



Sortieren und Klassieren von Industrieholz

Teil 1
Die allgemeinen Sortiervorschriften

Teil 2
Die einzelnen Sortimente und ihre Verarbeitung

Ausgabe 2006

Anmerkung

Die **Originaltexte** der Sortiervorschrift sind durch **Fettdruck** hervorgehoben. Die Sortiervorschrift wird bei Bedarf angepasst, in Form eines Faltblattes gedruckt und der Praxis zur Verfügung gestellt. In dieser Broschüre wird an einigen Stellen auf dieses Faltblatt und besonders auf die darin enthaltene Tabelle verwiesen. Die Gliederung der vorliegenden Anleitung entspricht weitgehend der Sortiervorschrift.

Publiziert mit finanzieller Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).

Herausgeber:
Interessengemeinschaft Industrieholz
c/o Riegger GmbH
Lavaterstrasse 66
8002 Zürich
Tel. 044 280 08 08
Fax 044 201 29 02

Bearbeitung: Werner Riegger
Layout: Creatype, Kurt Rauber

Gedruckt auf Schweizer Papier

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------------|---|--------------|
| Teil 1 | Die allgemeinen Sortiervorschriften | Seite |
| 1 | Einführung | 2 |
| 2 | Sortimente | 2 |
| 3 | Beurteilungskriterien | 3 |
| 3.1 | Holzart oder Holzartengruppe | 3 |
| 3.2 | Dimension | 3 |
| 3.3 | Qualität | 5 |
| 3.4 | Aufrüstung | 8 |
| 3.5 | Sauberkeit | 8 |
| 4 | Vermessung | 9 |
| 5 | Übergabe bzw. Übernahme | 9 |
| 5.1 | Bereitstellung und Lagerung | 9 |
| 5.2 | Klassierung | 10 |
| 6 | Kontrolle | 10 |
| 7 | Illustrationen | 10 |
| Teil 2 | Die einzelnen Sortimente und ihre Verarbeitung | |
| 1 | Schleifholz | 15 |
| 1.1 | Produktion von Holzschliff aus Rundholz | 15 |
| 1.2 | Produktion von Holzschliff aus Hackschnitzeln (TMP) | 15 |
| 1.3 | Anforderungen an Schleifholz | 16 |
| 1.4 | Feuchtigkeitsgehalt von Schleifholz | 17 |
| 2 | Zelluloseholz | 17 |
| 2.1 | Produktion von Sulfitzellstoff | 17 |
| 2.2 | Anforderungen an Zelluloseholz | 17 |
| 3 | Plattenholz | 18 |
| 3.1 | Produktion von Spanplatten | 18 |
| 3.2 | Produktion von mitteldichten Faserplatten (MDF) | 18 |
| 3.3 | Produktion von Weichfaserplatten | 19 |
| 3.4 | Anforderungen an Plattenholz | 19 |
| 3.5 | Entastungsqualität von Plattenholz | 20 |
| 3.6 | Sauberkeit von Plattenholz | 21 |
| 4 | Holzwolleholz | 21 |
| 4.1 | Produktion von Holzwolle | 21 |
| 4.2 | Anforderungen an Holzwolleholz | 21 |
| Anhang | Kontrolle Industrieholzlieferungen (Pflichtenheft) | 22 |
| | Bestimmung des ATRO-Gewichtes | 23 |
| | Muster Abnahmeprotokoll | 24 |

Teil 1 Die allgemeinen Sortiervorschriften

1 Einführung

Industrieholz ist Rohholz, das mechanisch zerkleinert oder chemisch aufgeschlossen wird und Verwendung findet für die Herstellung von Holzschliff und Zellstoff (Grundstoffe für Papier und Karton), Span- und Faserplatten, Holzwolle und andern industriellen Produkten. Die vorliegenden Bestimmungen befassen sich mit Waldholz.

Die Industrieholzsortimente unterscheiden sich teilweise stark von anderen Sortimenten. Industrieholz ist wegen der kleinen Durchmesser oder aufgrund anderer Merkmale (krumm, verblaut, rotstreifig, Faulstellen, grobastig, dürr) z.B. nicht als Sagholz, Bauholz oder Imprägnierstangen geeignet. Oft sind aber auch die Unterschiede zu anderen Sortimenten gering. So könnte beispielsweise Fichte häufig sowohl als Schleifholz wie auch als Zerspanerholz ausgehalten werden. Häufig wird auch als Industrieholz geeignetes Holz direkt der energetischen Nutzung zugeführt.

Aufgabe der Sortier- und Klassiervorschriften für Industrieholz: Festlegen der Grundlagen für die verwendungsorientierte Bereitstellung und rationelle Bestimmung des Marktwertes von Industrieholzpartien.

Die Klassierung soll durch die Situation von Angebot und Nachfrage unbeeinflusst bleiben. Ausnahmeregelungen sind nicht in den Sortiervorschriften berücksichtigt. Sie gelten gemäss spezieller Absprache zwischen Lieferant und Abnehmer.

2 Sortimente

offizielle
Abkürzung

Es werden vier Hauptsortimente gebildet:

- | | |
|----------------------------|----------|
| – Schleifholz (Papierholz) | S |
| – Zelluloseholz | Z |
| – Plattenholz P | |
| – Holzwolleholz | H |

Weiter kann unterschieden werden zwischen:

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| – Nadel- und Laubholz | N und L |
| – erster und zweiter Klasse | 1 und 2 |

Die Abkürzung SN1 bedeutet beispielsweise, dass es sich um ein Schleifholzsortiment aus Nadelholz 1. Klasse handelt.

3 Beurteilungskriterien

Die Beurteilung einer Industrieholzpartie geschieht bei allen Sortimenten nach:

- Holzart oder Holzartengruppe
- Dimension: Länge und Durchmesser
- Qualität: Gesundheit, Krümmung und andere Merkmale
- Aufrüstung: Art und Qualität

Einige Abnehmer nehmen nach Absprache auch Hackschnitzel entgegen.

3.1 Holzart oder Holzartengruppe

Die zugelassenen Holzarten für die einzelnen Sortimente sind der Tabelle (vgl. separates Faltblatt) zu entnehmen.

Neben den Holzarten, die bei einem Sortiment generell zugelassen sind, gibt es Holzarten, die nur nach Absprache geliefert werden können (z.B. Eiche beim Plattenholz). Holzarten, die nicht zugelassen sind, werden als Ausschuss behandelt.

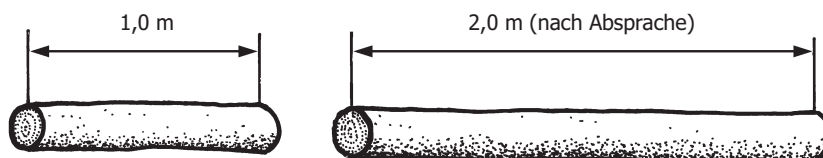
3.2 Dimension

3.2.1 Länge

Langes Industrieholz misst mindestens 3 Meter; die Höchstlänge variiert je nach Abnehmer und Transportart. Kurzes Industrieholz misst 1,0 Meter. Zwei Meter langes Holz kann nur nach Absprache mit den Werken geliefert werden.

Um die Transportmittel mit langem Industrieholz optimal auszulasten, sind möglichst einheitliche Längen (z.B. 5 oder 6 m) auszuhalten. Für Bahntransporte gelten spezielle Vorschriften: Die maximale Länge ist meistens auf 6 m beschränkt und der Anteil 3 und 4 m langer Stämme sollte 10% nicht überschreiten. Als Alternative können auch nur 4 m lange Stämme geliefert werden. Weitere Tipps für den Bahntransport von Industrieholz sind dem Schweizerischen Forstkalender und den speziellen Informationen der SBB zu entnehmen. Für den Export kann das Industrieholz teilweise auch als 3-Meter-Holz aufrüstet werden.

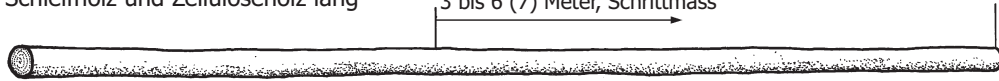
Kurzes Industrieholz



Langes Industrieholz

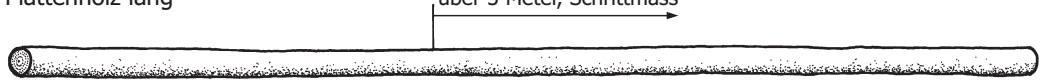
Schleifholz und Zelluloseholz lang

3 bis 6 (7) Meter, Schrittmass



Plattenholz lang

über 3 Meter, Schrittmass

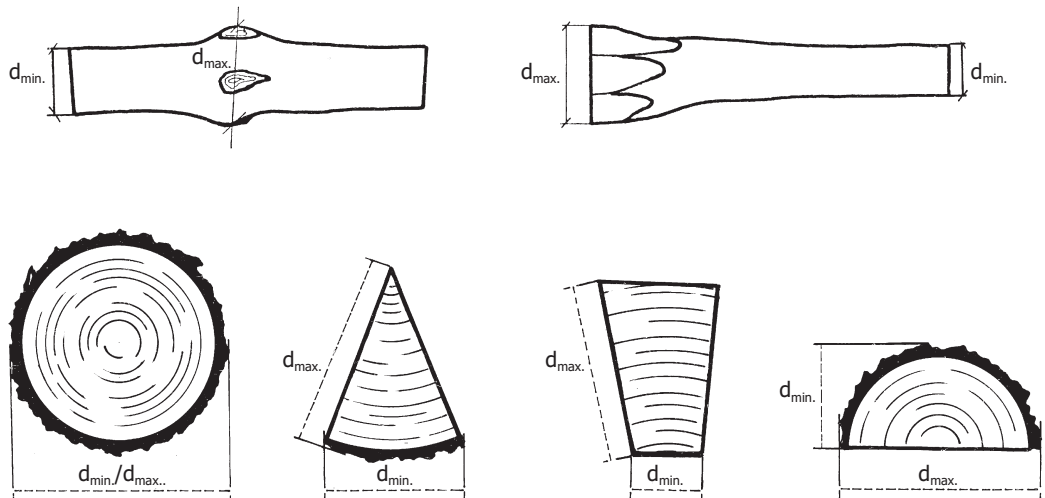


3.2.2

Durchmesser

Der minimale Durchmesser eines Industrieholzstückes wird an der dünnsten Stelle, der maximale an der dicksten Stelle, jeweils über der Rinde gemessen. Die geltenden Minimal- und Maximaldurchmesser sind je nach Sortiment und Abnehmer verschieden.

Minimal- und Maximaldurchmesser



Die unteren Grenzdurchmesser sind so festgelegt, dass nur geringe Nachteile beim Verarbeiten (Zerbrechen, Verklemmen, geringere Ausbeute durch hohen Rindenanteil) entstehen. Mit zunehmendem Durchmesser wird die Manipulation erschwert. Dies und die durch die Maschinen maximal verarbeitbare Durchmessergröße bestimmen die oberen Grenzdurchmesser.

3.3 Qualität

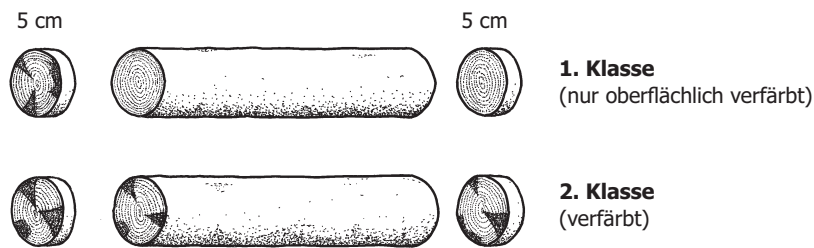
Die Qualitätsanforderungen bezüglich Gesundheit und Krümmung sind der Tabelle zu entnehmen (vgl. separates Falblatt). **Nicht als Industrieholz gilt Holz, das den Anforderungen für die 2. Klasse im jeweiligen Sortiment nicht mehr genügt, nicht korrekt aufgerüstet ist oder von Baumarten stammt, die für das jeweilige Sortiment nicht zugelassen sind. Für die einzelnen Sortimente sind alle ausschliessenden Merkmale in der Tabelle aufgeführt.**

3.3.1 Gesundheit

Als 1. Klasse gilt *gesundes Holz, Holz mit natürlichem Farbkern* (obligatorischer oder fakultativer Farbkern) und solches, das *stirnseitig eine Verfärbung von höchstens 5 cm Eindringtiefe* aufweist. Stärker verfärbtes Holz gilt als 2. Klasse (siehe Illustrationen). Vorbehalten bleibt eine Deklassierung durch andere Kriterien.

Beim Klassierungskriterium «stirnseitige Verfärbung bis 5 cm Eindringtiefe» soll das Ausmass durch Abschneiden von 5 cm dicken Stammscheiben überprüft werden. Sind die Schnittflächen verfärbt, gilt das Holz als 2. Klasse.

Stirnseitige Verfärbung: Überprüfung der Eindringtiefe



Je nach Sortiment werden Faulstellen in einem gewissen Ausmass toleriert oder nicht (siehe Illustrationen und Teil 2). *Als Faulstellen gelten Bereiche, die gegenüber dem gesunden Holz eine verringerte Festigkeit aufweisen*, d.h. eine Stelle gilt dann als faul, wenn z.B. ein Gertel oder Handzappi dort leichter eindringt als im benachbarten, nicht befallenen Holz.

Die Kriterien, die zum Ausschuss führen, sind je nach Sortiment verschieden (vgl. separates Falblatt).

3.3.2 Krümmung

Als Krümmung wird die Abweichung der Mittelachse eines Holzstückes in Bezug auf eine fiktive gerade Achse bezeichnet. Die Qualitätsanforderungen der einzelnen Sortimente bezüglich Krümmung sind unterschiedlich.

Für 1-Meter langes Industrieholz gelten je nach Sortiment und Klasse die Kriterien:

- keine sichtbare Krümmung, beziehungsweise gerade
- Krümmung bis 5 cm
- Krümmung bis 10 cm.

Kurzes Holz mit Krümmungen über 10 cm gilt als Ausschuss.

Maximal zulässige Krümmung (h) für **kurzes Industrieholz**

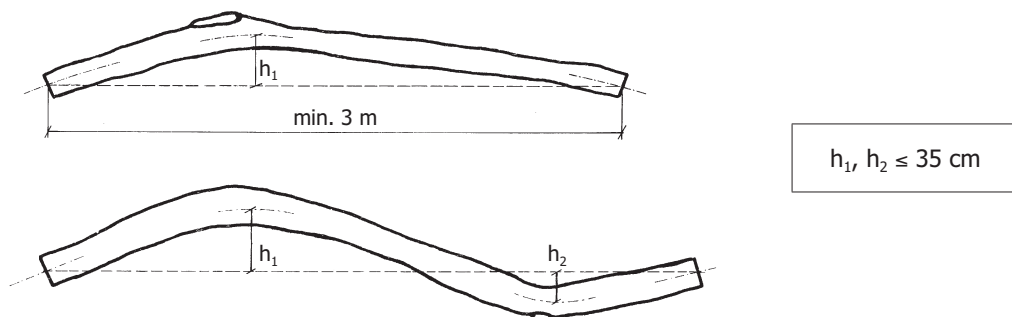


In der nachstehenden Liste sind die tolerierten Krümmungen für Kurzholz der verschiedenen Sortimente aufgeführt. Für langes Industrieholz wird in der Regel eine Krümmung bis 35 cm toleriert (bei Holzwolleholz bis 20 cm).

Zulässige Krümmung für kurzes Industrieholz:

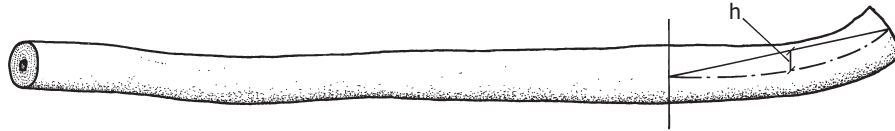
| Krümmung | Sortiment |
|------------|------------------------------|
| keine | SN1, HN1 |
| max. 5 cm | SN2, HN2, PN1, PL1 |
| max. 10 cm | PN2, PL2, ZN1, ZN2, ZL1, ZL2 |

Maximal zulässige Krümmung (h) für **langes Industrieholz**

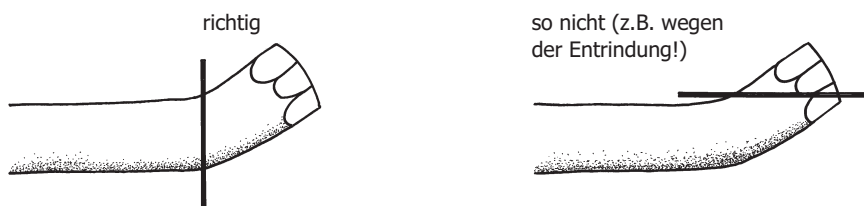


Bei abrupten Krümmungen (z.B. Säbelwuchs) sollte das Ausmass die Kriterien für kurzes Holz nicht überschreiten. *Hakenkrümmungen* werden bei Schleifholz und Plattenholz als Ausschuss behandelt.

Hakenkrümmung beim langen Industrieholz: Kriterium für kurzes Holz anwenden



Trennschnitt bei Hakenkrümmungen:



Krummes Holz kann im Verarbeitungsprozess Störungen wie Verklemmen, Zerbrechen und Querstellen der Holzstücke verursachen. Beim Schichtholz verfälschen Krümmungen das Stermass, ausserdem ist Holz mit Krümmungen schlechter zu entrinden. Beim Schleifholz und Holzwolleholz ergibt krummes Holz eine deutlich schlechtere Ausbeute. Deshalb sind bei diesen Sortimenten die Vorschriften strenger. Ferner ergibt sich bei krummem Holz eine schlechtere Auslastung der Transportmittel.

3.3.3 **Besonderes**

Für Schleifholz und Holzwolleholz wird *Grobastigkeit* bei der Klassierung bewertet (vgl. Teil 2). Starke *Holzkörperverletzungen* wirken sich vor allem beim Schleifholz nachteilig aus (vgl. Anmerkungen unter Aufrüstung). Bezüglich *Entastung und Sauberkeit* gibt es für Plattenholz spezielle Vorschriften (vgl. Kapitel 3.4 Aufrüstung, 3.5 Sauberkeit und Teil 2 Plattenholz).

3.3.4 **Ausschluss**

Für die einzelnen Sortimente werden die ausschliessenden Kriterien, die nicht anderweitig erwähnt sind, separat aufgeführt. Generell ausgeschlossen ist faules, morsches und querbrüchiges Holz sowie *Holz mit Stein- und Metalleinschlüssen*. Die Kriterien zersplittert, grobastig, drehwüchsig, stark verschmutzt, Zwiesel, Dürrständer, Hakenkrümmung, Krebs-, Mistel- und Insektenbefall werden je nach Sortiment verschieden beurteilt.

3.4 Aufrüstung

Industrieholz muss stammglatt entastet sein sowie rechtwinklige, glatte Schnittflächen und abgeschrotete Wurzellanläufe aufweisen. Beim langen Plattenholz sind die Anforderungen an die Entastung speziell geregelt (vgl. separates Faltblatt).

Es muss klar unterschieden werden zwischen grobastigem Holz und nicht stammglatt entastetem Holz. «Grobastig» bezieht sich auf die Anzahl und Stärke der Äste, «stammglatt entastet» auf die Entastungsqualität (siehe Illustrationen).

3.4.1 Maschinelle Aufrüstung

Industrieholz wird häufig maschinell aufgerüstet. Auch mit Prozessoren aufgerüstetes Holz muss den Sortiervorschriften entsprechen. Dabei sind Holzkörperverletzungen durch Entastungsmesser und Vortriebsaggregate gering zu halten. Besonders während der Zeit, in der Frühholz gebildet wird (Mai/Juni/Juli), ist sorgfältig aufzurüsten. Stämme mit starken Holzkörperverletzungen, die zu Holzverlusten bei der Trommelentrindung führen, können beim Schleifholz als 2. Klasse taxiert werden (siehe Illustrationen). Wichtig ist auch, dass Wurzellanläufe bei- oder abgeschnitten und die vorgeschriebenen Durchmesser eingehalten werden

3.4.2 Entrindung

Einige Abnehmer kaufen auch entrindetes Industrieholz (Zelluloseindustrie, Plattenwerke, Holzwollefabrikanten). Für die Holzwollefabrikanten ist entrindetes Holz sogar das hauptsächliche Sortiment, da die Abnahmemenge zu gering ist, um eigene stationäre Entrindungsanlagen einzurichten. Die Lieferung von entrindetem Holz ist speziell abzusprechen.

Gut entrindbar ist frisches oder länger gelagertes Holz. Rinde von mittlerer Feuchte haftet sehr stark am Holz und ist schwieriger zu entfernen. Den Werken, die Holz entrinden, entstehen oft Verluste durch Lieferungen verschiedener Frische. Entweder bleibt gut entrindbares Holz zu lange in der Entrindungstrommel oder schlecht entrindbares muss mehrmals durch die Trommel geleitet werden. Aus produktionstechnischen Gründen sind deshalb Papierfabriken auf frisches Holz angewiesen. Einige Verarbeiter erhalten oder verbessern die Entrindungsqualität durch Bewässerung des Holzes.

3.5 Sauberkeit

Industrieholz muss eindeutig über die Stirnflächen klassierbar sein. Eine stärkere Verschmutzung wird nicht toleriert. Beim Plattenholz ist die Sauberkeit besonders zu beachten.

Bei teil- oder vollmechanisierten Verfahren wird das Holz häufig mit einem Kran geladen und auf dem Rückefahrzeug (z.B. Forwarder) transportiert. Dadurch können angefrorene Erde und Steine am Holz haften bleiben. Auch kommt es vor, dass der Greifer Steine ins Holz drückt. Um Verschmutzungen und vor allem Steineinschlüsse beim Industrieholz gering zu halten, muss auf geeignete Lagerplätze und Unterlagen geachtet werden.

Stark verschmutztes Holz wird deklassiert. Bei Plattenholz sind die Auswirkungen von Verschmutzungen besonders hoch, da es in Rinde verarbeitet wird.

4 Vermessung

Industrieholz wird per Tonne Trockengewicht (t atro bzw. otro = absolut trocken bzw. ofentrocken) oder per Tonne Feuchtgewicht (t lutro = lufttrocken), per Raummass (Ster, m³ Schnitzel) oder per Festmass (m³, fm) gehandelt.

t atro = Gewicht des Holzes ohne Wasseranteil, in der Regel mit Rinde
(Trockengewicht, Gewicht der Holzsubstanz)

t lutro = Gewicht des Holzes anlässlich der Abnahme, in der Regel mit Rinde
(Feuchtgewicht, Werkeingangsgewicht)

Massvergleiche mittels Umrechnungsfaktoren sind vorsichtig zu bewerten. Umrechnungsfaktoren stellen Mittelwerte aus einer grossen Zahl von Messungen dar. In der Regel handelt es sich um gesamtschweizerische Durchschnittswerte. Bei Einzelmessungen können wesentliche Abweichungen auftreten. Diese Abweichungen sind in den meisten Fällen durch die kleine gemessene Menge, und nicht durch die Messmethode bedingt. Für die Umrechnung in forstübliche Masse sollten selbst ermittelte, betriebsindividuelle Umrechnungsfaktoren verwendet werden.

5 Übergabe beziehungsweise Übernahme

Mass und Qualität einer Industrieholzpattie werden anlässlich der Übergabe bzw. Übernahme auf dem Fabrikplatz gemäss Vereinbarung (Sortiervorschrift, Messanleitung, spezielle Abmachung) festgehalten. Vertraglich können andere Vermessungsorte (z.B. Wald oder nach Verlad) vereinbart werden.

5.1 Bereitstellung und Lagerung

Wegen der möglichen Qualitätseinbussen sollte Industrieholz erst aufgerüstet werden, wenn die Übernahme gewährleistet ist. Dem Problem der Entwertung durch Pilze kann am besten durch möglichst rasche Abfuhr begegnet werden.

Von September bis März trocknet Holz in der Regel nur wenig aus und wird wegen der tiefen Temperaturen kaum durch Pilzbefall entwertet. In feuchtwarmer Umgebung wachsen Pilze jedoch besonders gut. Frisch geschlagenes Holz weist einen hohen Wassergehalt auf und in den Poren ist für ein Pilzwachstum zu wenig Luftsauerstoff vorhanden. Mangelnde Feuchtigkeit behagt den Pilzen ebenfalls nicht. Ideal für das Pilzwachstum ist ein Wassergehalt von etwa 35 bis 45%. Daraus lässt sich ableiten, dass Industrieholz, um starken Pilzbefall zu vermeiden, entweder feucht oder gut durchlüftet und trocken zu lagern ist. Bei der Trocknung muss der kritische Feuchtebereich möglichst rasch durchlaufen werden.

Schleifholz: Zur Herstellung von Holzschliff eignet sich frisches und feuchtes Holz am besten. Das Holz sollte deshalb lang aufgerüstet, sowie kompakt und feucht gelagert werden. Es ist so rasch wie möglich abzuführen. Nach längerer Lagerung sollte die Qualität vor der Lieferung nochmals überprüft werden.

Zelluloseholz und Plattenholz: Um Verfärbungen gering zu halten, ist das Holz entweder kompakt und feucht (kurze Lagerzeit) oder gut durchlüftet und trocken (längere Lagerzeit) zu lagern.

Holzwohleholz: Am besten ist trockene Lagerung des entrindeten Sterholzes.

Schon vor der Aufrüstung ist darauf zu achten, dass für das vorgesehene Sortiment Liefermöglichkeiten (Verträge) bestehen. Dadurch können lange Lagerzeiten weitgehend vermieden werden.

5.2 Klassierung

Bei der Übernahme von Industrieholz werden die einzelnen Stücke auf ihre Qualität und sortimentsgerechte Sortierung (z.B. Baumart, Durchmesser) beurteilt. Stichprobenweise werden zusätzliche Überprüfungen vorgenommen (z.B. Eindringtiefe der Verfärbungen). Diesen Beurteilungen entsprechend werden die Klassenanteile und gegebenenfalls die Ausschussmenge festgehalten. Im Abnahmeprotokoll sind sowohl Begründungen für die Klassierung als auch die Klassenanteile aufgeführt (siehe Anhang). Anteile unter ½ Ster werden in der Regel nicht ausgewiesen.

6 Kontrolle

In den Werken, die Industrieholz loko Fabrikplatz übernehmen, überprüft die Schweizerische Interessengemeinschaft Industrieholz als neutrale Stelle, ob die Mess-, Sortier- und Klassiervorschriften eingehalten werden.

Ein Expertenteam überprüft mit periodischen Werkbesuchen Lieferung und Abnahme von Industrieholz bezüglich Sortierung, Klassierung und Vermessung (vgl. Anhang). Über die Ergebnisse dieser Kontrollen wird regelmässig Bericht erstattet.

Die Interessengemeinschaft Industrieholz kann zu Fragen der Sortierung und Vermessung eine Stellungnahme abgeben, aber nicht Entscheide fällen. Sie ist daher nicht als eigentliches Schiedsgericht zu betrachten. Streitfälle können durch die Schiedsgerichtsordnung der Schweizerischen Handelsbörse geregelt werden, falls eine entsprechende vertragliche Abmachung (Schiedsgerichtsklausel) besteht.

7 Illustrationen

Die Bilder auf den folgenden Seiten sollen die Aussagen im Text veranschaulichen (Fotos 1 bis 22: W. Riegger, IG Industrieholz; Fotos 23 und 24: Borregaard Schweiz AG).



1 Fichte gesund: SN1, ZN1
Epicéa sain: RR1, CR1



2 Buche gesund: ZL1
Hêtre sain: CF1



3 Fichte verblaut: ZN2; Eindringtiefe
unter 5 cm: SN1, ZN1
Epicéa bleui: CR2; pénétration
inférieure à 5 cm: RR1, CR1



4 Buche mit natürlichem Farbkern,
gesund: ZL1
Hêtre à cœur coloré naturel,
sain: CF1



5 Fichtenrugel mit Faulstellen: ZN2, PN2
Rondin d'épicéa avec pourritures: CR2, PR2



6 Buche verfärbt/faul: PL2
Hêtre coloré/pourri: PF2



7 Tanne mit Krebsbefall: PN
Sapin chancreux: PR



8 Fichte mit Zwiesel: PN
Epicéa fourchu: PR



9 Vorstehende Wurzelanläufe: Ausschuss
Empattements mal parés: rebut



10 Krümmung; bis 10 cm: ZN, PN2;
über 10 cm: Ausschuss
Courbure; jusqu'à 10 cm: CR, PR2;
plus de 10 cm: rebut



11 Qualitätskontrolle, rotstreifig: ZN2, PN2
Contrôle de qualité, veines rouges: CR2, PR2



12 Starke Holzkörperverletzung: SN2
Corps du bois fortement endommagé: RR2



13 Fichte stammglatt entastet, grobastig: Ausschuss bei HN
Epicéa ébranché au ras du tronc, très noueux: rebut pour LR



14 Fichte stammnah entastet, nur langes Plattenholz: PN1
Ebranchage à ras de l'écorce, bois à panneaux long: PR1



15 Schlecht entastete Fichten, Aststummel: Ausschuss
Epicéa mal ébranché, chicots: rebut



16 Buche querbrüchig: Ausschuss
Hêtre cassé: rebut



17 Plattenholz, Stamm mit Hakenkrümmung: Ausschuss
Bois à panneaux, bille avec courbure en crochet: rebut



18 Plattenholz, stark verschmutzter Stamm: Ausschuss
Bois à panneaux, bille très sale: rebut



19 Verschiedene Holzarten: PL
Diverses essences: PF



20 Plastiknummern = Fremdkörper:
vor der Lieferung entfernen
Numéros en plastique = corps étranger:
à enlever



21 Länge auf Transport abgestimmt
(Sps-Wagen, Lastgrenze 53 t)
Longueur adaptée au transport
(wagon Sps, limite de charge 53 t)



22 Sterholz; zu lang und zu kurz: Ausschuss
Bois en stère; trop long et trop court: rebut



23 Ablänganlage
Installation de découpe



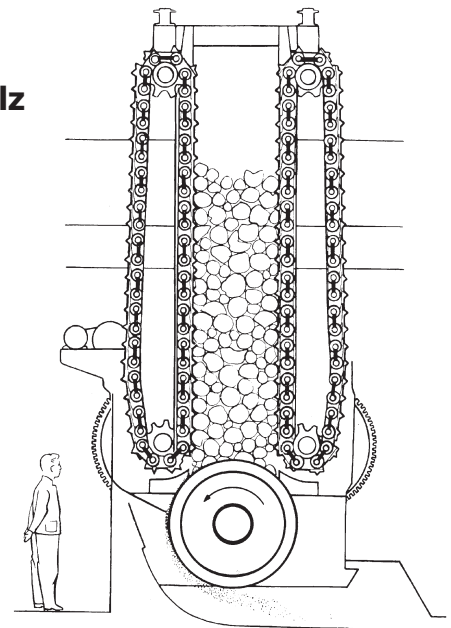
24 Entrindungstrommel
Tambour d'écorçage

Teil 2 Die einzelnen Sortimente und ihre Verarbeitung

1 Schleifholz

1.1 Produktion von Holzschliff aus Rundholz

Die Erzeugung von Holzschliff geschieht, im Gegensatz zur Zellstoffgewinnung, auf mechanischem Weg. Das Schleifholz (Papierholz) muss zuerst restlos von Rinde und Bast befreit werden, was in grossen, rotierenden Entrindungstrommeln durch Reibung an der Wandung und Aneinanderschlagen der Holzstücke geschieht. Darauf wird das Holz bei reichlicher Wasserzufuhr auf einen rotierenden Schleifstein von etwa zwei Meter Durchmesser gepresst, wobei die Holzfasern aus ihrem Verband herausgelöst werden. Dieser Faserbrei wird, nach eingehender Reinigung und evtl. auch Bleichung, den Stoffbüten der Papierfabrik zugeführt.

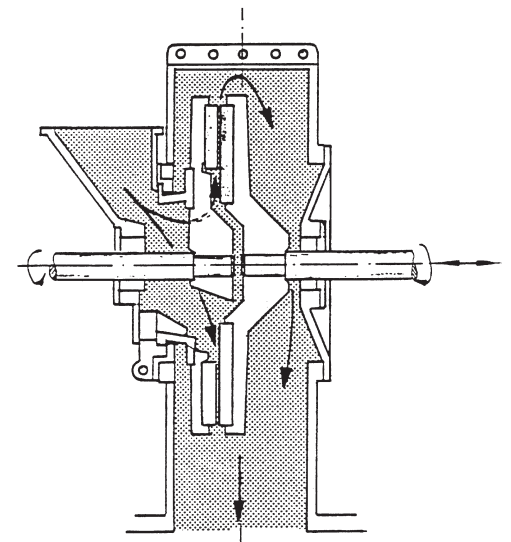


Stetigschleifer

1.2 Produktion von Holzschliff aus Hackschnitzeln (TMP)

Der Rohstoff besteht einerseits aus Hackschnitzeln von Profilerspaneranlagen (Sägereien) und andererseits aus Hackschnitzeln, die direkt vor Ort aus Rundholz gewonnen werden. Das Rundholz (Schleifholz) wird dabei zuerst durch ein Aggregat (Lochrotor) entrindet und danach gehackt.

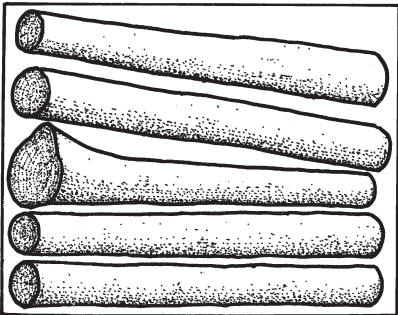
Die Hackschnitzel werden zwischen rotierenden Mahlscheiben in einem Refiner zerfasert (vgl. Abbildung). Man unterscheidet zwischen dem rein mechanischen Prozess (RMP = Refiner-Mechanical-Pulp), dem Prozess mit einer Vorbehandlung des Rohmaterials durch Dampf und Zerfaserung bei Dampfdruck (TMP = Thermo-Mechanical-Pulp) und dem Prozess mit einer chemischen Vorbehandlung (CMP = Chemo-Mechanical-Pulp).



Querschnitt durch einen Refiner

Die Vorteile des Hackschnitzelschliffs gegenüber dem Steinschliff sind die zusätzliche Verarbeitungsmöglichkeit von Restholz, die bessere Tränkbarkeit der Hackschnitzel gegenüber dem Holzrugel und die gute Beeinflussbarkeit der Stoffqualität durch die Gestaltung der Mahlscheiben, sowie der Regelung ihrer Abstände. Zur Erzeugung eines hochwertigen Holzstoffes sind jedoch qualitativ hochwertige Hackschnitzel zu verwenden. Dies erklärt die besondere Stellung der TMP-Hackschnitzel verglichen mit anderen Hackschnitzelsortimenten.

1.3 Anforderungen an Schleifholz

| | |
|-------------|---|
| Baumart | Als Nadelholz wird <i>Fichte</i> und <i>Tanne</i> angenommen. Ungeeignet sind Föhre (Wald- und Bergföhre), Lärche, Douglasie, Strobe (Weymouthsföhre) und Arve, weil sie im Vergleich zu Fichte und Tanne einen wesentlich höheren Harzgehalt oder eine andere Faserstruktur aufweisen. |
| Länge | <p>Es kann kurzes Schleifholz in 1-Meter Länge und Langholz geliefert werden. Holz von 2-Meter Länge wird nur nach Absprache angenommen. <i>Kurzes Holz ist genau abzulängen, langes in der Regel im Schrittmass.</i> Im Export sind auch Sortimente von drei Meter Länge üblich.</p> <p>Die Stetigschleifer, mit welchen Holzschliff hergestellt wird, können nur 1,0 m langes Holz aufnehmen. Holz mit Zumass kann im Schleifer nicht verarbeitet werden, da es im Schacht verklemmt. Zu kurzes Holz führt zu Schräglagen im Schleifer (vgl. weiter unten).</p> |
| Durchmesser | <p>Der untere Grenzdurchmesser ist je nach Werk auf 8 cm oder auf 10 cm festgelegt, der obere auf 40 cm oder 32 cm.</p> <p>Der Produktionsprozess bestimmt die Qualitätskriterien! Zerschlagene kurze Stücke, zu kurze Abschnitte, Wurzelanläufe und Holzrugel mit starken Krümmungen führen zu Schräglagen im Schleifer. Bei Schräglagen braucht es mehrere Stunden, bis wieder eine horizontale Schichtung entsteht. Liegen die Holzrugel nicht parallel zur Achse des Schleifsteines, so werden die abgeschliffenen Fasern zu kurz.</p> |
| |  |
| | <p>Schräglage im Schleifer verursacht durch Wurzelanläufe, Bruchstücke, Krümmungen, etc.</p> |
| Gesundheit | <p>Die Papierfabriken sind aus Kosten-, Umweltschutz- und Qualitätsgründen (Festigkeitsverlust durch Bleichen) daran interessiert, möglichst wenig Bleichmittel zu verwenden. Auch ist bei gesundem, frischem Holz der Energieaufwand für die Entrindung und das Schleifen geringer und die Ausbeute (Qualität und Quantität) höher als bei gelagertem, verfärbtem Holz. Deshalb verlangen die Papierfabriken <i>gesundes, frisches Holz</i> (möglichst hoher Wassergehalt).</p> <p>Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich Schleifholz während einer relativ kurzen Lagerzeit teilweise verfärbt. Daher akzeptiert man bei Schleifholzlieferungen auch einen beschränkten Anteil 2. Klasse (max. 10%).</p> |
| Besonderes | Grobastiges Holz wird als 2. Klasse eingestuft, weil die Ausbeute beim Schleifen geringer ist als bei feinastigem Holz. <i>Als grobastig gilt Holz, das pro Meter mehr als 12 Äste mit einem Durchmesser grösser als 5 cm aufweist.</i> |
| Ausschluss | Faules, morsches und zersplittertes Holz, sowie Holz mit Krebsbefall, starkem Mistel- und Insektenbefall ist ausgeschlossen. Es ist insbesondere zu beachten, dass <i>Dürrständer, Hakenkrümmungen</i> und <i>Spalten</i> als Schleifholz nicht akzeptiert werden. |

1.4 Feuchtigkeitsgehalt von Schleifholz

Schleifholz sollte möglichst waldfrisch geliefert werden. Waldfrisches Holz liefert hellen und langfasrigen Holzschliff. Aus natürlich feuchtem Holz lassen sich am besten Fasern schleifen. Angetrocknetes und wiederbefeuchtetes Holz liefert dagegen eine schlechtere Faserqualität als waldfrisches. Bereitgestelltes Schleifholz ist möglichst rasch abzuführen!

Dürrständer oder Dürrholz ergeben kein Schleifholz (Papierholz) und sollten deshalb aussortiert sein. Holz mit geringen Faulstellen, Spalten oder verfärbtes Holz ist als Zellulose- oder Plattenholz lieferbar (vgl. entsprechende Kapitel).

2 Zelluloseholz

2.1 Produktion von Sulfitzellstoff

Aus dem Zelluloseholz wird auf chemischem Weg Zellstoff, die Zellulose, gewonnen. Nachdem das Holz in einer grossen Entrindungstrommel durch gegenseitiges Aneinanderschlagen von Rinde und Bast befreit worden ist, wird es in Hackschnitzel, etwa der Grösse von Streichholzbriefchen, zerkleinert. Die Hackschnitzel werden unter Zugabe von Kalzium-Bisulfit-Kochsäure unter Druck gekocht. Dabei geht etwa die Hälfte der Trockensubstanz, Lignin und Abbauprodukte der Hemizellulose (Zucker), in Lösung (Ablauge genannt). Die durch den Kochprozess freigelegte Fasermenge wird in verschiedenen Waschstufen von der Ablauge getrennt. Die einzelnen Faserbündel werden in Einzelfasern zerlegt, in mehreren Sortierstufen von Unreinheiten befreit und anschliessend gebleicht. Nach dem Trocknen wird der so gewonnene Zellstoff zu Blättern geschnitten und zu Ballen zusammengebunden. Abnehmer von Zellstoff sind neben Papierfabriken auch andere Verwerter (z.B. Nutzung von Fasermaterial in Lichtschaltern oder Mikrofasern in Zahnpasta). Weitere Produkte, die aus der Kochlösung gewonnen werden, sind Äthylalkohol, verschiedene höhere Alkohole, Nähr- und Futterhefe.

2.2 Anforderungen an Zelluloseholz

| | |
|-------------|---|
| Baumart | Beim Nadelholz können <i>Fichte</i> und <i>Tanne</i> , beim Laubholz <i>Buche</i> und, nach Absprache, Hagebuche geliefert werden. |
| Länge | Kurzes Zelluloseholz ist auf genaue Meterlänge einzuschneiden. Holz von 2 Meter Länge ist nur nach Absprache lieferbar. Langes Zelluloseholz kann man im Schrittmass ablängen. Beim Strassentransport können 3–7 m, beim Bahntransport 5–6 m (max. 10% 3–4 m) lange Stämme verladen werden. Achtung beim Schrittmass für langes Zelluloseholz: Die Länge darf für den Transport per Bahn 6 m nicht überschreiten, sonst ist der Verlad nur bedingt möglich. |
| Durchmesser | Minstdurchmesser beim Zelluloseholz ist 8 cm, der maximale Durchmesser 70 cm beim Nadelholz und 50 cm beim Laubholz. Im Gegensatz zum Schleifholz spielen einzelne Bruchstücke keine so grosse Rolle, weil das Holz zerhackt wird. Deshalb ist die Durchmesserspanne erheblich grösser. Der Verarbeitungsprozess ist auf eine feste obere Durchmessergrösse ausgerichtet. Bei <i>Fichte/Tanne</i> sind die Verarbeitungsbreiten limitierend, bei <i>Buche</i> das Gewicht (Belastung der Mechanik). |

| | |
|------------|--|
| Gesundheit | <p>Beim Nadelholz und Laubholz gibt es zwei Klassen, wobei die 1. Klasse gesund oder höchstens stirnseitig bis 5 cm tief verfärbt sein darf. Als 2. Klasse gilt stärker verfärbtes Holz oder Holz mit Faulstellen von maximal 10% des Stückvolumens. Das Ausmass der Faulstellen wird anhand der Stirnflächen abgeschätzt. Im Zweifelsfall soll das Ausmass durch zusätzliche Trennschnitte überprüft werden.</p> <p>Faule Holzfasern liefern keinen Zellstoff mehr, weil die Fäulepilze die Zellwände zum Teil abgebaut haben. Achtung: Auch Trockenfäule ist Fäule! Besonders bei Buche ist zu beachten, dass das Holz rasch erstickt (Thyllenverschluss). Zusätzlich zum Ersticken wird das Holz meistens von Pilzen befallen. Diese Erscheinung wird mit Verstocken oder Verstockung umschrieben und führt zu Fäulnisschäden (siehe Illustrationen).</p> |
| Besonderes | <i>Nadelholz und Laubholz können nach Absprache auch entrindet geliefert werden.</i> |
| Ausschluss | <i>Zwiesel, Krebsbefall und starker Mistelbefall sind wegen der Rindeneinschlüsse nicht erwünscht. Dürrständer gelten, falls keine anderen Kriterien (Verfärbung, Aufrüstung, etc.) dagegen sprechen, nicht als Ausschuss.</i> |

3 Plattenholz

3.1 Produktion von Spanplatten

Plattenholz wird entweder mit oder ohne Rinde (für Deckschichten) zerspannt. Für die verschiedenen Plattentypen sind die Anforderungen an Form und Grösse der Späne unterschiedlich. Je nach Plattentyp werden zusätzlich Hobelspäne und Sägemehl beigemischt. Nachdem die Späne einen hauchdünnen Kunstleimüberzug aufgesprüht bekommen haben, werden sie mittels Windstreuung oder über Schüttstationen zu einem Spankuchen ausgebreitet und in grossen hydraulischen Heisspressen zu Spanplatten gepresst. Nach der Auskühlung können die Spanplatten besäumt, dickengenau geschliffen und abgelängt werden.

3.2 Produktion von mitteldichten Faserplatten (MDF)

Als Rohstoff für die Produktion von mitteldichten Faserplatten (MDF) wird hauptsächlich Nadelholz (besonders Fichte und Föhre), aber auch Laubholz (besonders Buche) verwendet. Das Rundholz wird entrindet und gehackt. Zusätzlich werden Schwarten/Spreissel und Hackschnitzel von Sägereien verarbeitet. Die Schnitzel werden sortiert, gereinigt und anschliessend bei einer Temperatur von 140 bis 160 °C und einem Dampfdruck von 7 bis 8 bar gekocht. Danach werden sie in einem Refiner zu Fasern bzw. Faserbündeln aufgeschlossen. Die Holzfasern werden mit Leim durchmischt und auf 8 bis 10 Prozent Holzfeuchte heruntergetrocknet. Das getrocknete Fasermaterial wird auf ein Produktionsband gestreut. Es entsteht ein voluminöser Faserkuchen, der auf einer rund 40 Meter langen Pressanlage kontinuierlich auf die notwendige Plattendicke zusammengedrückt wird. Die Platten werden zugeschnitten, kontrolliert und gekühlt. Erst nach einer speziellen Reiflagerung (Dimensions- und Feuchtestabilisierung) von zwei bis vier Tagen werden die Platten geschliffen und weiterverarbeitet oder auf Verkaufsgrösse zugeschnitten.

3.3 Produktion von Weichfaserplatten

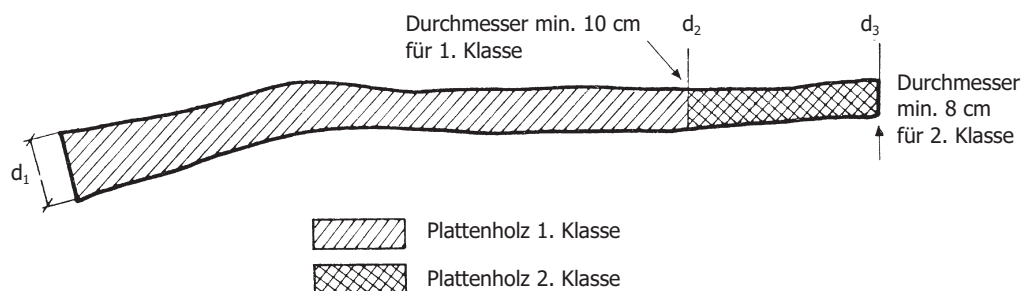
Weichfaserplatten werden, im Gegensatz zu den artverwandten Mitteldichten Faserplatten (MDF) im so genannten Nassverfahren hergestellt. Zur Herstellung wird vor allem Nadelholz, in der Regel Fichte und Tanne, verwendet. Das Rohholz und die Schwarten/Spreissel werden gehackt und mit den übrigen Hackschnitzeln gemischt. Die so vorbereiteten Hackschnitzel werden unter Druck (3 bis 8 bar) gedämpft und danach zwischen zwei drehenden Mahlscheiben (Defibrator) zerfasert.

Der Faserbrei (bis zu 98% Wasser) wird in Büetten gelagert und später auf einem Band zu einem Faserkuchen geformt. Danach wird der Faserkuchen entwässert, auf die notwendige Dicke gepresst und mit Hitze getrocknet. Dabei wirken die holzeigenen Bindekräfte und es ist für das Verfestigen der Platten keine Leimbeimischung notwendig. Die Rohplatten werden nach Bedarf zugeschnitten und allenfalls weiter bearbeitet.

3.4 Anforderungen an Plattenholz

| | |
|-------------|---|
| Baumart | <i>Alle Waldbaumarten ausser Robinie</i> können verarbeitet werden. Die Lieferungen von Weichlaubholz (Erle, Weide, Linde, Aspe, Pappel), Eiche und seltenen Parkbäumen ist mit dem Abnehmer speziell abzusprechen. |
| Länge | Kurzes Holz soll auf 1 Meter aufgerüstet sein. Holz von 2 Meter Länge kann nur nach Absprache übernommen werden. Bei langem Plattenholz sind für Lastwagentransporte Längen über 3 Meter (maximale Länge je nach Fahrzeugtyp) bereitzustellen. Für den Bahntransport können Längen zwischen 3 und 6 Meter ausgehalten werden. Die Bahnwagen sollen möglichst gut ausgelastet sein. Langes Plattenholz kann im Schrittmass abgelängt werden. |
| Durchmesser | <i>Als unterer Grenzdurchmesser wird mindestens 8 cm für die 2. Klasse und mindestens 10 cm für die 1. Klasse verlangt.</i> Der maximale Durchmesser ist je nach Werk unterschiedlich. Wegen unterschiedlichen Produktionsanlagen ergeben sich für kurzes und langes Holz verschiedene Maximaldurchmesser. Bei kleinen Durchmessern ist, bedingt durch den relativ grossen Rindenanteil, die Ausbeute geringer als bei grösseren. Zudem wird die Spanqualität mit abnehmendem Durchmesser schlechter. Deshalb sind die unteren Grenzdurchmesser für die 1. und die 2. Klasse verschieden festgelegt. Für den Maximaldurchmesser ist insbesondere der Zerspanerdurchlass massgebend. |

Verschiedene Minimaldurchmesser für 1. und 2. Klasse:



| | |
|------------|---|
| Gesundheit | In der 2. Klasse werden neben Verfärbungen auch Faulstellen bis zu einem Drittel des Holzvolumens toleriert. Faule Holzfasern haben durch Pilzbefall ihre Festigkeit verloren und liefern darum keine geeigneten Späne für die Plattenproduktion. |
| Besonderes | Die spezielle Beurteilung von Entastungsqualität und Sauberkeit ist in den nachstehenden Kapiteln erläutert. Das Sortimentsspektrum ist relativ offen. Es werden teilweise auch dünnes Durchforstungsholz (ab 4 cm Durchmesser) und Waldhackschnitzel abgenommen. Weichlaubholz (Erle, Weide, Linde, Aspe, Pappel) und Eiche werden wegen der schlechten Nutzbarkeit (Weichlaubholz: geringeres Gewicht; Eiche: Gerbsäure) der 2. Klasse zugeteilt. |
| Ausschluss | Krummes Holz verursacht Störungen bei der Verarbeitung, insbesondere bewirkt es Vibrationen beim Zerspanen. Deshalb sind <i>Hakenkrümmungen</i> ausgeschlossen. Nicht als Ausschuss gelten Dürrständer. |

3.5 Entastungsqualität von Plattenholz

Plattenholz muss in der Regel nicht entrindet werden. Deshalb wird für langes Plattenholz 1. Klasse stammnahe Entastung toleriert und bei der 2. Klasse sind sogar Aststummel erlaubt. Schichtholz muss aber stammglatt entastet sein (Stermass!).

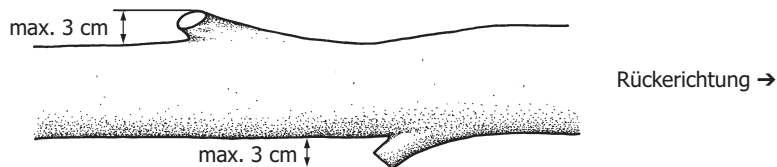
Stammnahe Entastung heisst: der Entastungsschnitt muss direkt über der Rinde ausgeführt sein (keine Hakenwirkung!). Beulen und Astanläufe können stehen bleiben.

Stammnahe Entastung: langes Plattenholz 1. Klasse



Bei der 2. Klasse sind Aststummel von höchstens 3 cm ab Stammoberfläche gestattet. Nach Möglichkeit sollten solche Stämme dickkörtig gerückt werden (Stammfuss in Rückerichtung), damit sich keine Steine in den spitzen Astwinkeln verklemmen!

Aststummel: langes Plattenholz 2. Klasse



Langes Plattenholz mit Aststummeln wird als 2. Klasse taxiert, weil sich Nachteile beim Zerspanen ergeben. Die Zerspanerrinne nimmt weniger Holz auf und das Holz federt beim Verarbeiten. Unter Umständen muss das Holz sogar gehackt und in einem zusätzlichen Arbeitsgang nachzerspannt werden.

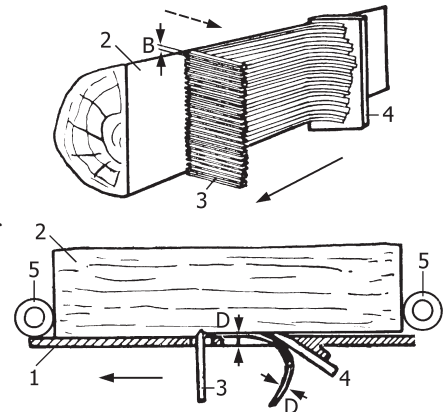
3.6 Sauberkeit von Plattenholz

Plattenholz muss grundsätzlich sauber sein. *Leicht verschmutztes Holz gilt als 2. Klasse und stark verschmutztes kann als Ausschuss taxiert werden.* Plattenholz wird im allgemeinen nicht entrindet. Die Messerabnutzung in den Zerspaneranlagen hängt direkt vom Verschmutzungsgrad ab und erhöht sich bei starkem Erd- und Sandanhang erheblich. Ein Reinigen durch Abspritzen des Holzes vor dem Zerspanen genügt nicht und ist vor allem während Frostperioden mit Schwierigkeiten verbunden.

4 Holzwolleholz

4.1 Produktion von Holzwolle

Das entrindete und zwecks Trocknung während mehreren Monaten gelagerte Holz wird auf Verarbeitungslängen von 50 cm geschnitten. Die Holzwolle wird gewonnen, indem abwechselnd kammförmig angeordnete Messer Rillen in das Holz schneiden und ein glattes Messer die vorgerillte Holzschicht abhobelt. Holzwolle wird hauptsächlich als Verpackungsmaterial, aber auch in Verbindung mit mineralischen Bindemitteln zu Leichtbauplatten und Schalsteinen verarbeitet.



Schema Holzwolleherstellung

- 1 Werkzeugschlitten
- 2 Holzrugel
- 3 Ritzmesser
- 4 Hobelmesser
- 5 Vorschubwalze
- B Breite und
- D Dicke der Holzwolle

4.2 Anforderungen an Holzwolleholz

| | |
|-------------|---|
| Baumart | In der Regel wird <i>Föhre und Fichte</i> verarbeitet. Andere Baumarten (z.B. Lärche und Linde) sind evtl. nach spezieller Absprache lieferbar. |
| Länge | Kurzholz soll <i>1,0 Meter</i> lang sein. Langholz ist auf genaue Meter mit Zumass abzulängen (mind. 4 m). |
| Durchmesser | Der Durchmesserbereich bei der oben erwähnten Verarbeitungsart beträgt 14 cm bis 40 cm. Bei anderen Verarbeitungsprozessen werden z.B. 10 bis 27 cm dicke Rugel verwendet. |
| Gesundheit | Holzwolleholz darf keine Faulstellen aufweisen. |
| Besonderes | In der Regel wünschen die Abnehmer entrindetes Holz! Dürholz und Käferholz können als 2. Klasse übernommen werden. Holzwolleholz darf jedoch nicht grobastig sein (siehe Illustrationen). <i>Holzwolleholz gilt als grobastig, wenn pro Meter mehr als ein Astquirl auftritt.</i> Es muss klar unterschieden werden zwischen stammglatt entastet und grobastig (vgl. Seite 8, Aufrüstung). |
| Ausschluss | Holz mit gestörtem Faserverlauf (<i>Zwiesel, Krebsbefall, drehwüchsig, grobastig</i>) kann nicht optimal bearbeitet werden und gilt deshalb als Ausschuss. |

Pflichtenheft

Kontrolle der Sortierung und Aufrüstung sowie der Messung und Klassierung von Industrieholz durch die Interessengemeinschaft Industrieholz (IG).

Kontrolliert wird in allen der IG angehörenden Werken. Es handelt sich dabei um eine Überprüfung der Lieferung (Qualität, Aufrüstung, Verlad) und der Abnahme (Klassierung, Vermessung).

- Wer?** Expertengruppe, zusammengesetzt aus einem Vertreter der IG Industrieholz und je einem – nicht direkt betroffenen – Praktiker von Wald- und von Werkseite.
- Wann?** Unangemeldet mindestens einmal pro Jahr nach Plan der IG. Ausnahmsweise auf Antrag eines Werkes oder eines Lieferanten.
- Wo?** In der Regel im Werk. Ausnahmsweise Teilkontrolle im Wald, beim Verlad oder unterwegs.
- Was?** Grundsätzlich alles, was mit den verfügbaren Methoden kontrollierbar ist und wofür es verbindliche Vorschriften gibt. Schrittweise sind Anpassungen notwendig, vor allem bei der Einführung neuer Messverfahren oder nach der Genehmigung verbindlicher Richtlinien.

- **Qualität:** Unabhängige Qualitätsansprache durch die Expertengruppe.
- **Stermass:** Zweite Messung auf dem Wagen und Kontrolle der verwendeten Messinstrumente.
- **Liefergewicht:** Äusserliche Kontrolle der Waage auf einwandfreie Funktion (Sauberkeit usw.). Überprüfen des Terms der letzten eichamtlichen Kontrolle. Allenfalls Veranlassung von Kontrollmessungen auf einer anderen Waage oder neue Überprüfung durch den Eichmeister.
- **Atro-Gewicht:** Kontrolle der *Spanentnahme* (Schärfe von Säge, Fräse oder Bohrer, Ölrückstände, Verteilung der Proben), der *Manipulationen* (Spantransport, -durchmischung, -wägung, -trocknung), der *Laborwaage* (Funktion, letzter Prüfbericht), des *Trockenschranks*, resp. des *Heissluftgerätes* (Temperatur, Luftdurchmischung) sowie der *Datenverarbeitung*.
- **Opto-elektronische Vermessung:** Messung von Eichzylindern, Berücksichtigung der letzten Eichung mit Messzylinder, Kontrolle auf störungsfreies Funktionieren (eventuell Nachmessung einzelner Rugel).

Information: Besprechung von Differenzen und allfälligen Verbesserungsvorschlägen mit den Verantwortlichen im Wald und im Werk. Schriftlicher Bericht an das Werk und die einzelnen Lieferanten. Periodische Orientierung von Vorstand und Mitgliedern, mindestens ein Mal pro Jahr.

Verschiedenes: Allfällige Kosten für externe Messungen oder Kontrollen trägt die IG. Die Werke und die Lieferanten übernehmen ihren vermehrten Aufwand selbst.

Geltung: Dieses Pflichtenheft gilt ab 15. April 1991 bis auf weiteres. Neue Erfahrungen werden möglichst sofort berücksichtigt und wichtige Änderungen den Betroffenen mitgeteilt.

Bestimmung des ATRO-Gewichtes von Industrieholz – Messvorgang im Werk

- Bei Werkseingang wird das Bruttogewicht (Holz und Fahrzeug) auf einer Brückenwaage bestimmt. Beim Verlassen des Werkes wird das leere Fahrzeuges gewogen (Tara). Die Differenz entspricht dem **Netto- oder Frischgewicht des Holzes**, d.h. dem Holzgewicht bei der Anlieferung ins Werk.
- Vom angelieferten Holz wird zur Ermittlung des Trockengehaltes T eine **Sägespanprobe** entnommen (Motorsäge mit Auffangbehälter). Die Probe soll die Zusammensetzung der Lieferung bezüglich Trockengehalt wiedergeben (Mischprobe aus mindestens 8 Einschnitten, verteilt über die ganze Ladung). Deshalb sind die verschiedenen *Baumarten*, die verschiedenen *Durchmesser* und die unterschiedliche *Austrocknung* (Lagerdauer, Dürrständer, Frischholz) zu berücksichtigen. Pro Stamm soll nur ein Einschnitt erfolgen. Die Einschnitte sollen *bis ins Mark* geführt werden (halber Querschnitt). Dadurch wird das stärker wasserführende Splintholz und das trockenere Kernholz im richtigen Verhältnis berücksichtigt. Die Einschnitte sind *mindestens 50 cm von den Stirnflächen einwärts* vorzunehmen, weil an den Stirnflächen die Austrocknung am grössten ist.
- Die **Spanprobe** wird gut durchmischt, frisch gewogen (m_u), dann **bis zur Gewichtskonstanz getrocknet** und im gedarrten Zustand erneut gewogen (m_o). Die Wägung der Probe erfolgt auf einer Präzisionswaage mit Digitalanzeige (auf 0,1g genau). Die *Trocknungstemperatur* beträgt $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Beim Trockenschrank soll die *Trocknungsdauer* 10 bis 12 Stunden betragen, im Heissluftgerät (Spezialgerät mit Gebläse zur raschen Trocknung von Spanproben) mindestens 15 Minuten.
- Werden genau 100 Gramm frisches Spangut zur Trockengehaltsermittlung abgewogen, so entspricht der Wert in Gramm bei der Rückwägung im darrtrockenen Zustand dem Trockengehalt in Prozent. Andernfalls errechnet sich der **Trockengehalt T** der Probe nach der Formel:

$$T = m_o/m_u \cdot 100 (\%)$$
- Aus dem Frischgewicht G_u (gesamte Holzladung) und dem Trockengehalt T wird das **ATRO-Gewicht** (G_o) berechnet:

$$G_o = G_u \cdot T/100 (\text{kg})$$
- Beispielsweise ergibt eine Lieferung von 14 500 kg Eingangsgewicht und 45% Trockengehalt ein ATRO-Gewicht von 6525 kg (45% Holzsubstanz und 55% Wasseranteil).
- Hinweis: Die Papierfabriken verrechnen seit 1991 Schleifholz-Lieferungen mit einem **Trockengehalt unter 40%** mit 40% und solche mit einem Trockengehalt **über 60%** mit 60%! Zum Beispiel eine sehr frische Prozessorholzlieferrung mit einem Trockengehalt von 36% wird mit 40% abgerechnet und der Lieferant erhält dadurch einen Bonus ausbezahlt.

Waldholz Produits forestiers

(vom Lieferanten auszufüllen / à remplir par le fournisseur)

Unterlieferant
Sous-fournisseur

Transporteur
ca Ster
env. stères

Holzherkunft (Kanton)
Provenance du bois (Ct.)

Referenz
Référence

Vertrag
Contrat

Sortiment
Assortiment

Lieferant
Fournisseur

Lieferfrist
Délai de
livraison

Gewicht
Poids kg

Trockengehalt
Matière sèche %

Fabrik
Fabrique

Eingangsdatum
Date de réception

| | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---|--------------------|---|------------------------|---|----------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | SN RR | 1 | Fi/Ta Epicéa | 1 | in Rinde non écorcé | 1 | 1 m | 1 | I. Klasse 1 ^{er} choix | 1 | Ster Stères |
| 2 | SL RF | 2 | | 2 | ohne Rinde écorcé | 2 | 2 m | 2 | | 2 | kg atro kg anhydre |
| 3 | ZN CR | 5 | Buche Hêtre | 3 | weiss blanc | 7 | lang long | 3 | II. Klasse 1 ^{er} choix | 3 | kg lutro kg poids sec. à l'air |
| 4 | ZL CF | 6 | Pappel Peuplier | | | 8 | Spälten Quartiers | 9 | Ausschuss Rebut | 4 | m ³ |

| | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---|--------------------|---|------------------------|---|----------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | SN RR | 1 | Fi/Ta Epicéa | 1 | in Rinde non écorcé | 1 | 1 m | 1 | I. Klasse 1 ^{er} choix | 1 | Ster Stères |
| 2 | SL RF | 2 | | 2 | ohne Rinde écorcé | 2 | 2 m | 2 | | 2 | kg atro kg anhydre |
| 3 | ZN CR | 5 | Buche Hêtre | 3 | weiss blanc | 7 | lang long | 3 | II. Klasse 1 ^{er} choix | 3 | kg lutro kg poids sec. à l'air |
| 4 | ZL CF | 6 | Pappel Peuplier | | | 8 | Spälten Quartiers | 9 | Ausschuss Rebut | 4 | m ³ |

DEKLASSIERUNG, weil DÉCLASSERUNG

- schlecht entastet
- \emptyset
- ungenaue Längen
- krumm
- Wurzelanläufe
- verblaut
- rotstreifig
- hartrot
- leicht erstickt
- Faulstellen
-
-

AUSSCHUSS, weil REBUT

- schlecht entastet
- \emptyset
- ungenaue Längen
- stark krumm
- Zwiesel
- Durrholz
- zersplittert
- stark erstickt
- querbrüchig
- faul, morsch
- Wurzelanläufe
-
-

DEKLASSIERUNG, weil DÉCLASSERUNG

- schlecht entastet
- \emptyset
- ungenaue Längen
- krumm
- Wurzelanläufe
- verblaut
- rotstreifig
- hartrot
- leicht erstickt
- Faulstellen
-
-

AUSSCHUSS, weil REBUT

- schlecht entastet
- \emptyset
- ungenaue Längen
- stark krumm
- Zwiesel
- Durrholz
- zersplittert
- stark erstickt
- querbrüchig
- faul, morsch
- Wurzelanläufe
-
-