekten sehr nützlich sondern kann zu jedem Zeitpunkt im weiterkommen helfen. So ist es auch nach dem beenden eines Projektes ein hilfreiches Werkzeug um neue Projekte anzugehen.

### 3. Der Aufbau eines Planes

Ein Plan wird zur besseren Übersicht in drei Segmente eingeteilt. Man sieht so die Ansicht, Seitenansicht und Draufsicht. Jede Ansicht hat auch den dazugehörigen Schnitt (Siehe Visualisierung).

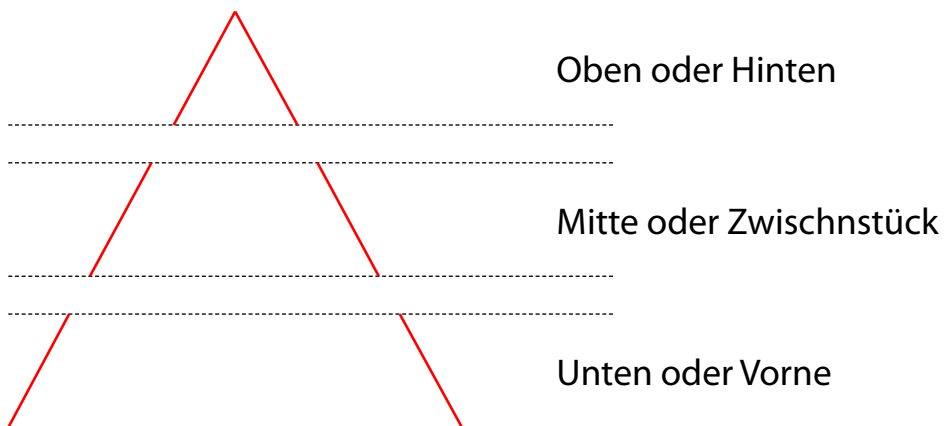


In der Ansicht sind, mit Buchstaben gekennzeichnete Strich-Linien, Gezeichnet. Diese zeigen an wo sich der Schnitt im Plan befindet. Die dazugehörigen Pfeile geben an von welcher Seite man auf den Schnitt sieht.

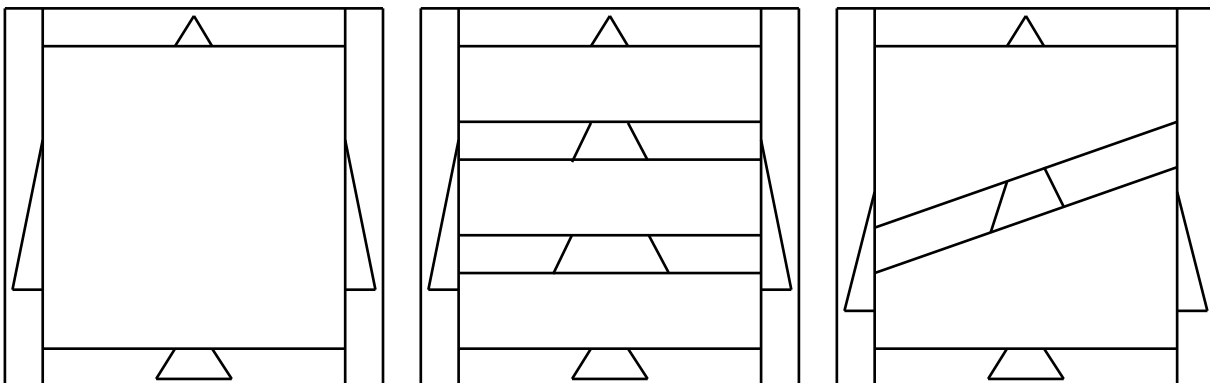
Es gibt aber auch Strichlinien (z.B. bei Überlappungen) welche nicht sichtbaren Körperkanten des Werkstücks zeigen. So ist es möglich "unsichtbare" Körperkanten zu veranschaulichen.

## 4. Das Schreinerdreieck

Das Schreinerdreieck hilft uns ein Durcheinander unter den einzelnen Werkstücken zu vermeiden. Die einzelnen Teile werden an der Vorderseite mit dem Schreinerdreieck markiert damit man immer weiss wo oben und unten ist und was links und rechts hinkommt.






Beispiele für das anwenden eines Schreinerdreiecks:



## 5. Reissen

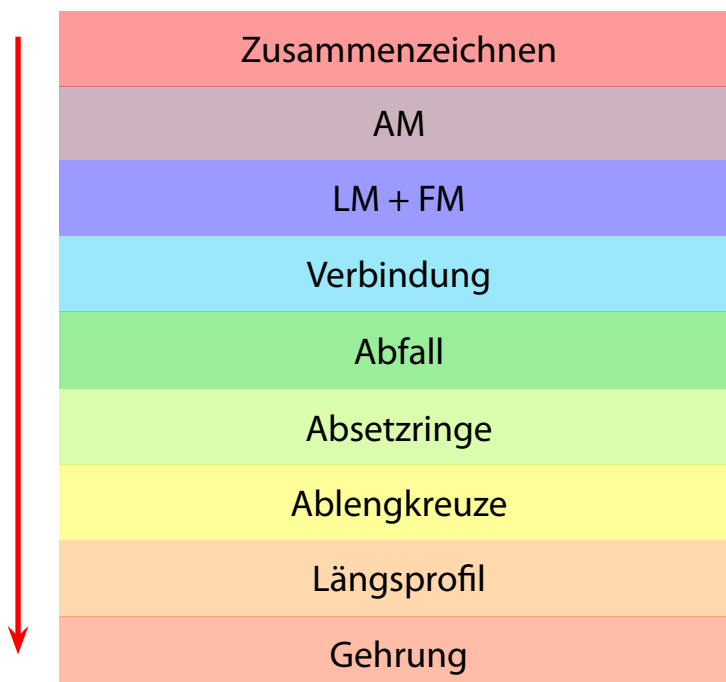
Beim Reissen überträgt man die verschiedenen Bearbeitungen und Masse auf die Einzelteile eines Werkstücks.

### 5.1. Die Reissymbole

AM	Aussenmass
LM	Lichtmass
FM	Falzmass
X	Ablängkreuz
O	Absetzring
F/N/P	Falz-/Nut-/Profilsymbol
	Lochsymbol
	Beizapfensymbol
	Abfall

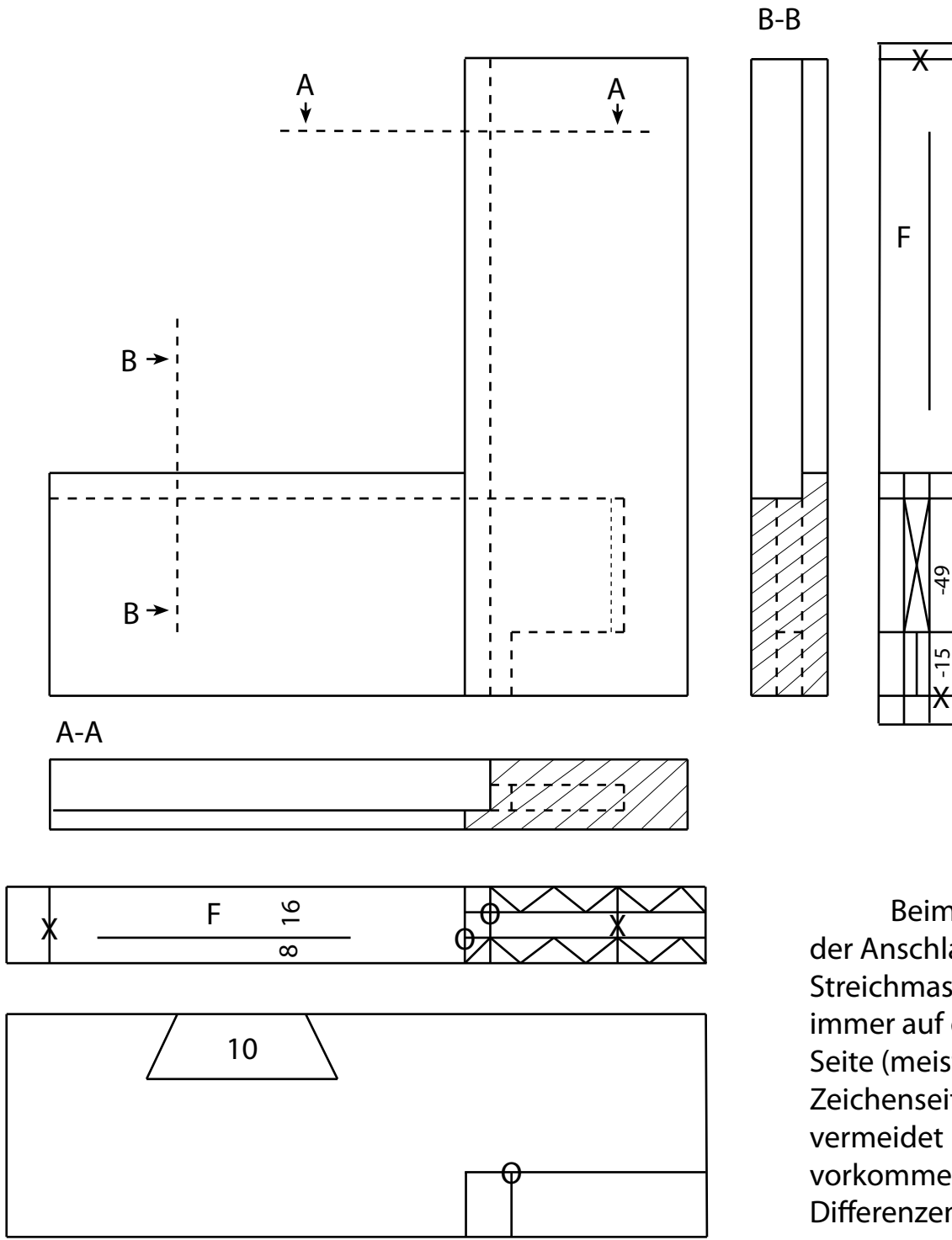
### 5.2. Die Reissreihenfolge

Beim Reissen gibt es eine Arbeitsreihenfolge die einzuhalten ist, denn jeder Schritt baut auf dem vorherigen auf. Man geht wie folgt vor:



# 5.3. Reissen am Beispiel zweier Verbindungen

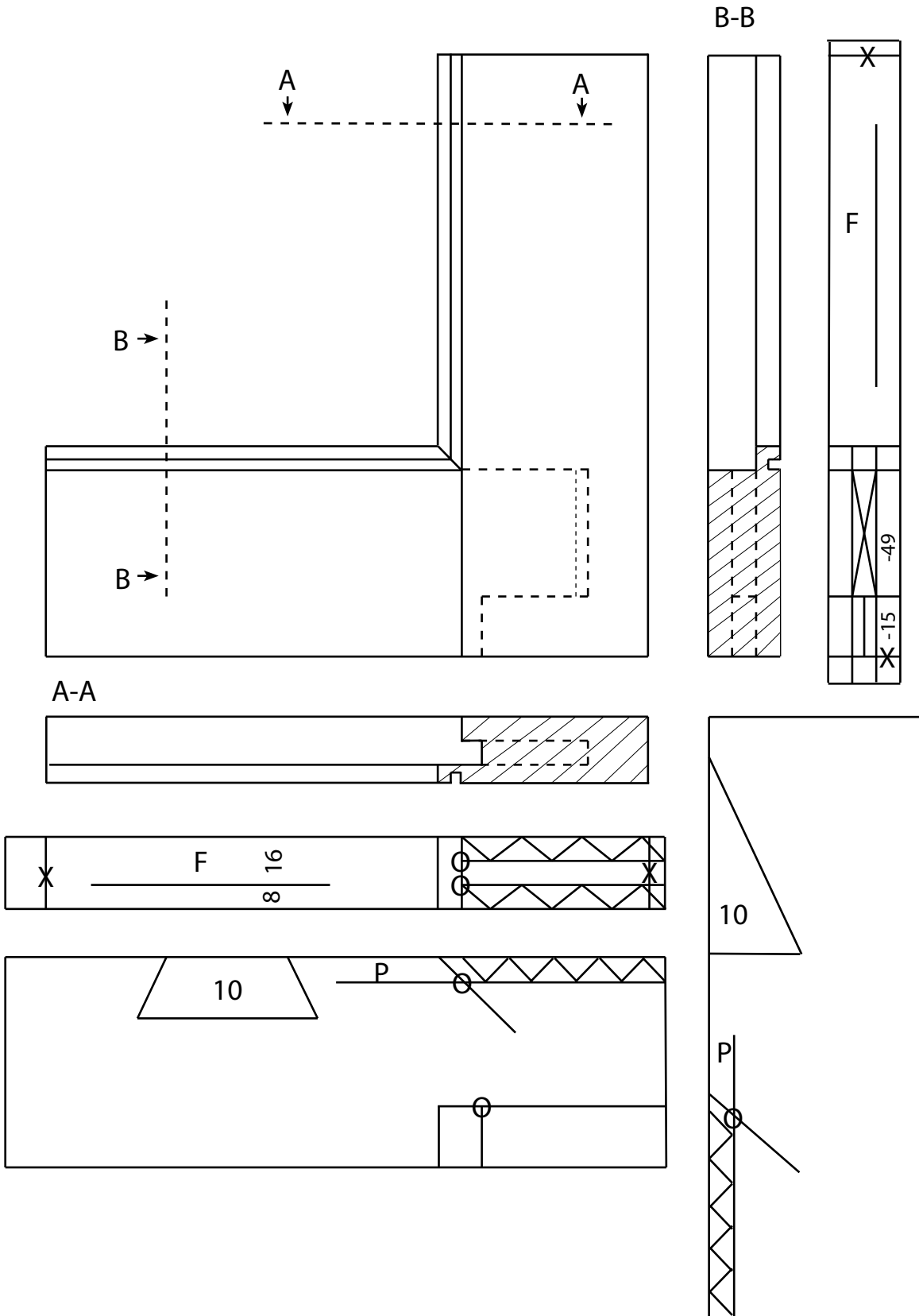
## 5.3.1. Gestemmt mit Beizapfen und Falz.



Beim Reissen wird der Anschlag des Streichmasses immer auf der gleichen Seite (meist ist dies die Zeichenseite) geführt. So vermeidet man evtl. vorkommende Differenzen.

Gestemmtes Fragment	
25.01.2010	Mst. 1:2

**5.3.2. Gestemmt auf Gehrung ausgeklingt**



Gestemmt auf Gehrung ausgeklingt	
25.01.2010	Mst. 1:2

## 5.4. Visualisierung der Verbindungen

Die Folgenden Bilder veranschaulichen die zwei Fragmente und Verbindungen. Sie helfen zu verstehen weshalb die Absatzringe am liegenden Fries versetzt bzw. deckungsgleich gerissen werden ( Bild 5 und 6).

Gestemmt mit Beizapfen und Falz

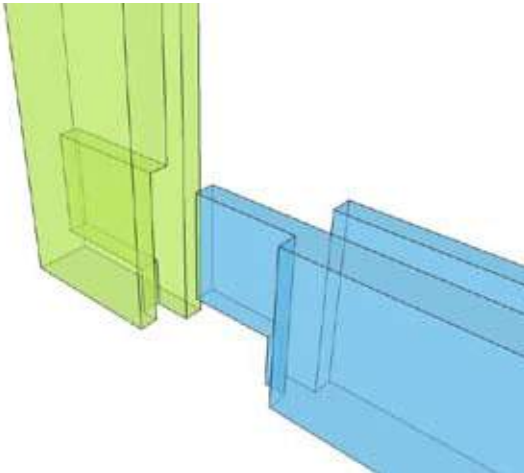


Bild 1 Detailansicht der Verbindung (von hinten)

Gestemmt auf Gehrung ausgeklinkt

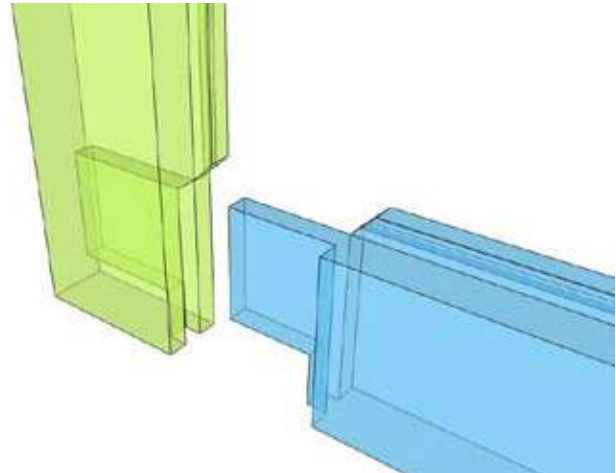


Bild 2 Detailansicht der Verbindung (von hinten)

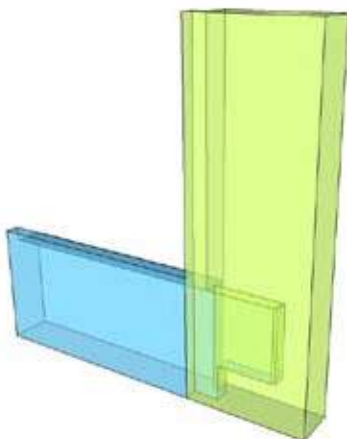


Bild 3 Fragment von Vorne

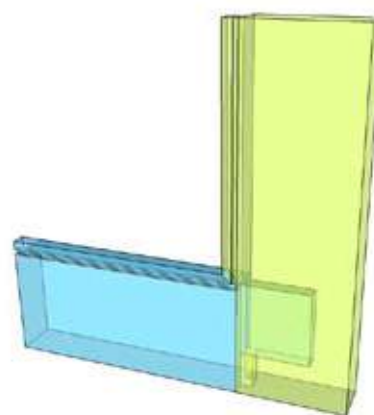


Bild 4 Fragment von Vorne

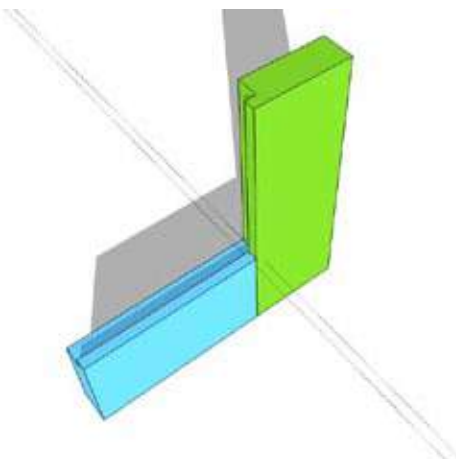


Bild 5 Der vordere und hintere Absatz liegen nicht auf einer Ebene --> versetzte Absatzringe

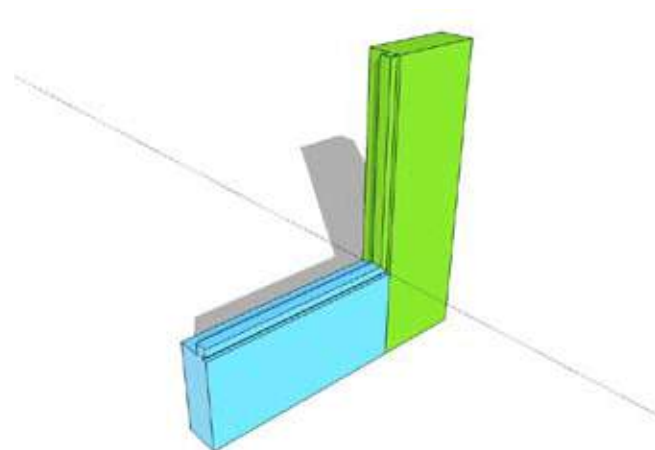


Bild 6 Der vordere und hintere Absatz liegen auf einer Ebene --> deckungsgleiche Absatzringe

## 6. Holzkunde

Holz ist ein Hygroskopischer Werkstoff, der sein Volumen und seine Form bei Feuchtigkeitsschwankungen ändert.

### 6.1. Das Schwinden und Quellen des Holzes

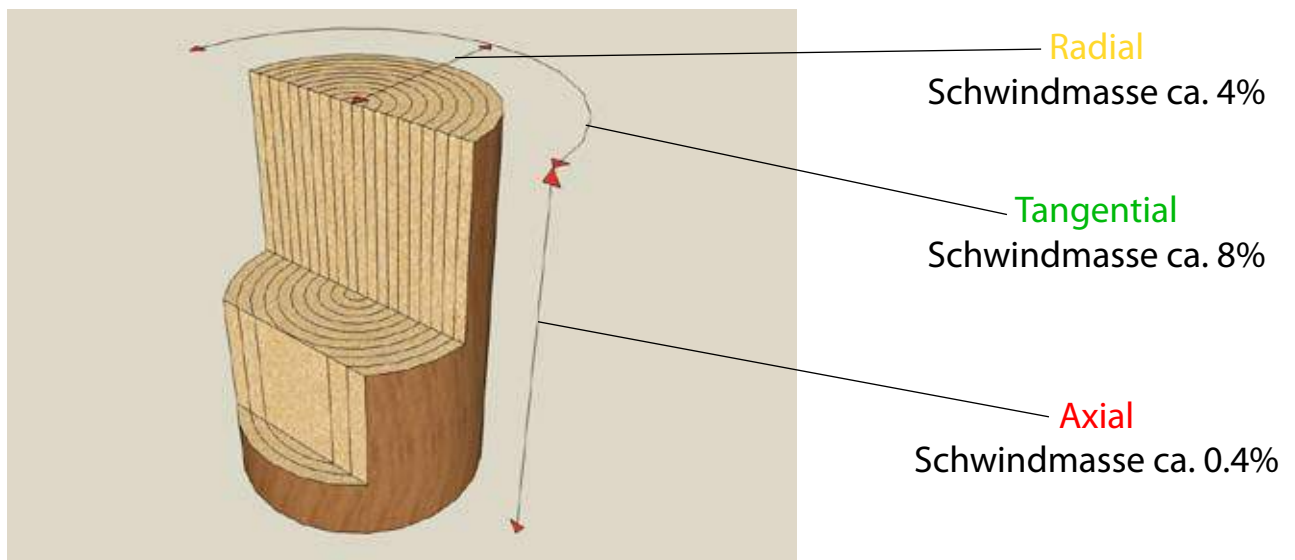
#### Schwinden

Holz kann Feuchtigkeit an seine Umgebung abgeben, dadurch verändert sich Volumen und Form. Beim Schwinden wird das Holz **kleiner**

#### Quellen

Trockenes Holz kann aus seiner Umgebung Feuchtigkeit ausnehmen, dadurch verändert sich Volumen und Form. Beim Quellen wird das Holz **grösser**

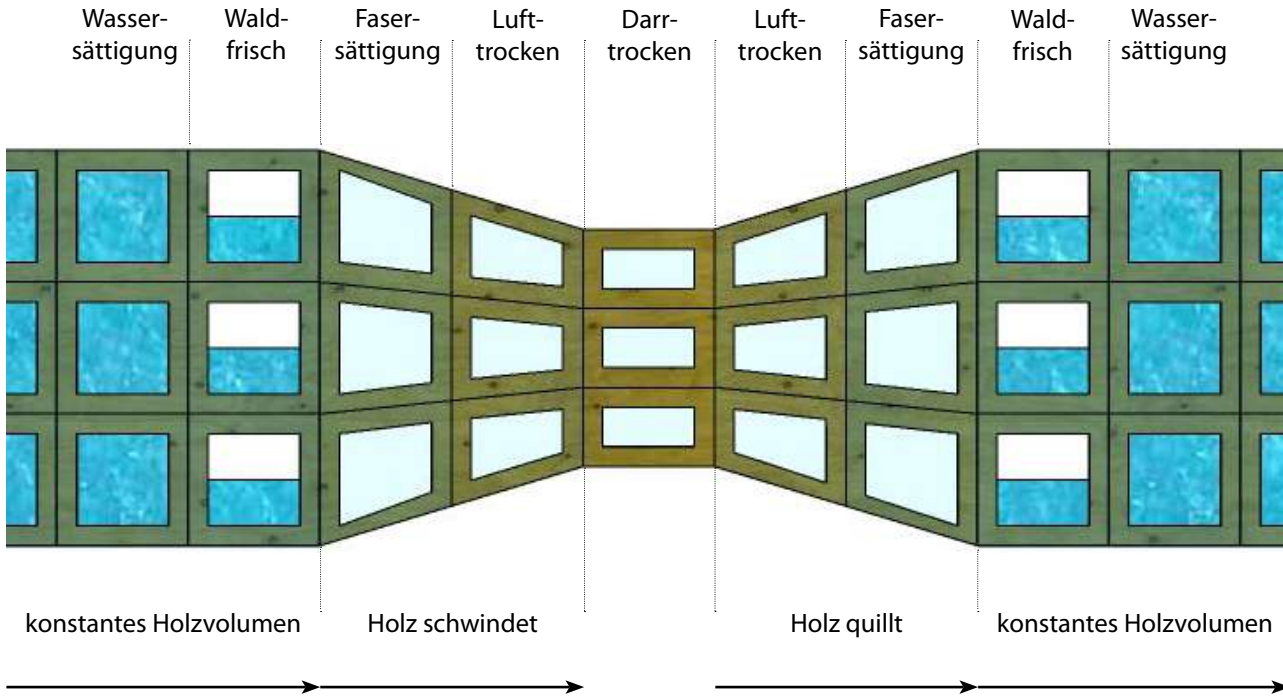
### 6.2. Schwindmasse



- |   |          |
|---|----------|
| 1. <b>Axial</b> in Richtung der Markröhre (Länge)       | ca. 0.4% |
| 2. <b>Radial</b> in Richtung der Markstrahlen (Breite)  | ca. 4.0% |
| 3. <b>Tangential</b> in Richtung der Jahrringe (Umfang) | ca. 8.0% |

# 6.3. Holzfeuchtigkeit

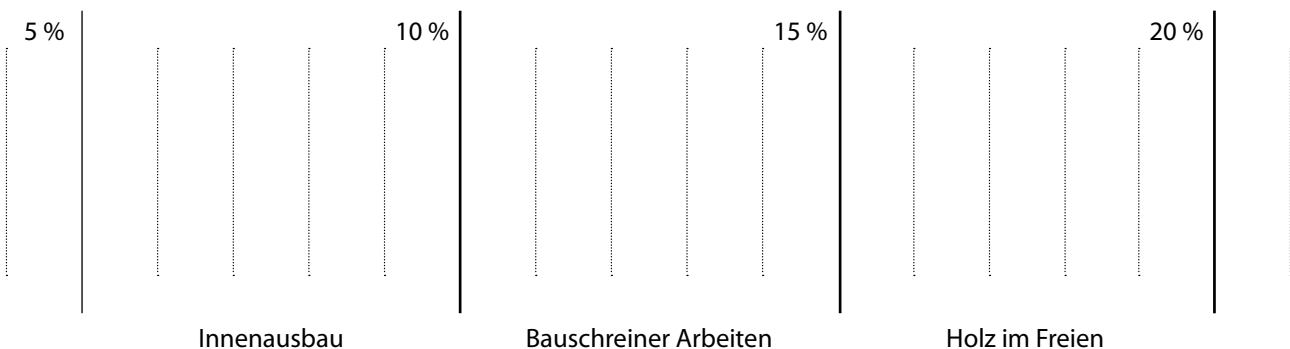
Holz als hygroskopischer Werkstoff kann seiner Umgebung Feuchtigkeit entziehen und abgeben. Diese Vorgänge bewirken auch das Schwinden und Quellen und die damit verbundene Formveränderung.



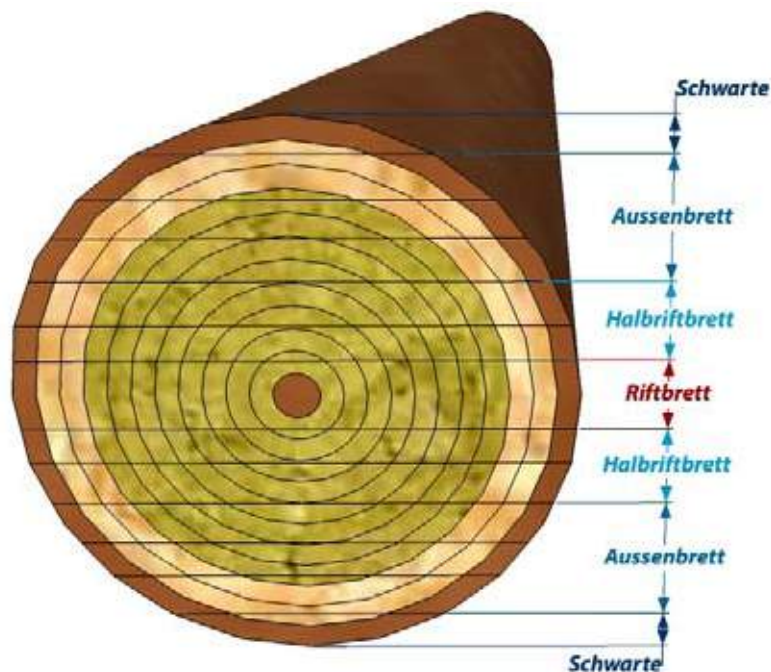
Der Schreiner verwendet nur relativ trockenes Holz für den Innenausbau und die Möbelproduktion. Dieses Holz hat meist zwischen 5% und 10% Wassergehalt.

# 6.4. Anwendungsbereich von Holz

Je nach dem wieviel Feuchtigkeit sich im Holz befindet wird dieses in verschiedenen Bereichen angewendet. Es ist für bestimmte Arbeiten wichtig dass das Holz möglichst trocken ist und es gibt auch solche Arbeiten bei denen das Holz ein bisschen mehr Feuchtigkeit enthalten darf.



## 6.5. Schwundformen



**Rift- oder Herzbretter:** Das Brett schwindet in richtung der Markröhre und wird somit kleiner aber nicht krumm oder windschief.

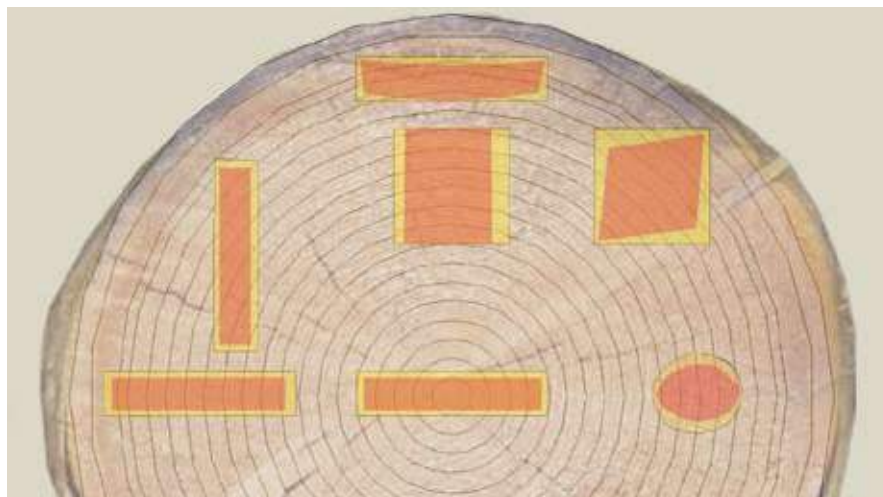
**Mittelbrett:** Die rechte Seite mit angeschnittener Markröhre wird rund, die linke Seite hohl.

**Seitenbrett:** Die rechte Seite (zur Markröhre hin) wird rund, die linke Seite (zur Baumrinde hin) wird hohl.

**Quadratisches Kantholz mit diagonal verlaufenden Jahrringe:** Der Holzquerschnitt in Richtung der Jahrringe wird zusammengezogen.

**Quadratisches Kantholz mit Jahrringen parallel zur Faser:** Das Holz behält die ursprüngliche quadratische Form nicht. Es wird rechteckig jedoch verzieht es sich nicht.

**Kreisrunder Querschnitt:** Der Querschnitt wird Oval



## 7. Verleimen von Massivholz

### 7.1. Leime

- Weissleim PVAC (PolyVinylAcetat): Leim auf Wasserbasis. Weissleim ist ein Dispersionskleber, d.h. er bindet durch feuchtigkeitsabgabe ab. Saugfähige Oberfläche nötig! --> Holz nimmt auch Feuchtigkeit auf und kann so (minimal) Quellen. Weissleim ist Frostempfindlich.
- Schaumleim PU (Poliurethan): Braucht Feuchtigkeit zum Abbinden. Zu leimende Oberflächen können für eine schnellere bearbeitung befeuchtet werden. --> weil der Leim die Feuchtigkeit seiner Umgebung entzieht arbeitet das Holz nicht.

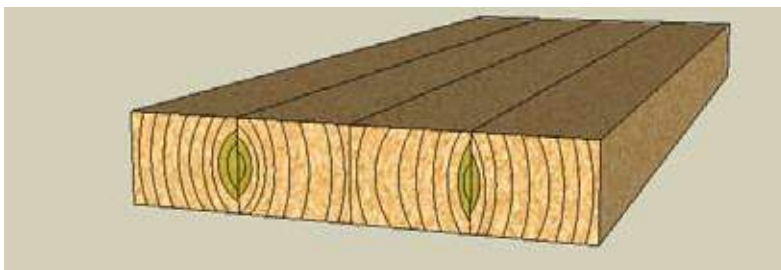
#### Wichtige Fachbegriffe:

- **Topfzeit:** Ist die Zeit die der Leim in einem Behälter (meist Originalbehälter) bleiben kann ohne kaputt zu gehen. Bei Weissleim ist diese Zeit sehr lange.
- **Offene Zeit:** Ist die Abtrocknungszeit von Beginn des Klebstoffauftrags bis zum Erreichen des Pressdrucks. In dieser Zeit müssen die zu leimende Stücke zusammengeführt werden. Bei Weissleim ca. 6 Minuten.
- **Abbindezeit:** Zeit bis zum Erreichen der Fugenfestigkeit. Nach dieser Zeit kann der Pressdruck aufgehoben werden. Die Abbindezeit ist abhängig von Temperatur, Holz- und Luftfeuchtigkeit. Bei Weissleim ca. 10 Minuten.
- **Presszeit:** Ist die Zeit die das zusammengeleimte Material gepresst werden muss damit der Leim idel Abbinden kann. Der Druck ist bei Weissleim etwa 2 bis 2.5 Bar / cm<sup>2</sup> bei ca 20 Minuten Presszeit.
- **Aushärtezeit:** Die Aushärtezeit ist die Zeit die der Leim braucht um seine Endfestigkeit zu erreichen. Weissleim wird dabei transparent.

## 7.2. Die Verleimregel

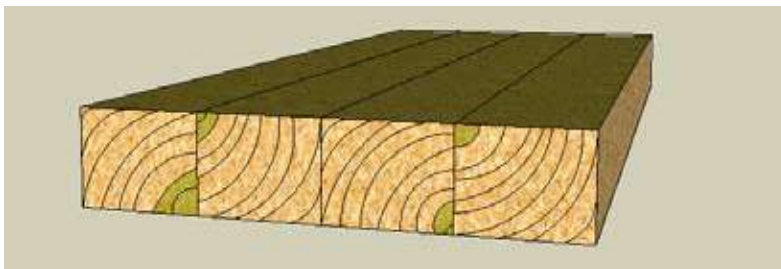
Weil Holz Quellen und Schwinden kann muss man beim verleimen von Massivholz die Verleimregel einhalten, wird dies nicht getan kann sich das verleimte Holz verformen.

Folgende Beispiele veranschaulichen die Verleimregel



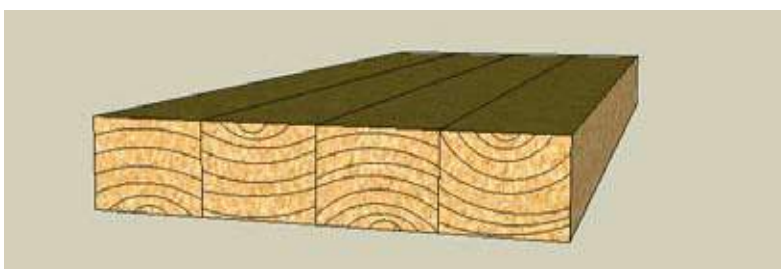
**Riffbretter**  
Richtig

Herz an Herz und Splint an Splint



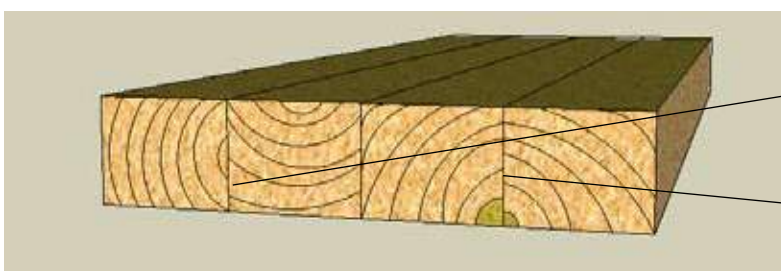
**Halbriffbretter**  
Richtig

Herz an Herz verdreht und Splint an Splint verdreht



**Seitenbretter**  
Richtig

Rechte Seiten verdreht zueinander



**Fehler**

Links: Zu grosse Schwunddifferenz in selbe Richtung  
Rechts: Herz an Herz

## 7.3. Verleimen eines Rahmens

Beim verleimen eines Rahmens mit Zapfenverbindungen muss man viele Faktoren berücksichtigen.

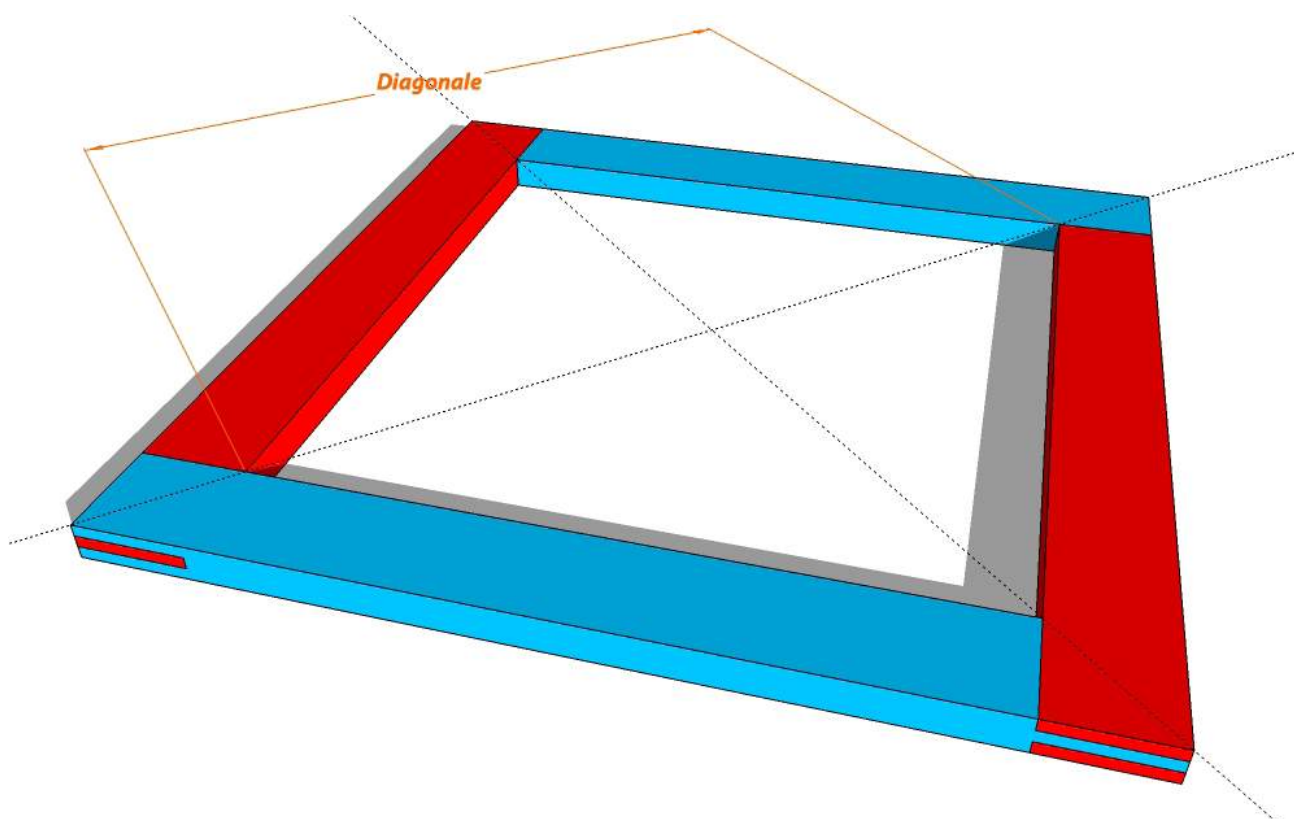
- Der Rahmen muss im Winkel sein.
- Es muss genug Druck auf die zu verleimenden Verbindungen aufgebracht werden.
- Die Übergänge zwischen den einzelnen Verbindungen müssen bündig sein (meist sind jedoch kleinere abweichungen kein Problem da diese nachträglich weggeschliffen werden können)
- Der Rahmen darf nicht `Wunsch` werden
- Der überschüssige Leim sollte noch im Feuchten Zustand mit Wasser entfernt werden.

Zu jedem dieser Faktoren gibt es verschiedene massnahmen die man ergreifen kann um ein gutes Resultat zu erreichen.

Zum Winkel:

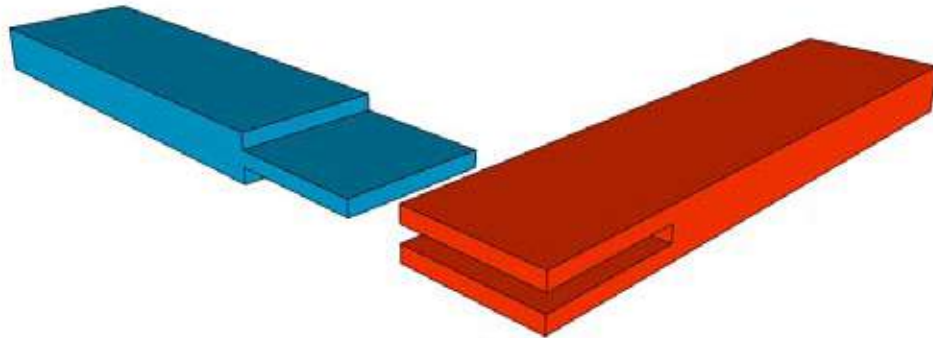
Der Schreinerwinkel ist ein gutes Werkzeug um den Winkel im Rahmen zu kontrollieren. Es ist jedoch fast unmöglich den Winkel bei grossen Schränken so zu kontrollieren. In solchen Fällen kontrolliert man den Winkel mit hilfe der Diagonale.

Durch den richtigen einsatz von Schraubzwingen kann die Diagonale im Werkstück gut geändert werden.

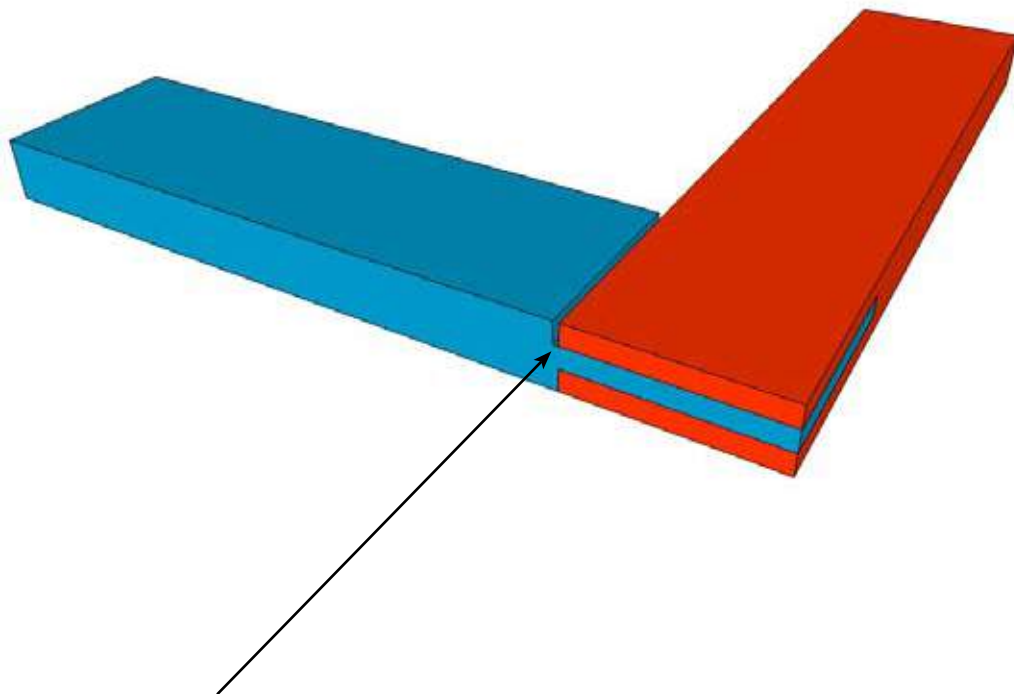


## 7.4. Ursachen des `Wisch` werdens

Hat man einen Rahmen mit Zapfenverbindungen verleimt kann es vorkommen, dass dieser `Wisch` ist bzw. sich verzogen hat.

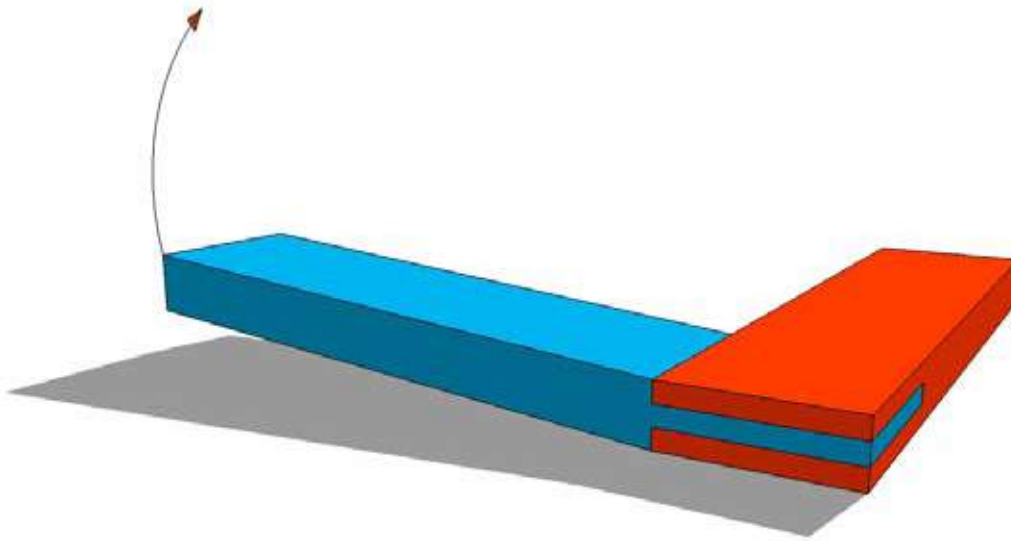


Ein paar mögliche Ursachen für das Verziehen sind:

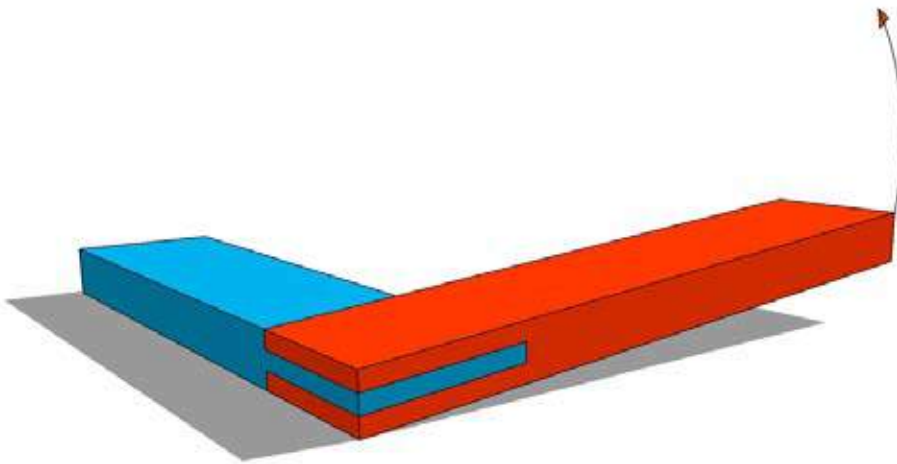


Eine nicht gut passende Absetzung.

Die Absetzung auf der Rückseite muss nachbearbeitet werden um den Fehler zu beheben.



Durch den Druck der Schraubzwingen beim Verleimen drückt es den offenen Spalt zusammen und der Rahmen verzieht sich



Auch schräg geschnittene Zapfen können das 'wisch' werden verursachen. Um dem entgegen zu wirken sollte beim Zuschneiden an der Bandsäge ein Führungsholz verwendet werden. Dieses, zuvor angeschnittene, Führungsholz hat dann eine genau parallele Seite zum Bandsägeblatt. Wird anschliessend noch der Zapfen während dem schneiden an dem Führungsholz gehalten kann nichts passieren.

## 8. Handwerkzeug

### 8.1. Handhobel

Bei Hbeln unterscheidet man hauptsächlich unter drei Kategorien: Doppelhbel, Putzhbel und Raubnke. Es ist darauf zu achten, dass das Hbeleisen immer scharf ist und dieses nicht beschädigt ist. Wichtig ist auch das der Doppel dicht auf dem Eisen aufliegt. Ausserdem, dass die Holzsole des Hobels eben ist.

Raubank und Putzhobel haben einen Schnittwinkel von ca.  $47^\circ - 48^\circ$ , d.h. sie sind somit geeigneter fr feine Arbeiten.

Der Doppelhobel hat einen Schnittwinkel von ca.  $44^\circ - 45^\circ$  und ist grosse, saubere Spanabnahme geeignet.



Doppelhobel



Putzhobel



Raubank

## 9. Handmaschinen

### 9.1. Die Handkreissäge



Bild einer Tauchkreissäge

Der Einsatzbereich der Handkreissäge ist vor allem bei der Montage und im Holzlager. Man unterscheidet unter der Tauchsäge und der Handkreissäge. Der Unterschied liegt darin, dass bei der Tauchsäge das Sägeblatt in der Höhe verstellbar ist und bei der Handkreissäge nicht.

Im Holzlager benutzt man die Handkreissäge für den groben Zuschnitt von noch rohen Holzbrettern. Diesen Vorgang nennt man Abkappen.

#### Sicherheitsregeln mit der Handkreissäge

- Schutzhaube der Handkreissäge nicht von Hand öffnen.
- Das Werkstück muss immer auf einer stabilen Auflage liegen.
- Bei Arbeiten an der Maschine immer Ausstecken!
- Nur mit laufender Kreissäge in das Werkstück.
- Die Kreissäge nicht *`auf den Ast den man schneidet`* auflegen.
- Spaltkeil kontrollieren.
- Fräseblatt nie im rotierenden Zustand ablegen.
- Vorsicht mit dem Kabel

## 9.2. Die Oberfräse



Der Einsatzbereich der Oberfräse ist sehr vielfältig und ermöglicht dank der geringen Grösse und Gewicht präzise arbeiten. Sie wird zum einlassen von Bänder, Schlösser, Schliessbleche und anderen Beschlägen verwendet aber auch zum nuten, fälzen oder profilieren kann sie benutzt werden.

Die Oberfräse hat eine Drehzahl von 20`000 bis 24`000 Umdrehungen pro Minute und ist, was die Gefahren anbelangt, nicht zu unterschätzen.

### Sicherheitsregeln mit der Oberfräse

- Bei Fräserwechsel und manipulation am Fräser ist der Stecker immer vom Strom zu trennen.
- Zum halten der Oberfräse sind die Finger vom Fräser fernzuhalten.
- Bei arbeiten mit Kunstharz muss eine Schutzbrille benutzt werden.

### 9.2.1. Die Spannzange



Die Spannzange ist eine kraftschlüssige Halterung, die den Fräser durch anziehen der Mutter hält. Er kann je nach Schaftgrösse des Fräasers ausgewechselt werden und bietet so die Möglichkeit mit grossen wie auch mit kleinen Fräsern zu arbeiten.

## 9.2.2. Die Fräser



Es gibt Fräser in vielen verschiedenen Formen, Ausführungen und Materialien. Grundsätzlich unterscheidet man unter zwei grossen Kategorien.

Es gibt:

### Hochleistungsschnellstahl (HSS) Fräser

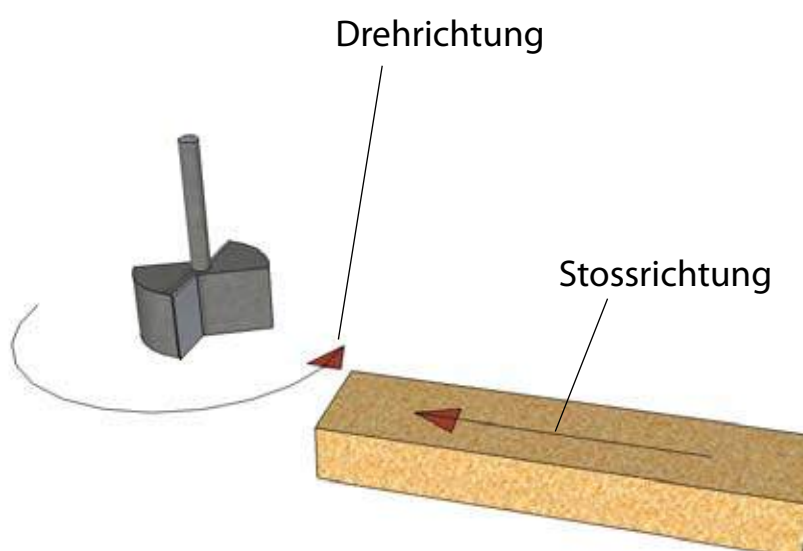
HSS Fräser eignen sich für Arbeiten mit Massivholz. Diese Fräser sind durchgehend ein einziges Stück, sowohl Schneiden als auch Schaft bestehen aus dem selben Material.

### Hartmetall (HM und HW) Fräser

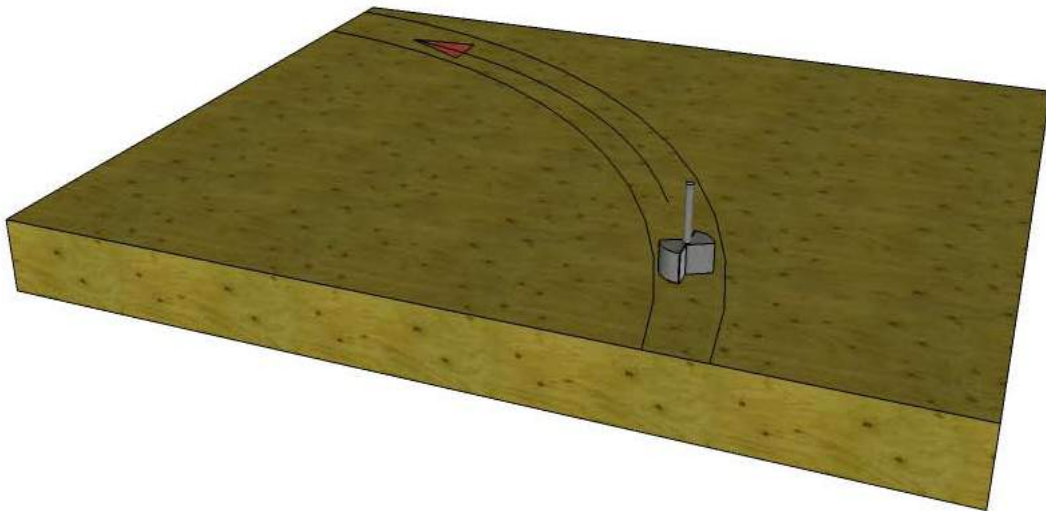
HM Fräser verwendet man für Arbeiten an Kunststoffplatten, verleimten Platten und Kunstharz. Diese Fräser bestehen aus einem Tragkörper mit angelöteten Hartmetall Schneiden.

## 9.2.3. Arbeitsweise

Grundsätzlich arbeitet man mit der Oberfräse im Gegenlauf. D.h. die drehrichtung der Fräseschneiden ist entgegengesetzt zur Stossrichtung.



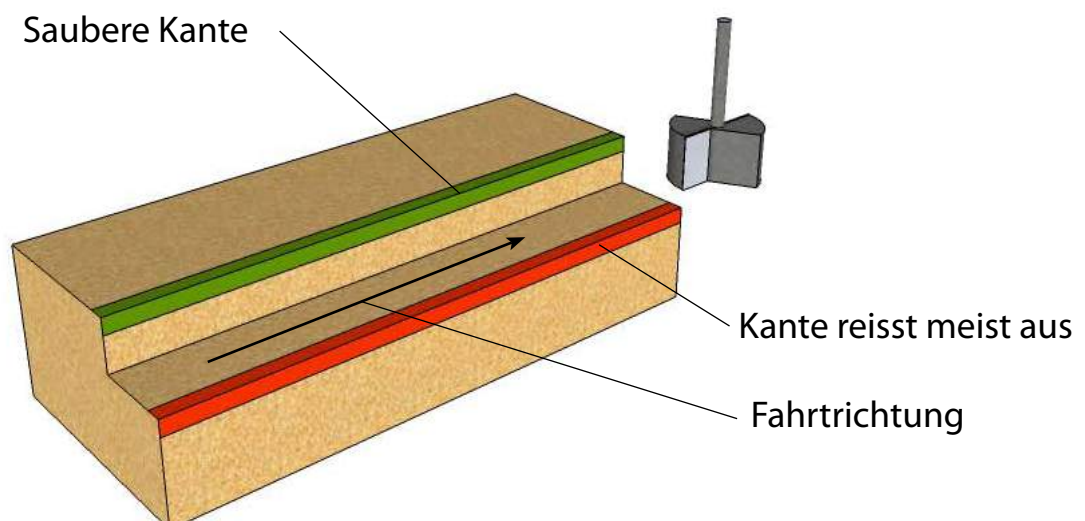
### 9.2.4. Fälzen



Die Drehrichtung des Fräsers zieht die Maschine von der Fahrrichtung nach links. Deshalb sollte beim Profilieren der Anschlag auf der rechten Seite befestigt werden.

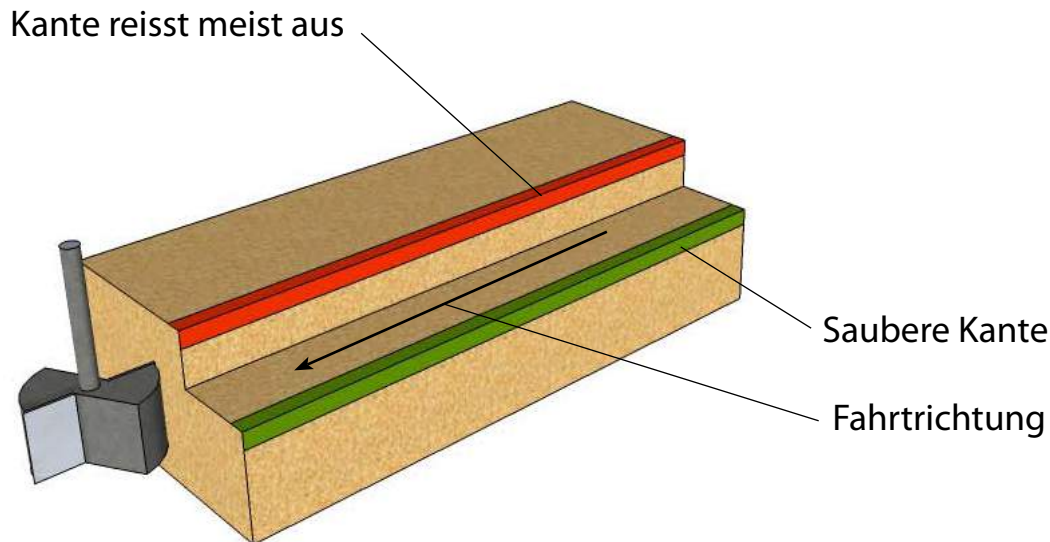
### 9.2.5. Gegenlauf

Beim Gegenlauf wird das Werkstück mit dem Anschlag vorwärts bearbeitet. Der Schnittdruck zieht somit den Anschlag an das Werkstück.

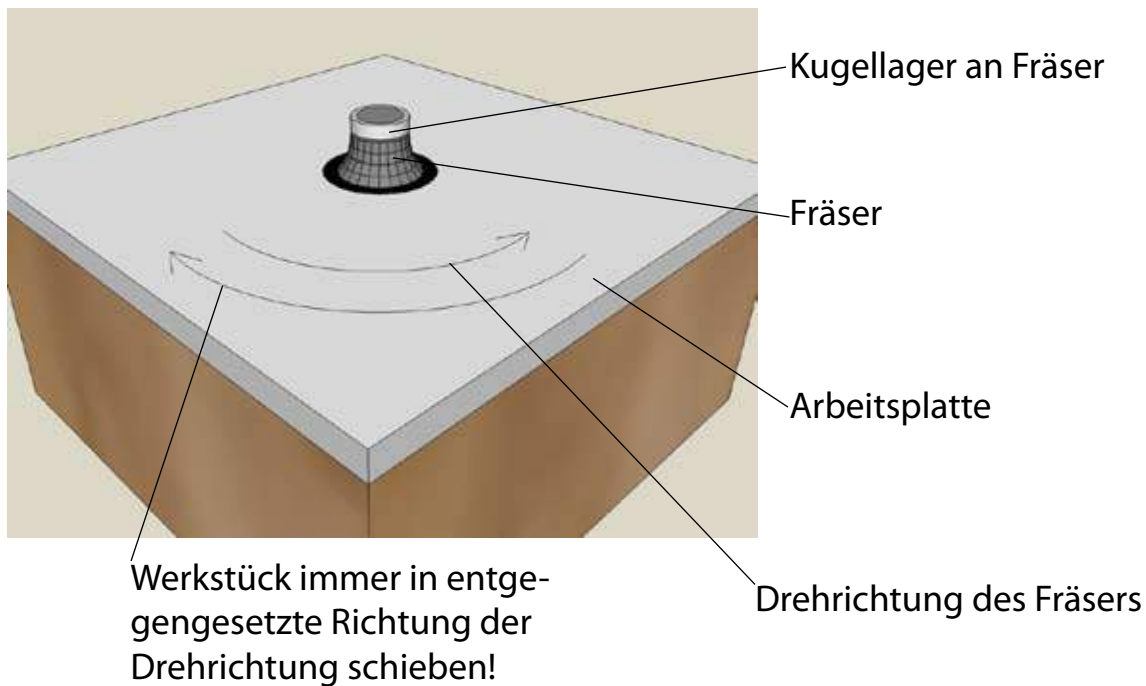


### 9.2.6. Mitlauf

Beim Mitlauf wird das Werkstück mit dem Anschlag rückwärts bearbeitet. Der Schnittdruck wirkt abstossend. Dies ist gefährlicher als wenn man im Gegenlauf arbeitet.



### 9.3. Die stationäre Oberfräse

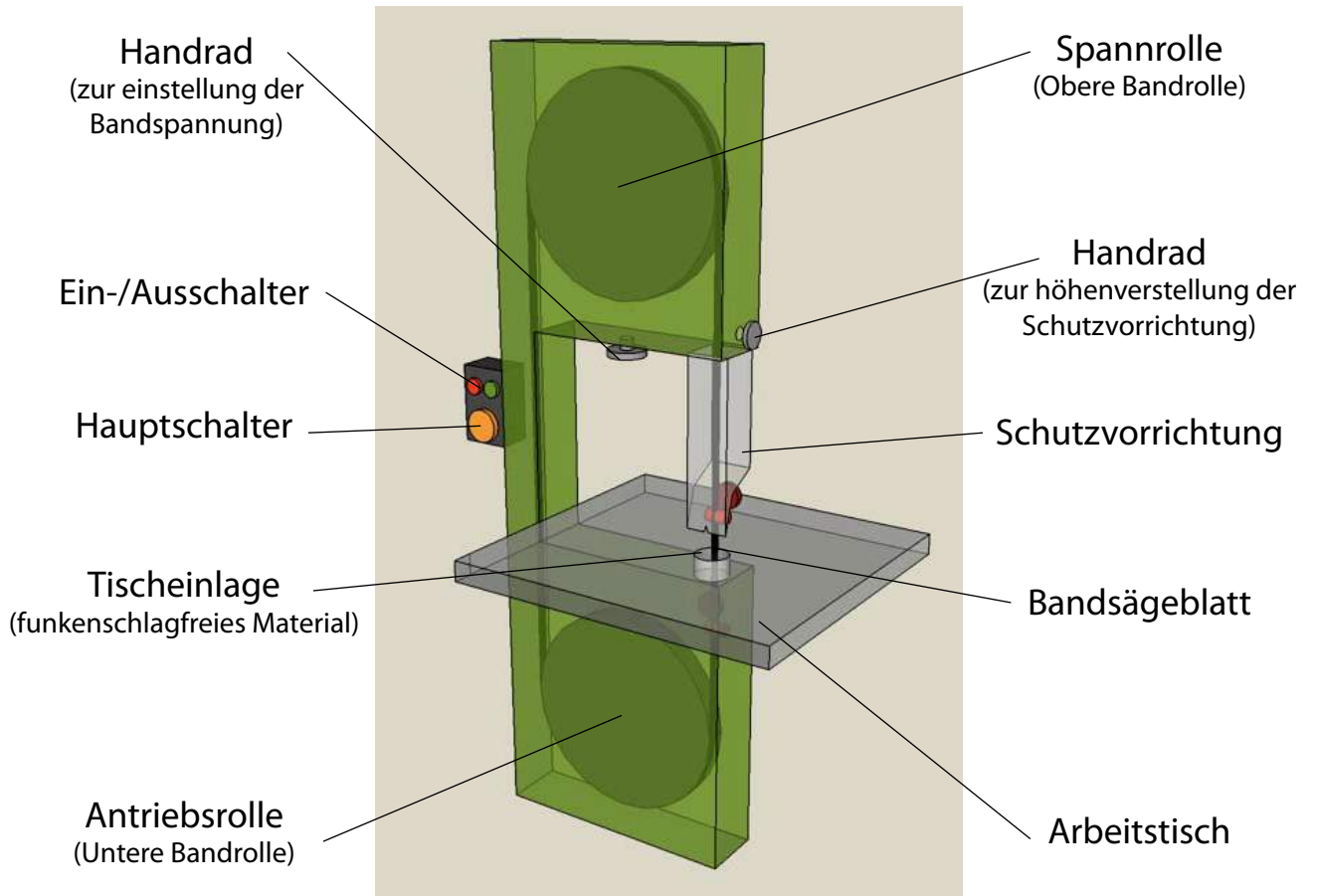


Sicherheitsregeln bei der stationären Oberfräse:

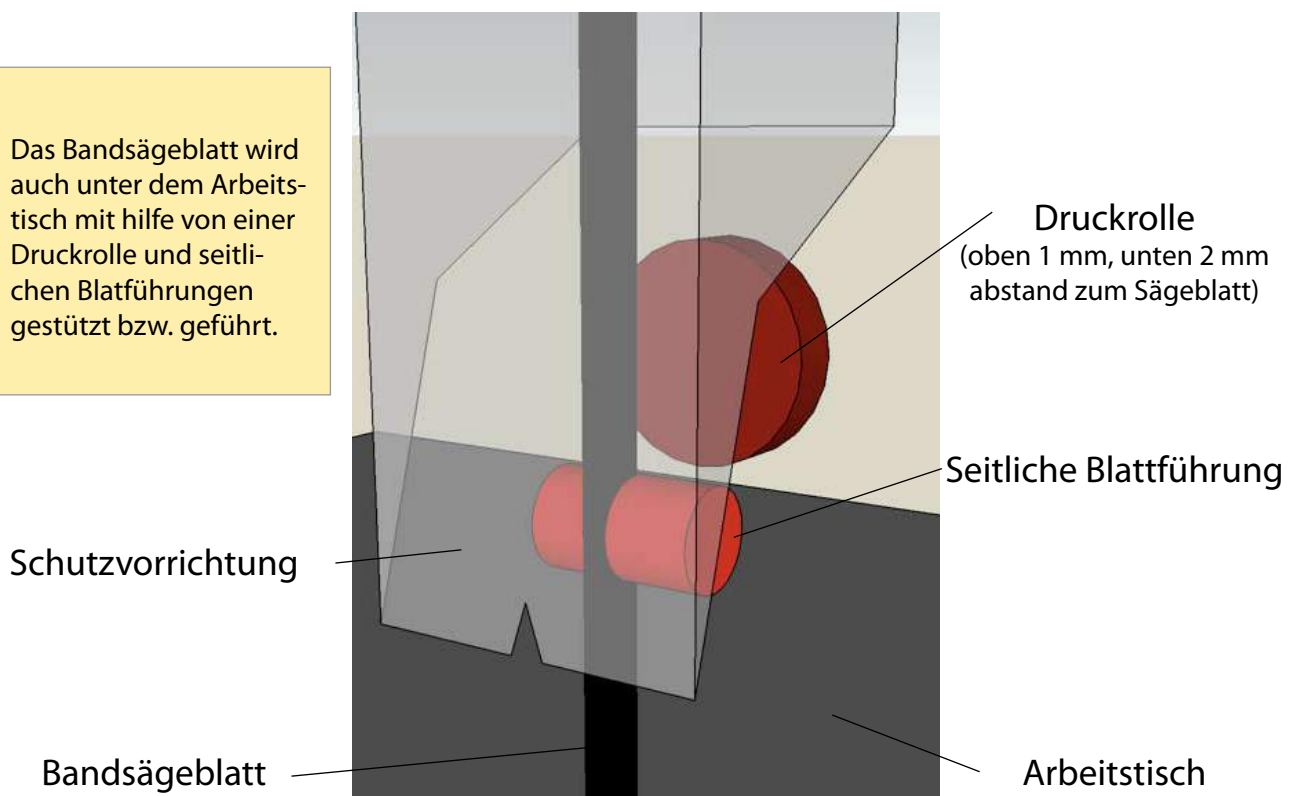
- Immer mit laufender Oberfräse ins Material
- Augenschutz wegen herumfliegendem Material
- Nach gebrauch sicherstellen das An-/Aus- Schalter auf Aus steht und ausstecken

## 10. Stationäre Maschinen

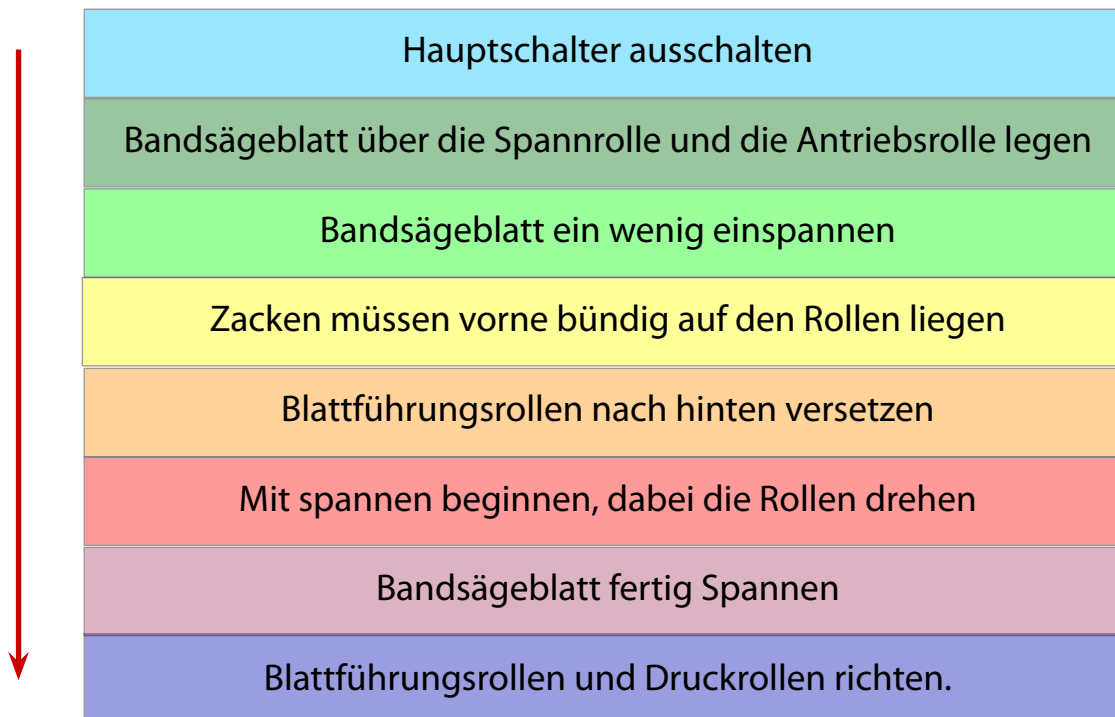
### 10.1. Die Bandsäge



Das Bandsägeblatt wird auch unter dem Arbeitstisch mit hilfe von einer Druckrolle und seitlichen Blatführungen gestützt bzw. geführt.



Zum einspannen des Bandsägeblattes ist wie folgt vorzugehen:



Beim einspannen des Bandsägeblattes ist zu beachten das die Spannung stimmt, d.h. ist ein Bandsägeblatt vom Rücken bis zum Zahngrund 25 mm breit muss die Spannung auf der Skala bis auf 25mm gestellt werden.

Es gibt Bandsägen an denen man den Hauptschalter nicht auf Aus stellt, weil diese Bandsägen dann die Rollen blockieren und so ein Blattwechsel nicht möglich wird.

Bei Bandsägeblättern spricht man bei einem schmalen Sägeblatt von **Schweifbandsägeblatt**.

## 10.2. Die Tischkreissäge

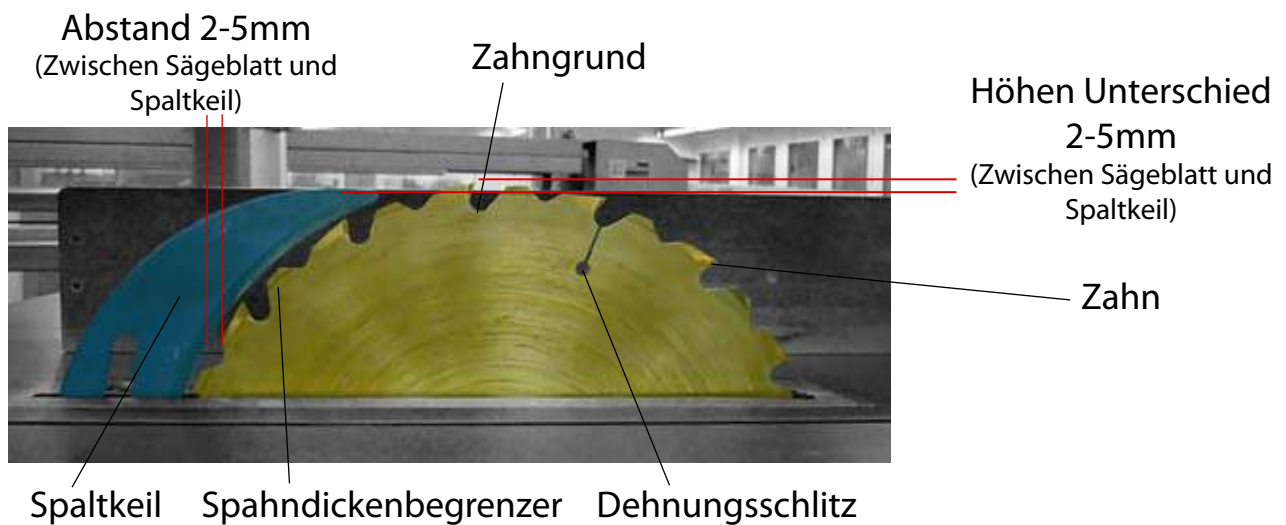
Die Tischkreissäge hat eine grosse Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten. So kann man aus rohen Brettern schnell und in wenigen Arbeitsschritten ein Werkstück passend zuschneiden.

Wegen dieser Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten gibt es auch viel Zubehör für die Tischkreissäge. Dieses Zubehör und die verschiedenen Einstellungen sind für jede Aufgabe anders einzusetzen.

### 10.2.1. Blattstellungen und Spaltkeile

Unterschiede zwischen Sägeblättern gibt es vor allem bei der Anzahl Zähne und der Zahnstellung. Hier zwei Beispiele:

Blattstellung für den längs Zuschnitt: (Beispiel an Längsschnitt)

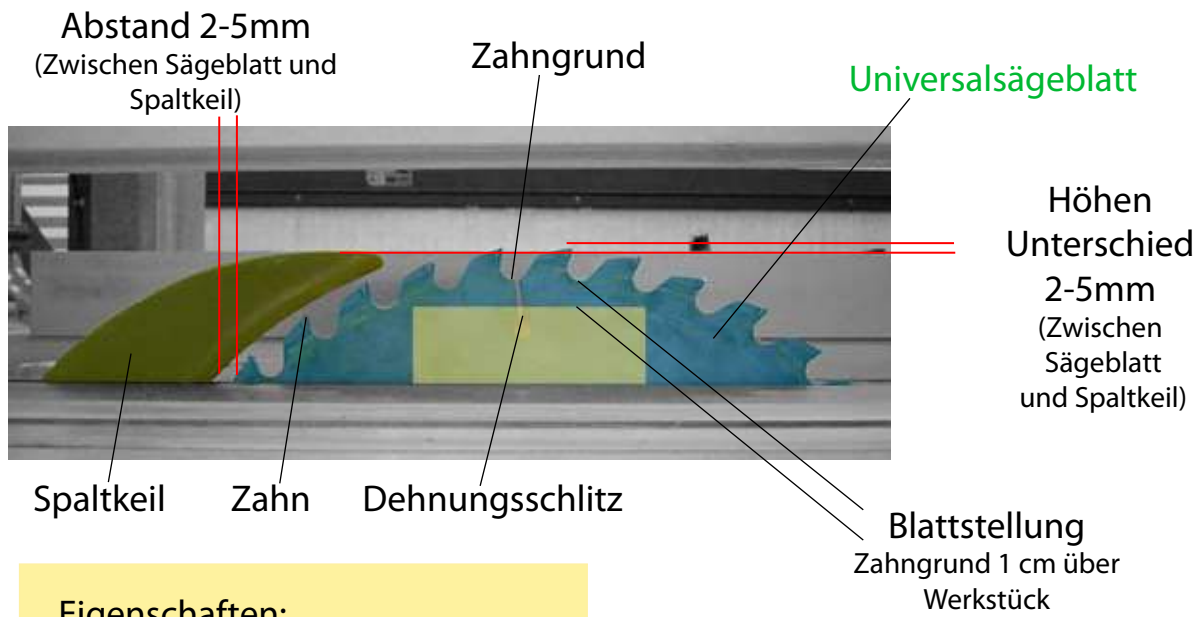


Eigenschaften:

- wenig Zähne
- mit Spahndickenbegrenzer
- gleiche Anordnung der Zähne

Die Blattstellung ist für den Längsschnitt möglichst hoch eingestellt. So wird das Werkstück, vom Sägeblatt, nach unten gedrückt. Die Schutzhaube muss bis zum Werkstück abgesenkt werden oder max. 1 cm über dem Werkstück hängen.

Blattstellung für den quer Zuschnitt: (Beispiel an Querschnitt)



- Eigenschaften:
- viele Zähne
  - ohne Spahndickenbegrenzer
  - Wechselzahn

Die Blattstellung ist für den Querschnitt möglichst tief eingestellt. So wird das Werkstück, vom Sägeblatt, gegen das Splitterholz gedrückt. Die Schutzhaube muss bis zum Werkstück abgesenkt werden oder max. 1 cm über dem Werkstück hängen.

Der Spaltkeil

Der Spaltkeil hat die Aufgabe das geschnittene Holz hinter dem Sägeblatt auseinander zu halten. Zugleich bietet der Spaltkeil einen Schutz hinter dem Sägeblatt.

Der Spaltkeil wird mit folgender Formel ausgerechnet:

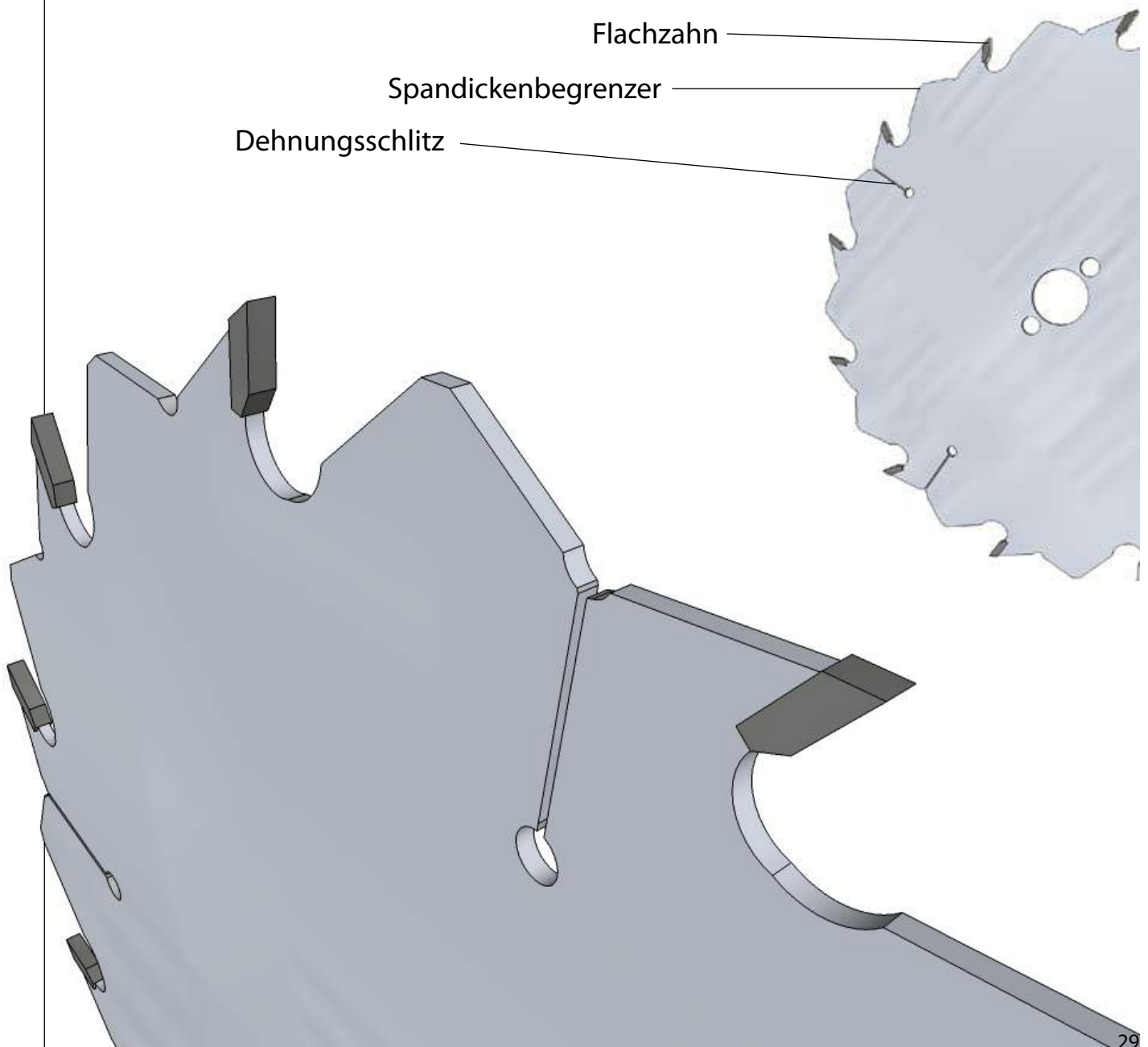
$$\frac{\text{Zahndicke} + \text{Blattdicke}}{2} = \text{Spaltkeildicke}$$

### 10.2.2. Kreissägeblätter

Kreissägeblätter gibt es viele verschiedene. Sie unterscheiden sich vor allem in Durchmesser, Anzahl und Form ihrer Zähne. Sie bestehen aus einem Metalltragkörper und aufgelöteten Hartmetall Schneiden. Diese Schneiden sind dicker als der Tragkörper, das Schränken der Zähne (wie bei einem Bandsägeblatt) ist deshalb nicht notwendig.

### 10.2.3. Flachzahn mit Spandickenbegrenzer

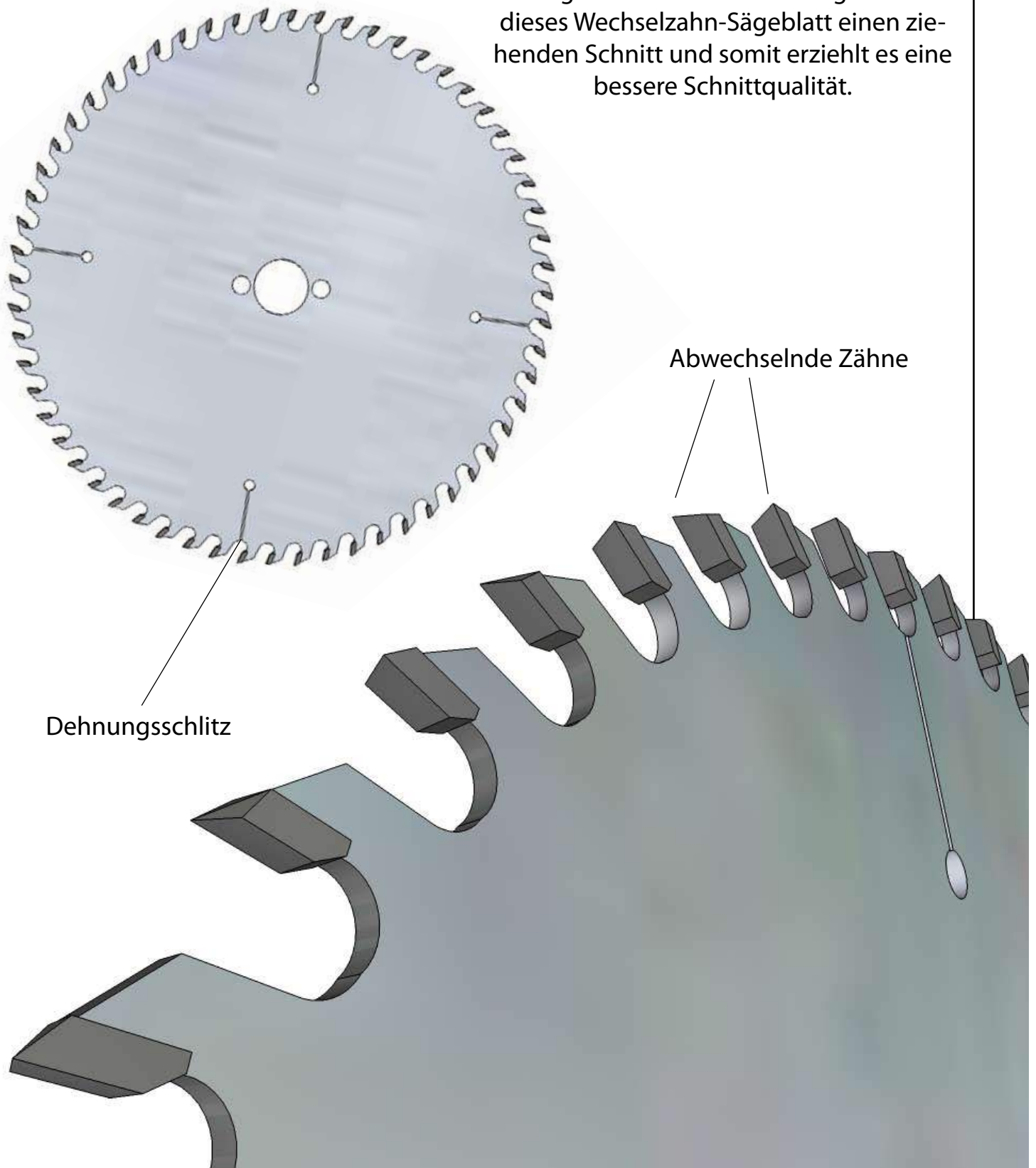
Der Flachzahn wird für den Rohzuschnitt in Faserrichtung verwendet. Dieses Sägeblatt ist abwechselnd mit Zähnen und Spandickenbegrenzer bestückt. Der Spandickenbegrenzer begrenzt die Spanabnahme dadurch, dass er kein Material abträgt. Die damit verbundene Verringerung der Reibung begrenzt somit auch die Gefahr eines Rückschlags.



### 10.2.4. Wechselzahn (Universalblatt)

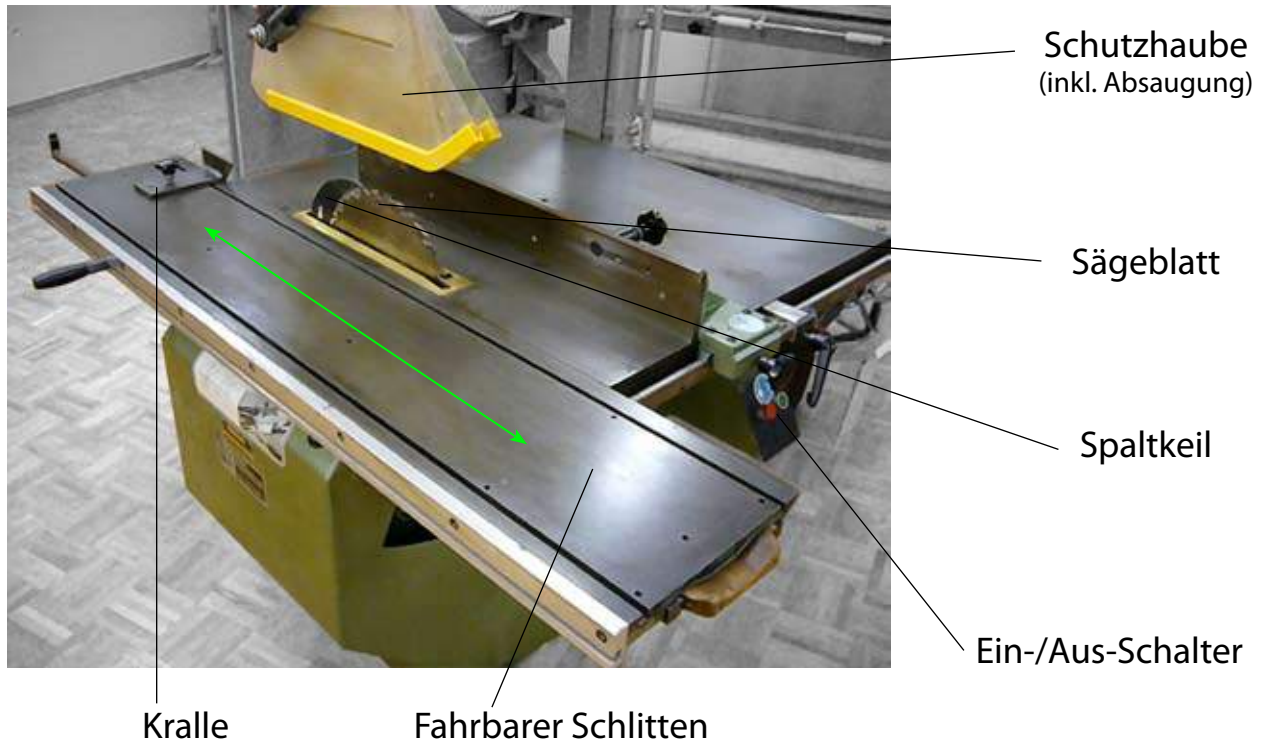
Der Wechselzahn ohne Spandickenbegrenzer wird für furnierte Platten und Massivholz quer zur Faserrichtung verwendet. Die Zähne des Sägeblattes sind abwechselnd wechselseitig angeordnet. Es ist auch als Universalblat bekannt.

Im Vergleich zum Flachzahn-Sägeblatt hat dieses Wechselzahn-Sägeblatt einen ziehenden Schnitt und somit erzielt es eine bessere Schnittqualität.



### 10.2.5. Besäumen

Das Besäumen ist das wegschneiden der Rinde eines rohen Brettes. Bei einem solchen **Längsschnitt** wird das Sägeblatt so **hoch** wie nur möglich positioniert. Man benötigt auch eine **Kralle** (für das halten des Brettes an der vorderseite) und einen **fahrbaren Schlitten**.



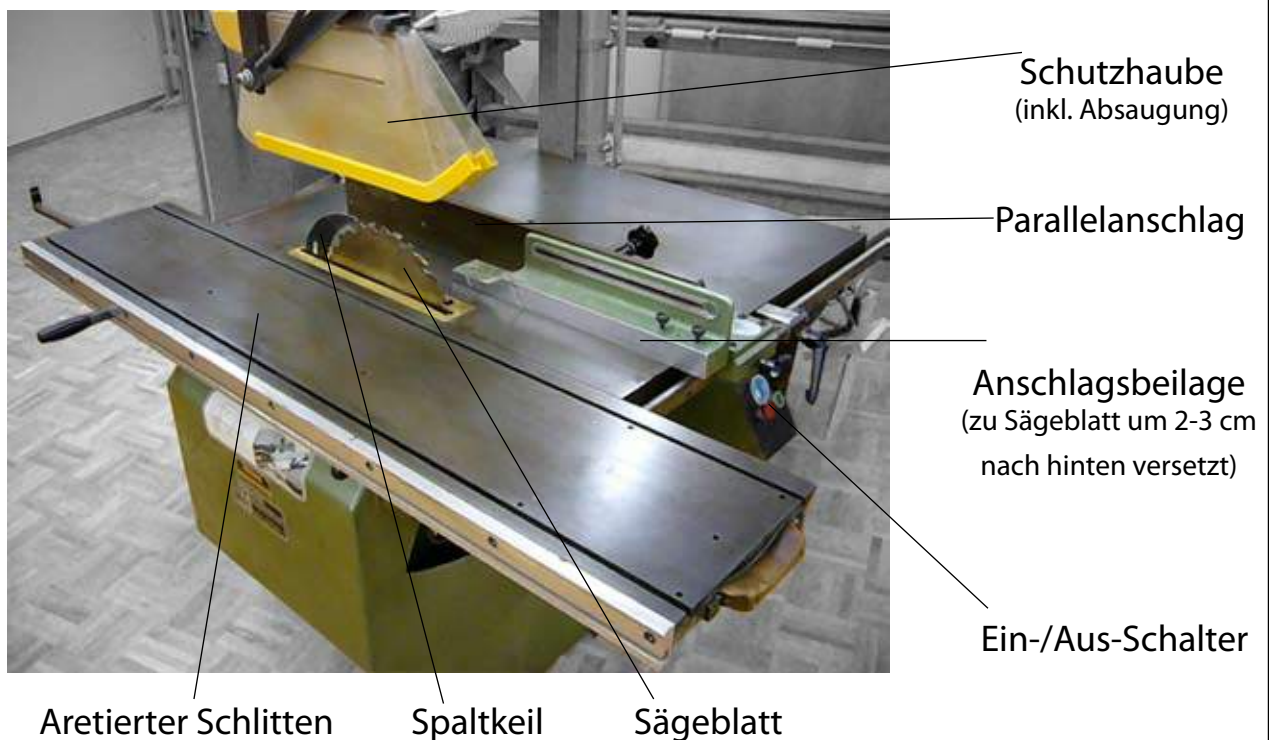
Zum Besäumen benötigt man den Parallelanschlag nicht.

### 10.2.6. Längsschnitt

Beim Längsschnitt schneidet man das Holz in Faserrichtung. Es ist darauf zu achten, dass das Sägeblatt so hoch wie nur möglich eingestellt ist damit das Werkstück so an den Arbeitstisch gedrückt wird.

Wird beim Längsschnitt auf ein bestimmtes Mass geschnitten, benutzt man eine Anschlagbeilage. Diese verhindert das Verkeilen des Holzes mit dem Sägeblatt während und nach dem Schneiden. Diesen Vorgang nennt man Parallelschnitt. Beim Parallelschnitt ist der Schlitten arretiert, beim Besäumen nicht.

Beim Parallelschnitt muss man noch zusätzlich darauf achten, das Holz von Aussen nach Innen aufzuschneiden.

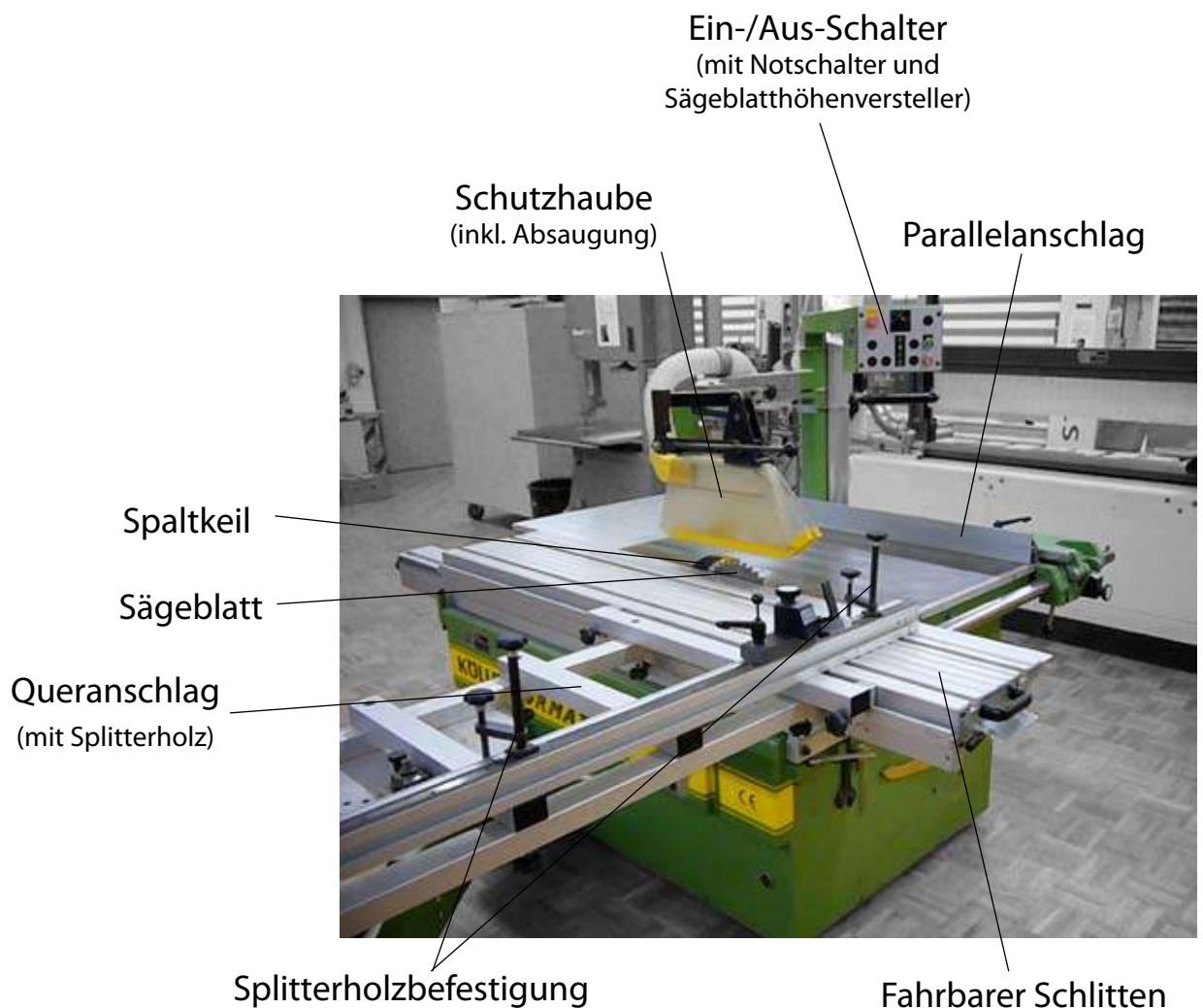


Der mindestabstand für Sägen ohne Stossholz ist eine Faustdicke. Für alle kleineren Schnitte ist das Längs- oder Seitenstossholz zu benutzen.

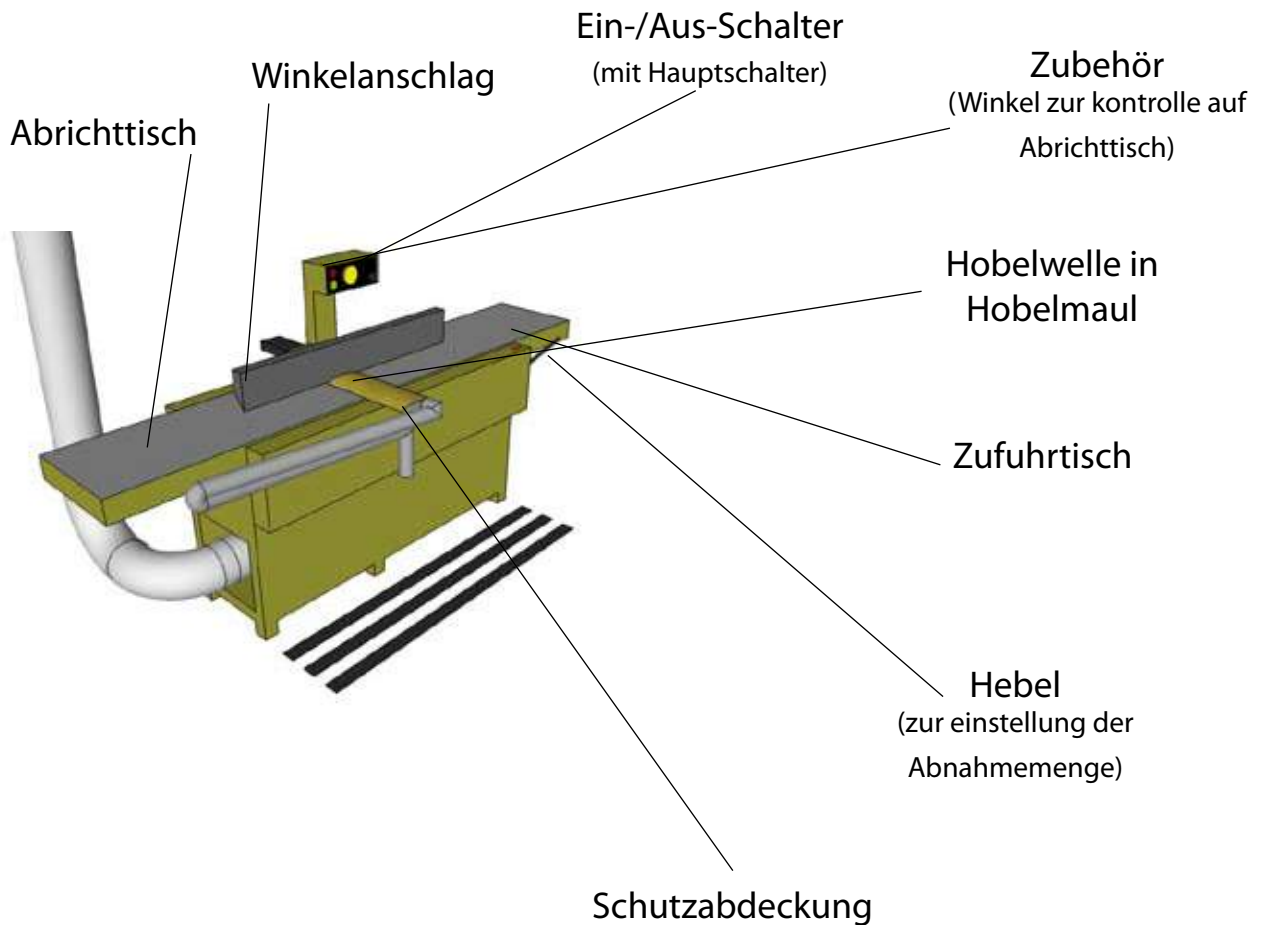
### 10.2.7. Querschnitt

Der Querschnitt wird senkrecht zum Faserverlauf gesägt. Hierfür benutzt man ein Universalsägeblatt. Beim Querschnitt arbeitet man mit dem Queranschlag auf dem farbaren Schlitten der Formatkreissäge. Am Queranschlag ist ein Splitterholz befestigt welches verhindert das beim Sägen das Werkstück ausfranst. Mit dem Splitterholz kann man auch auf einen Riss ablängen.

Beim Querschnitt ist zu beachten das der Zahngrund ca. 1 cm über dem Werkstück ist, so wird beim sägen das Werkstück gegen den Queranschlag gedrückt.



## 10.3. Die Hobelmaschine



An der Abricht- und Fügehobelmaschine kann man Werkstücke abrichten und auch im rechten Winkel (auch verstellbar) fügen.

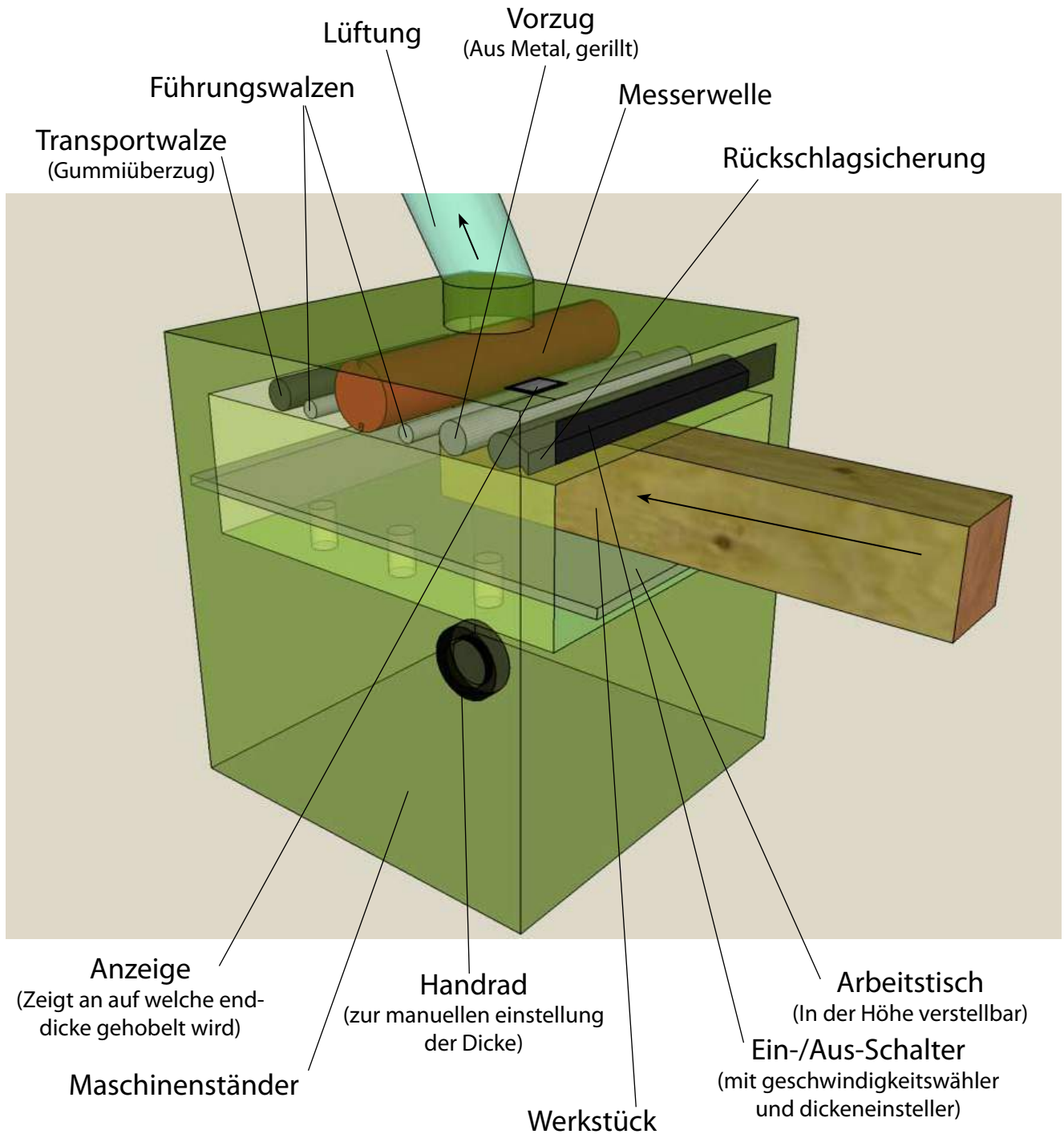
Bei der Abricht- und Fügehobelmaschine muss man zuerst abrichten und dann im gewünschten Winkel fügen.

Beim Abrichten liegt das Brett auf dem Arbeitstisch mit der hohlen Seite nach unten. Die Hände sind flach auf das Werkstück zu halten (Finger zusammen!) und nachdem man mit der ersten Hand über der Hobelwelle war ist der Druck vor allem auf den Abrichttisch zu geben. Ist die Fläche sauber kann man nun fügen.

Beim Fügen liegt das Brett hochkant auf dem Arbeitstisch und mit den Händen formt man eine Faust, einzig mit den Daumen wird das Werkstück gehalten.

## 10.4. Die Dickenhobelmaschine

Die Dickenhobelmaschine hobelt die auf der Abrichthobelmaschine plangehobelten Kanthölzer auf die endgültige Breite und Dicke. Bei der Dickenhobelmaschine ist zu beachten man zuerst die Breite eines Werkstücks hobelt und dann erst die Dicke. Diese Reihenfolge wird so durchgeführt weil so die Auflagefläche auf dem Arbeitstisch möglichst hoch ist.



**Min. Abnahme:**

**Max. Abnahme:**

**Min. Länge des Werkstücks:**

**4/10 mm.** Weil man sonst die Rillen des Vorzugs sieht.

**2 mm** bei grosser Fläche des Werkstücks

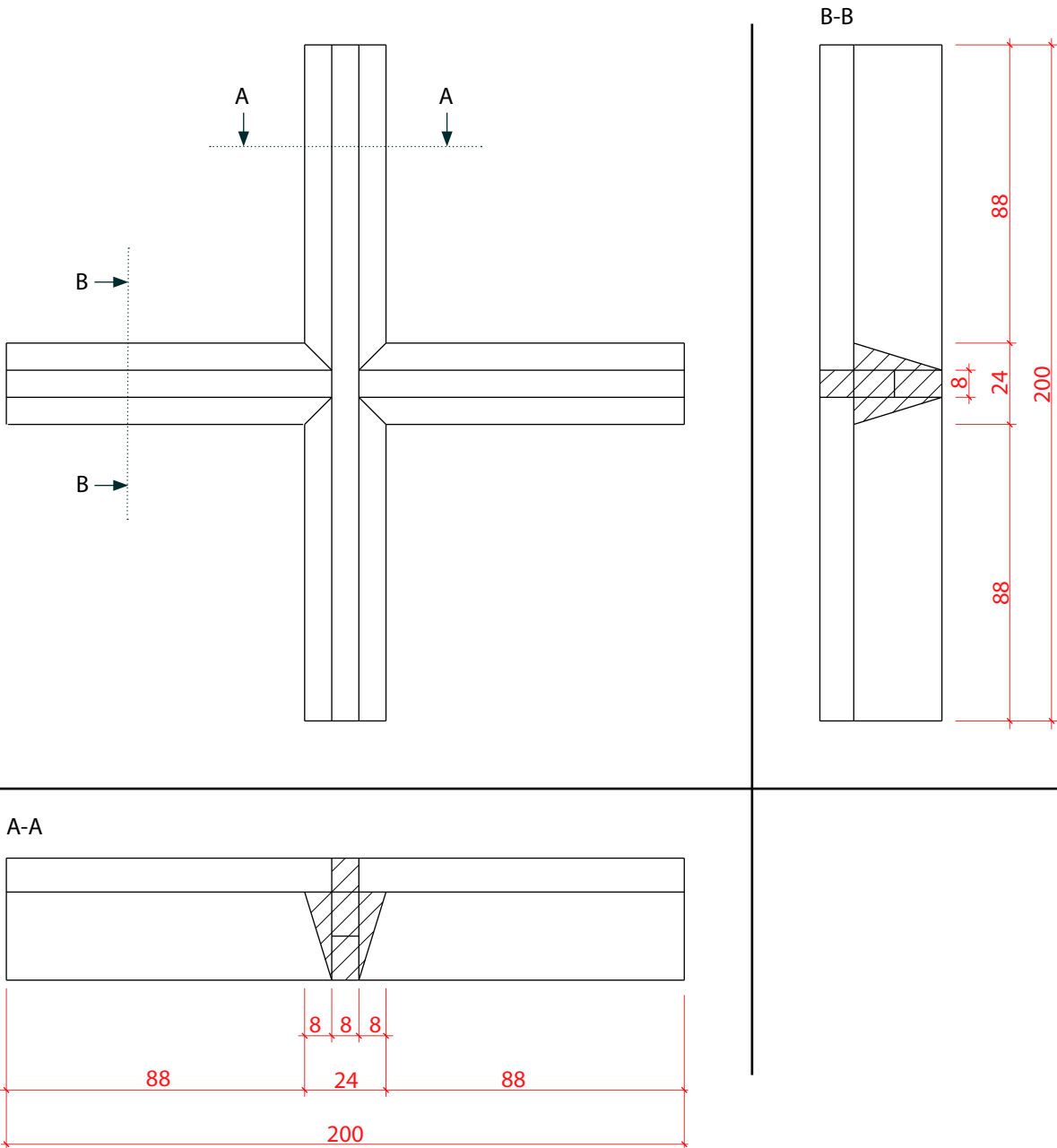
**7 mm** bei kleiner Fläche des Werkstücks

**Achsenabstand**

# 11. Arbeitsvorgänge

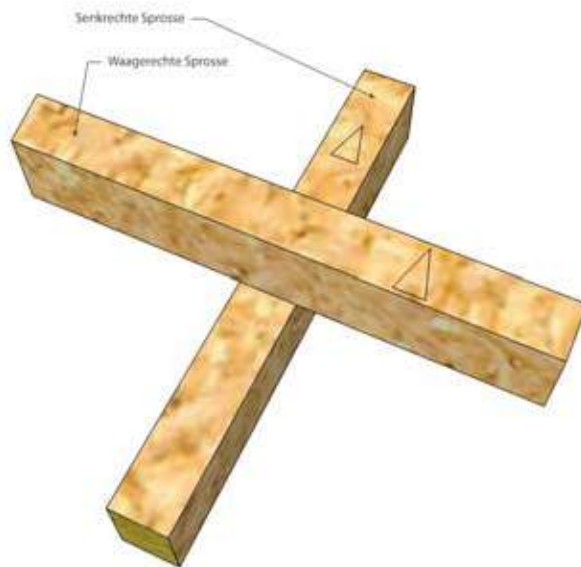
Bei jeder Schreinerarbeit gibt es eine bestimmte Vorgehensweise um möglichst effizient das gewünschte Ergebnis zu erreichen. Es folgen Beispiele um diese Vorgänge zu erleutern.

## 11.1. Kreuzsprossen



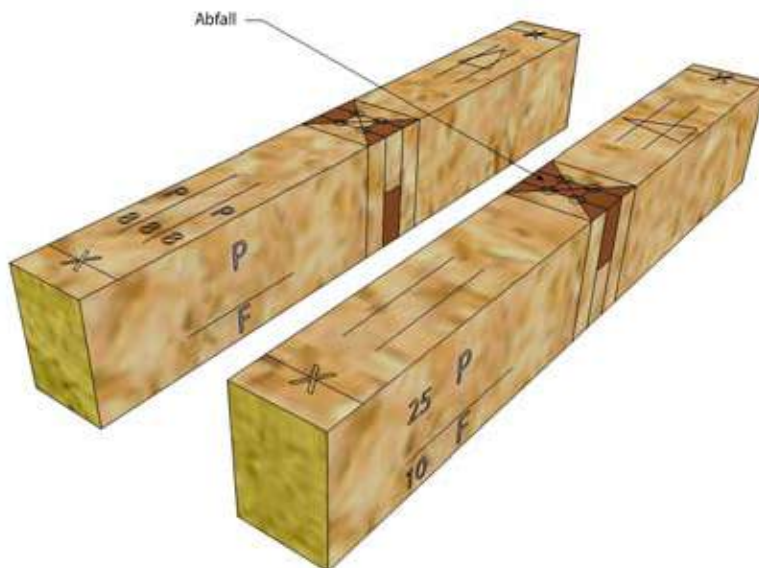
Kreuzsprossen	Mst.: 1:2
25.01.2010	

### 11.1.1. Zusammenzeichnen



Beim Zusammenzeichnen werden die Hölzer so hingelegt wie sie schlussendlich zusammen kommen sollen. Es wird bei beiden Sprossen das Schreindreieck angezeichnet.

### 11.1.2. Reissen

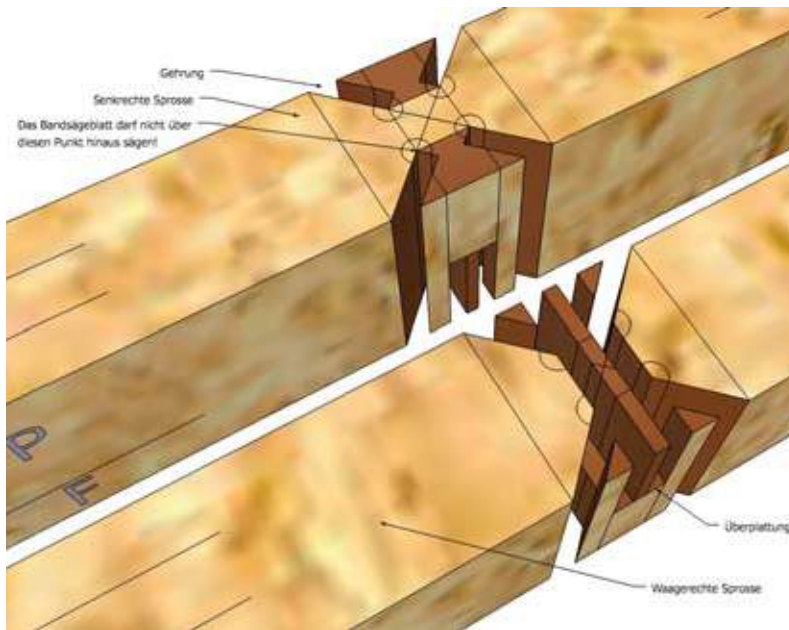


Beim Reissen der Kreuzsprossen ist wie folgt vorzugehen:

1. Aussenmass
2. Lichtmass
3. Falzmass
4. Gehrung
5. Verbindung
6. Abfall
7. Absetzringe
8. Ablengkreuze
9. Längsprofile

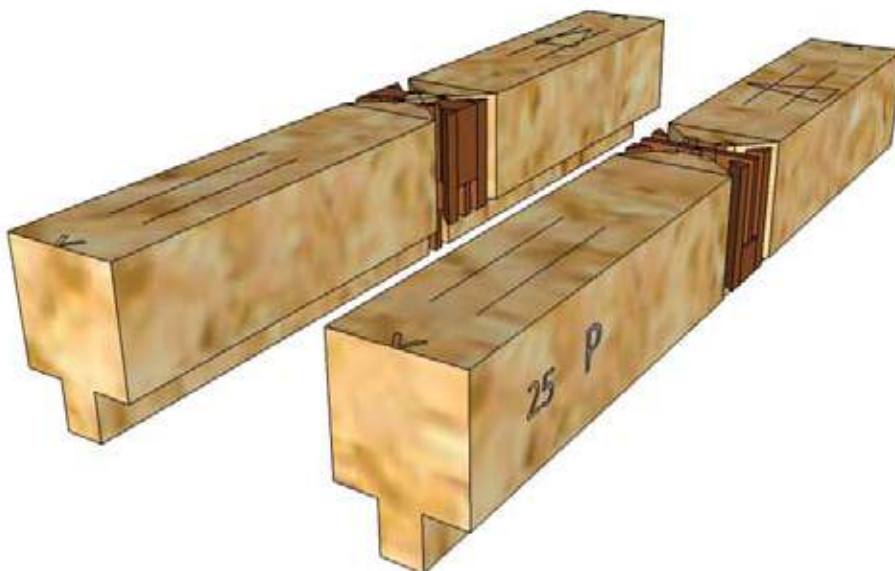
Bei Profilen, Fälzen und Nuten reicht ein von hand gezogener Strich um diese anzuzeichnen. Sie müssen jedoch an einer Stelle bemast werden damit man weiss an welcher Stelle die Sprossen bearbeitet werden müssen und wie tief.

### 11.1.3. Sägen



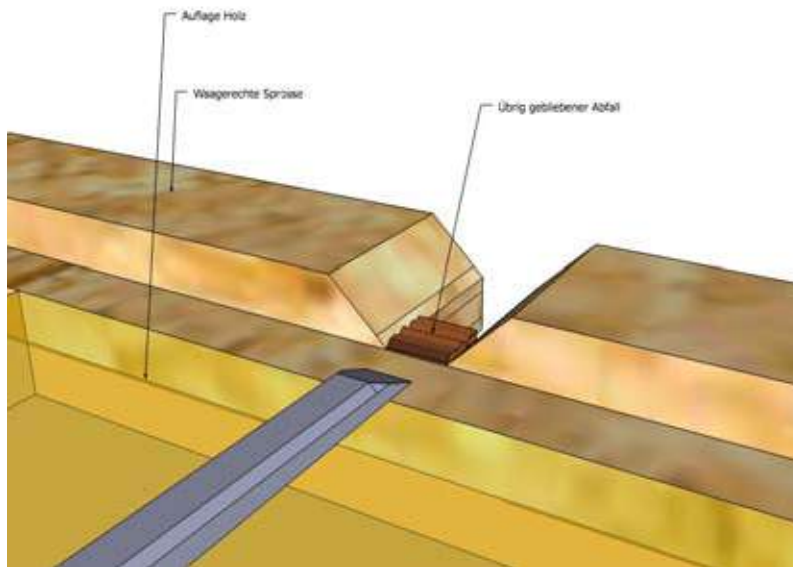
Erst wird die Gehrung an der Bandsäge genau auf den Riss geschnitten und anschliessend die Überplattung. Bei der Gehrung ist es wichtig dass man nicht zu weit sägt und den Absetzring nur mit der einen Kannte des Bandsägeblattes berührt. Die Sprossen werden zuletzt noch abgelängt.

### 11.1.4. Fälzen



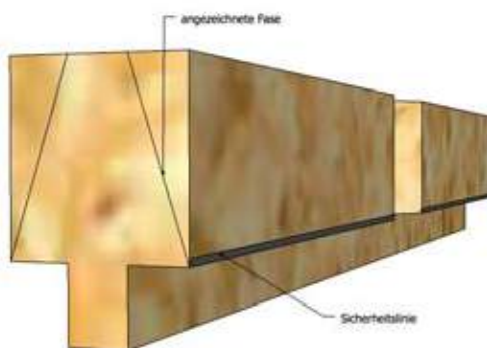
Das Felzen erfolgt an der stationären Oberfräse. Wichtig in diesem Arbeitsschritt ist langsames vorschieben der Sprossen, vor allem im mittleren Bereich.

### 11.1.5. Nachbearbeiten



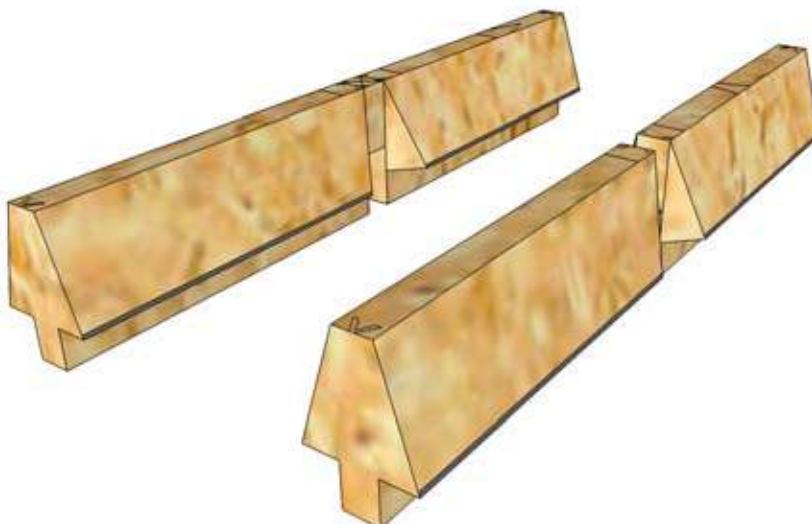
Bei der Nachbearbeitung werden die noch überstehenden Flächen und Abfälle mit dem Stechbeutel und der Feile entfernt. Damit auch die inneren Kanten gerade bleiben empfiehlt es sich ein kleines Auflage Holz vor den Sprossen zu spannen. Nun kann man dem Rücken des Stechbeutels auf diese Auflage legen und vermeidet ein versehentliches abrutschen.

### 11.1.6. Fasen

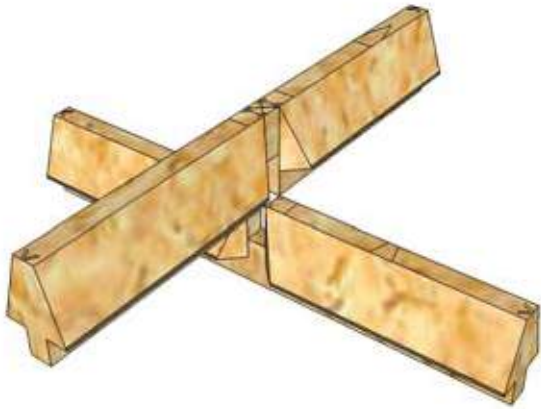


Bevor man mit dem Doppel- und Putzhobel beginnt die Fasse zu hobeln muss diese stirnseitig angezeichnet werden.

Es ist ausserdem empfehlenswert auch noch eine Sicherheitslinie an zu zeichnen. Berührt man diese Linie beim hobeln sollte an dieser Kante nicht mehr gehobelt werden

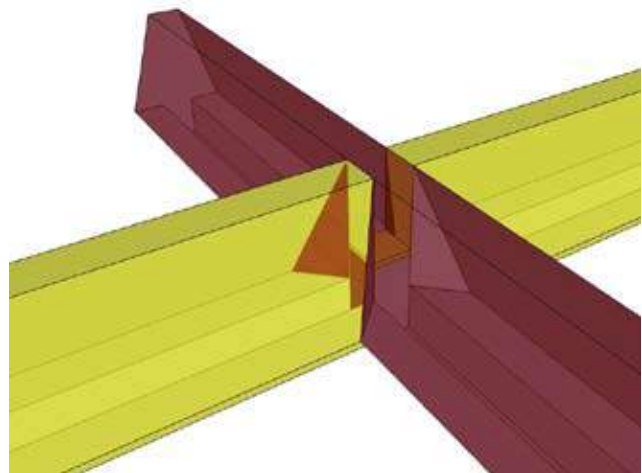
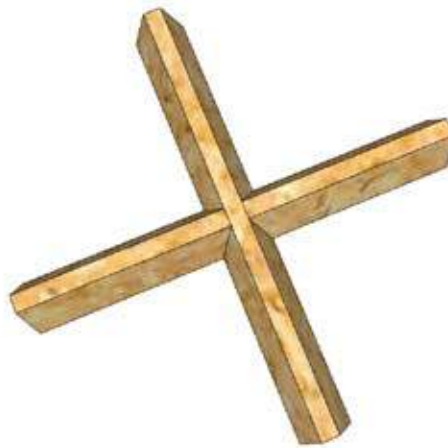
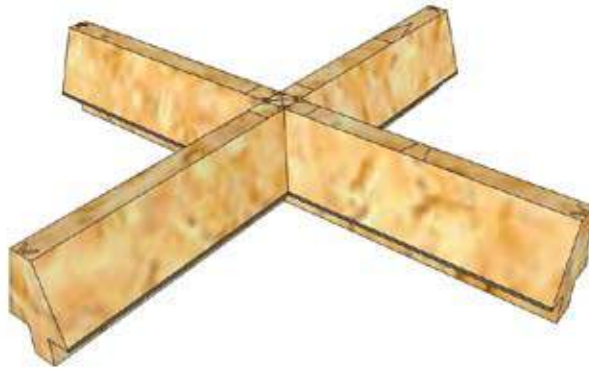


### 11.1.7. Zusammenpassen

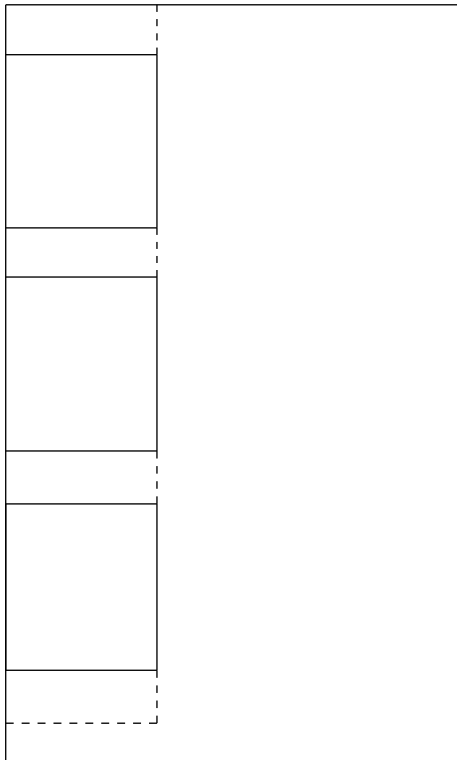
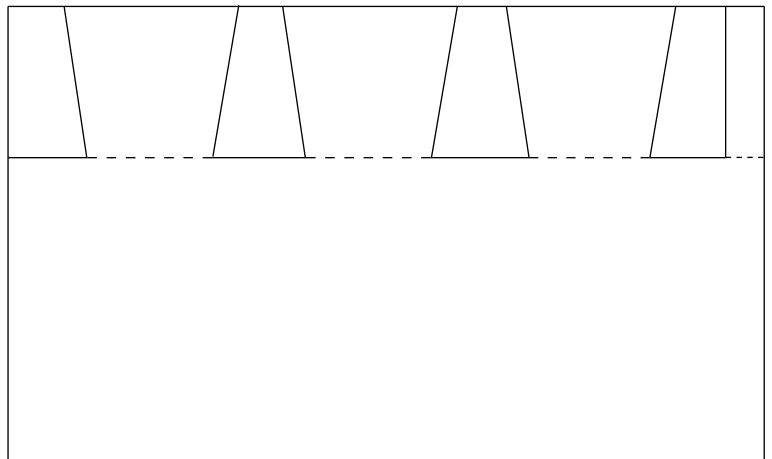
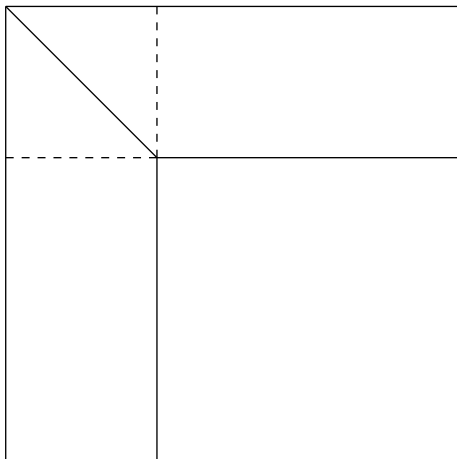


Letzter Schritt bei den Kreuzsprossen ist das zusammenpassen. Es wird so lange noch Material abgetragen bis die Sprossen passen.

Nun sind die Kreuzsprossen fertig und bereit zum schleifen...

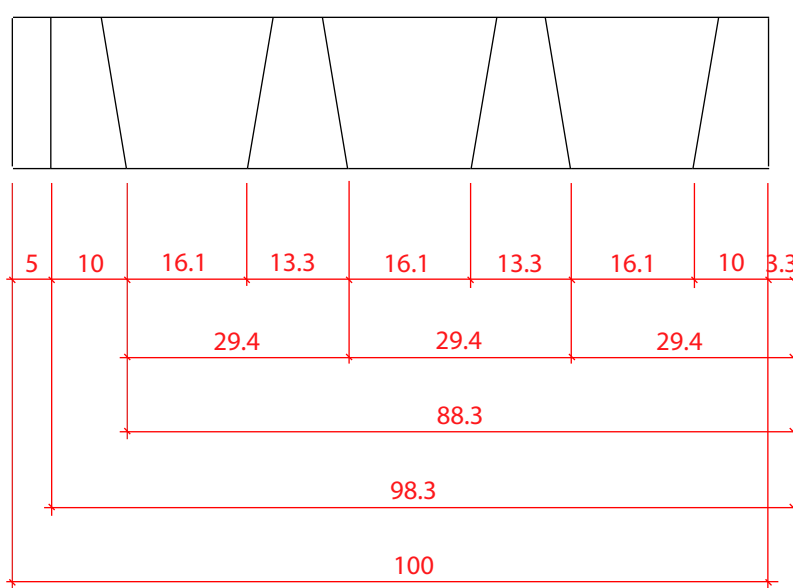


## 7.2. Zinken mit Gehrung



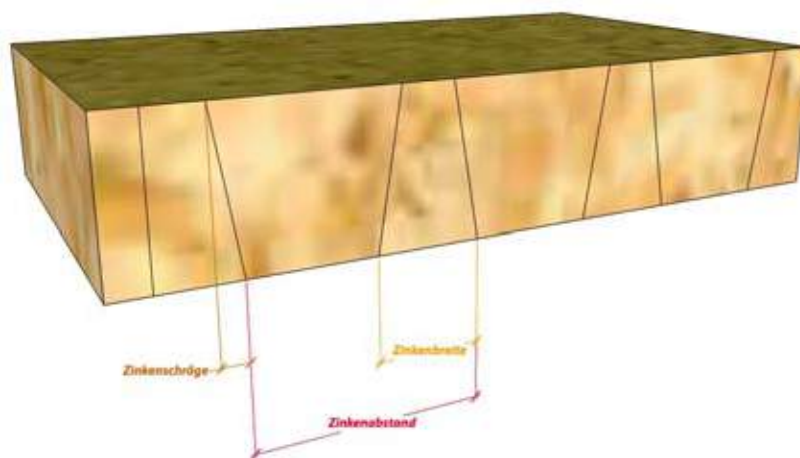
Zinkenverbindung	Mst.: 1:1
25.01.2010	

## 7.2.1. Zinkeneinteilung



Bei der Zinkeneinteilung gibt es 3 wichtige massen damit die Zinken im richtigen Verhältniss zueinander stehen.

Zinkenbreite
=
2/3 der Brettstärke
Zinkenschräge
=
1/4 der Zinkenbreite
Zinkenabstand
=
Restmass / Anzahl Zinken



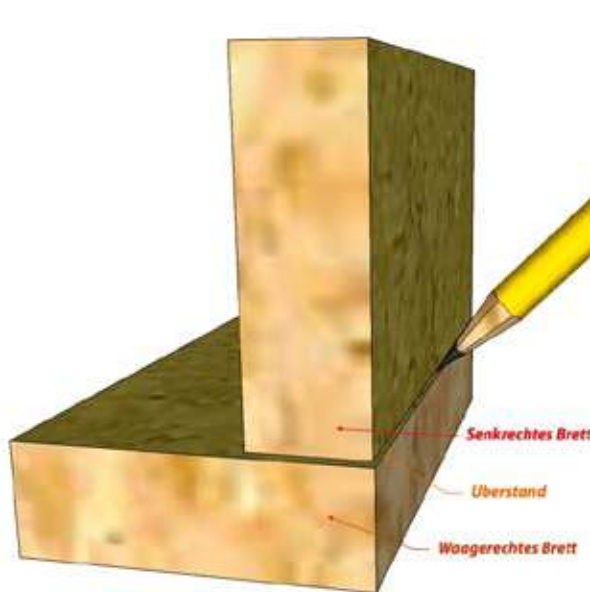
Die Zinkenmasse in diesem Beispiel werden wie folgt ausgerechnet:

1. **Zinkenbreite** ermitteln (2/3 der Brettstärke)  
 $20\text{mm} : 3 \times 2 = \underline{13.33\text{mm}}$

2. **Zinkenschräge** ermitteln (1/4 der Zinkenbreite)  
 $13.33\text{mm} : 4 = \underline{3.33\text{mm}}$

3. **Zinkenabstand** (Restmass / Anzahl Zinken)  
 $88.3\text{mm} : 3 \text{ Zinken} = \underline{29.4\text{mm}}$

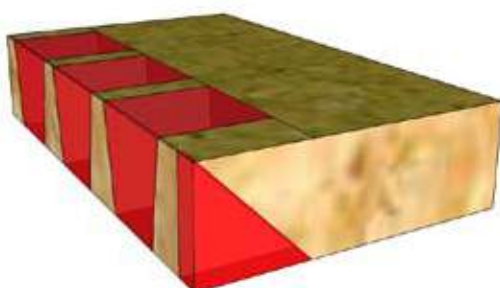
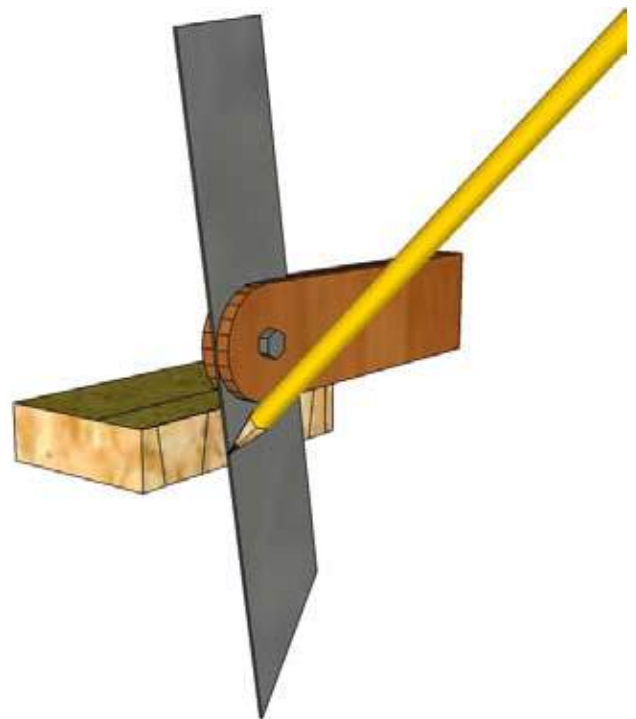
## 7.2.2. Reissen



Als erster Schritt wird die Dicke aller Bretter auf die zu verbindende Ecke übertragen. Dabei ist zu beachten, dass die Enden der Bretter immer leicht vorstehen damit schlussendlich die Zinken und Schwalbenschwänze auch vorstehen. Dieser Überstand kann am Ende weg geschliffen werden.

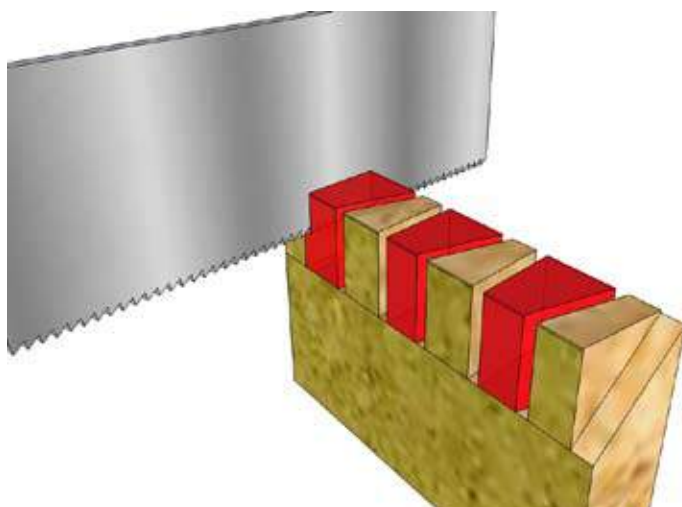
Bei dieser Art von Verbindung wird mit dem Reissen und Bearbeiten der Zinken begonnen. Hierfür wird die zuvor ausgerechnete Zinkeneinteilung stirnseitig auf das Brett übertragen.

Es wird ein beliebiger Riss (mit Hilfe eines Winkels) durch die ganze Stirnseite gezeichnet. An diesem durchgezogenem Riss und an der gegenüberliegenden Seite der vorherigen Risse wird nun die Zinckenschräge angezeichnet. Dieser Riss wird anschliessend mit einer Schmiege allen anderen Rissen übertragen. Es können dann die Risse auch auf die Fläche übertragen werden ( Nur Aussenseite erforderlich)



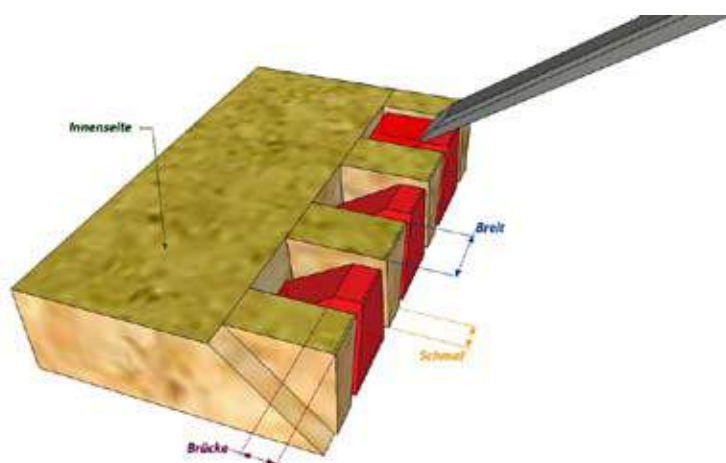
Der vordere Abschnitt welcher auf dem Plan mit einer Gehrung gezeichnet ist wird ebenfalls auf dem Holz angezeichnet. Nur noch den Abfall ( in diesem Bild Rot) markieren, dann kann man mit dem Sägen beginnen.

## 7.2.3. Sägen

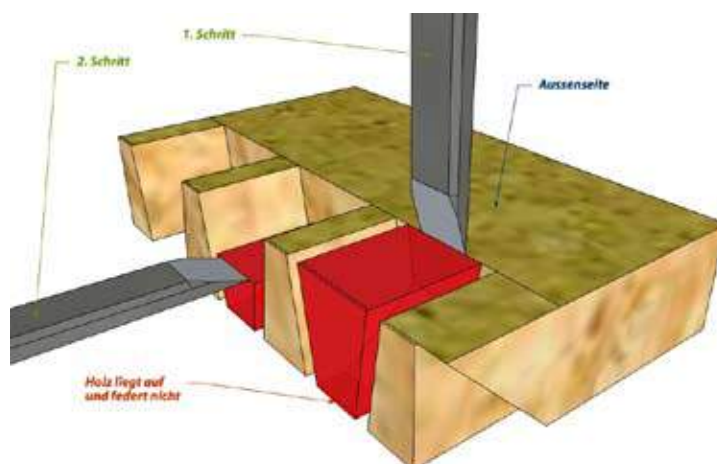


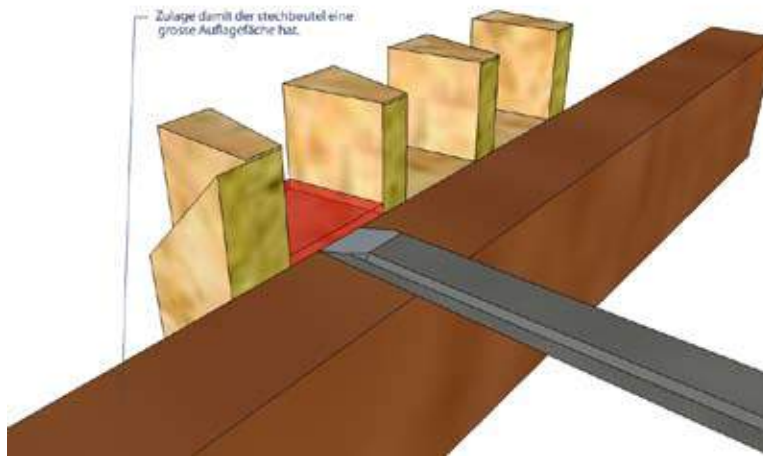
Genau es sägen auf den Riss ist in diesem Arbeitsgang das A und O. Sauber gesägte Zinken passen ohne nachstechen!

## 7.2.4. Zinken ausstemmen



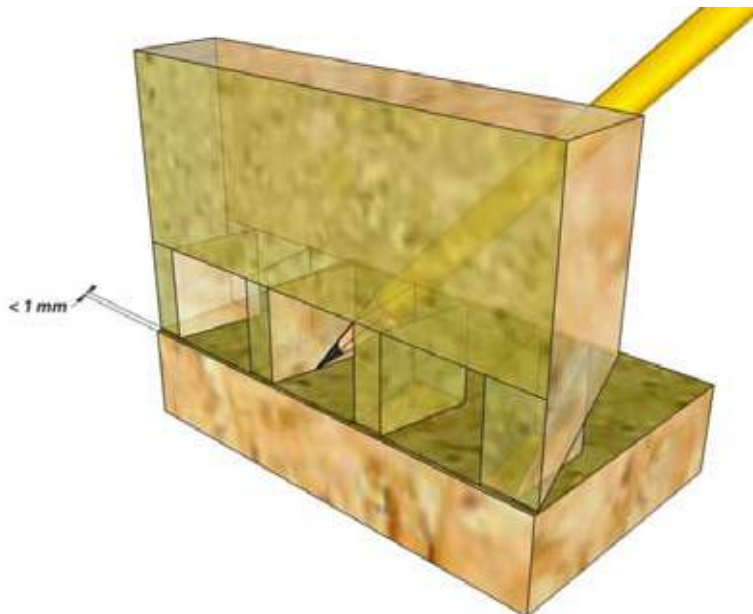
Beim ausstechen der Zinken sollte auf der Innenseite eine kleine Brücke stehen gelassen werden (siehe Bild oben), denn beim ausstemmen von der Aussen-seite aus braucht der Abfall diese Stütze damit das Holz nicht federt.





Nach dem ausstechen kann es sein, dass die inneren Flächen der Zinken noch nicht schön sauber sind. deshalb ist es wichtig, damit es später zu keinen offenen Fugen kommt, dass man diese Flächen säubert. Hierfür kann eine Zulage als Auflage für den Stechbeutel dienen.

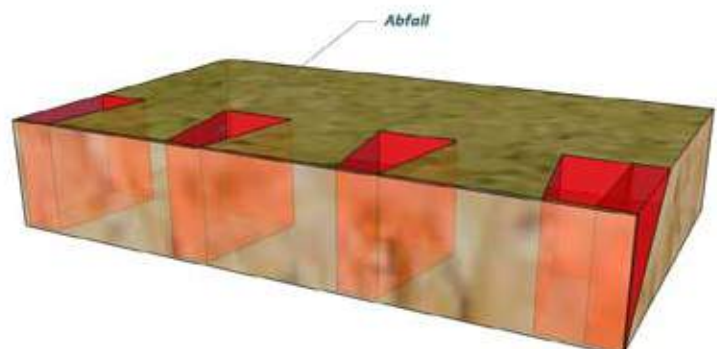
## 7.2.4. Zinken ausstemmen

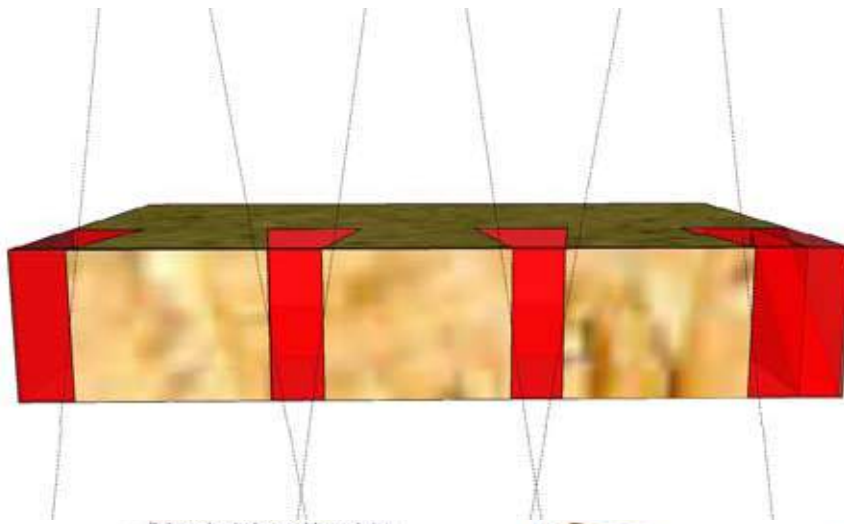


Die Schwalbenschwänze werden nicht nach Plan gerissen sondern sie richten sich nach den Zinken. So kann man, obwohl man ungenaue Zinken hat, immer noch eine saubere Zinkenverbindung erzielen.

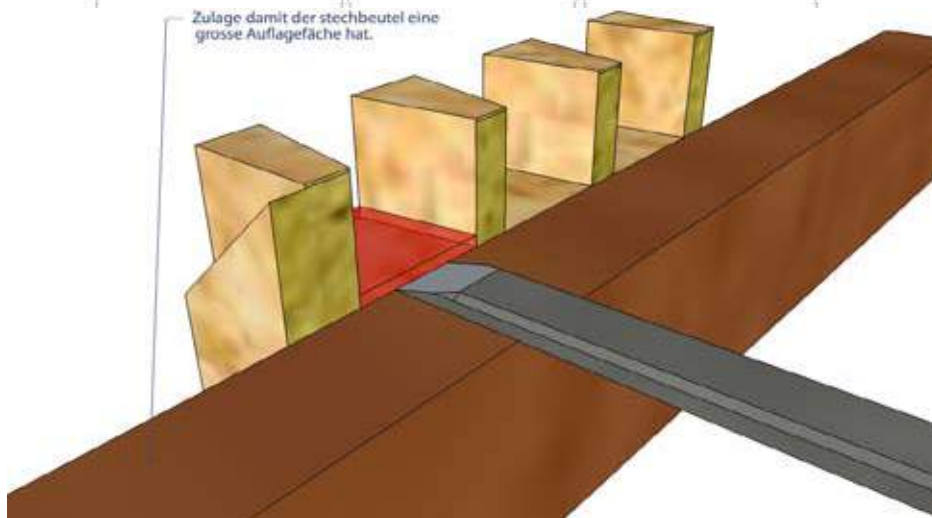
Das Brett an dem die Schwalbenschwänze kommen sollte beim übertragen leicht vorstehen. Dieser Überstand wird als letzter Arbeitsgang weggeschliffen.

Den Abfall zu markieren nicht vergessen!

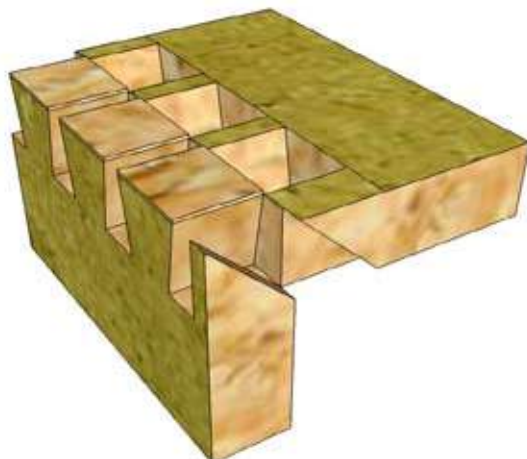
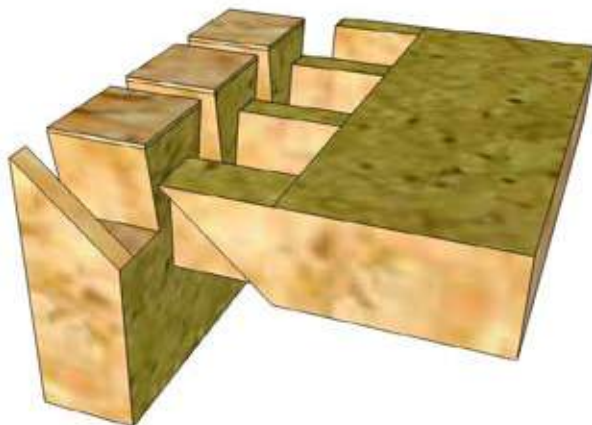


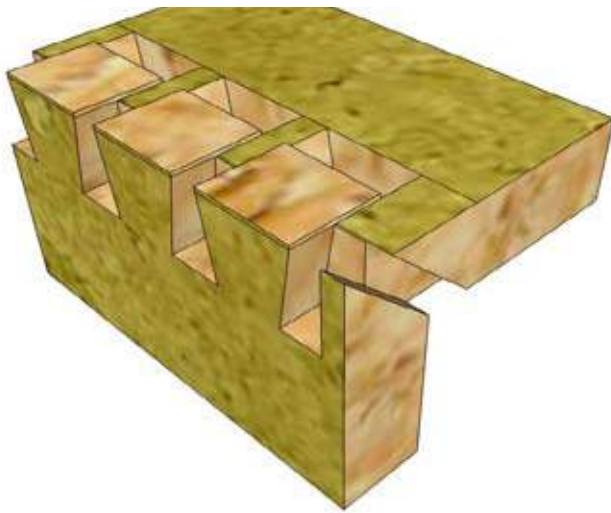


Sehr wichtig für die Zinkenverbindung ist, dass die Schwalbenschwänze eine `Konische` Form bekommen. Diese Form erleichtert das zusammen setzen der Verbindung.

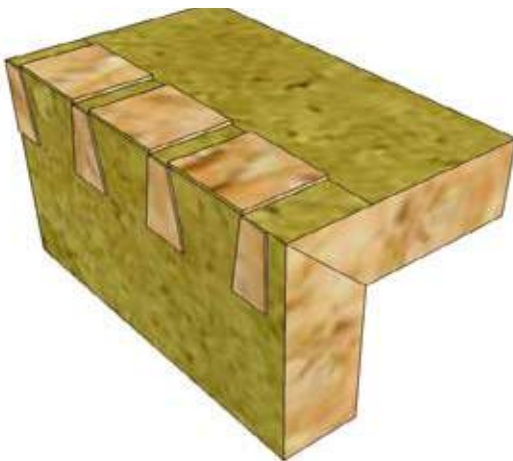


Nachdem man die Schwalbenschwänze ausgesägt hat und diese auch nachgearbeitet hat, wird die Verbindung aneinander angepasst. Das Zusammenstecken sollte bis zur Hälfte der Verbindung nicht klemmen.

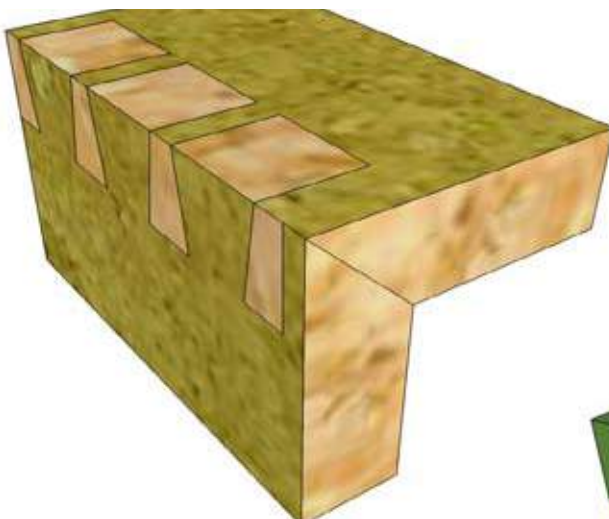




Weil es, wegen der Konischen Form, nach der ersten Hälfte sehr schwierig wird die Verbindung von Hand zu schliessen können Schraubzwingen oder Bankzangen zur Unterstützung genommen werden.



Ist die Zinkenverbindung geschlossen müssen nur noch die Überstände geschliffen werden.



Fertig sind die Zinken.

