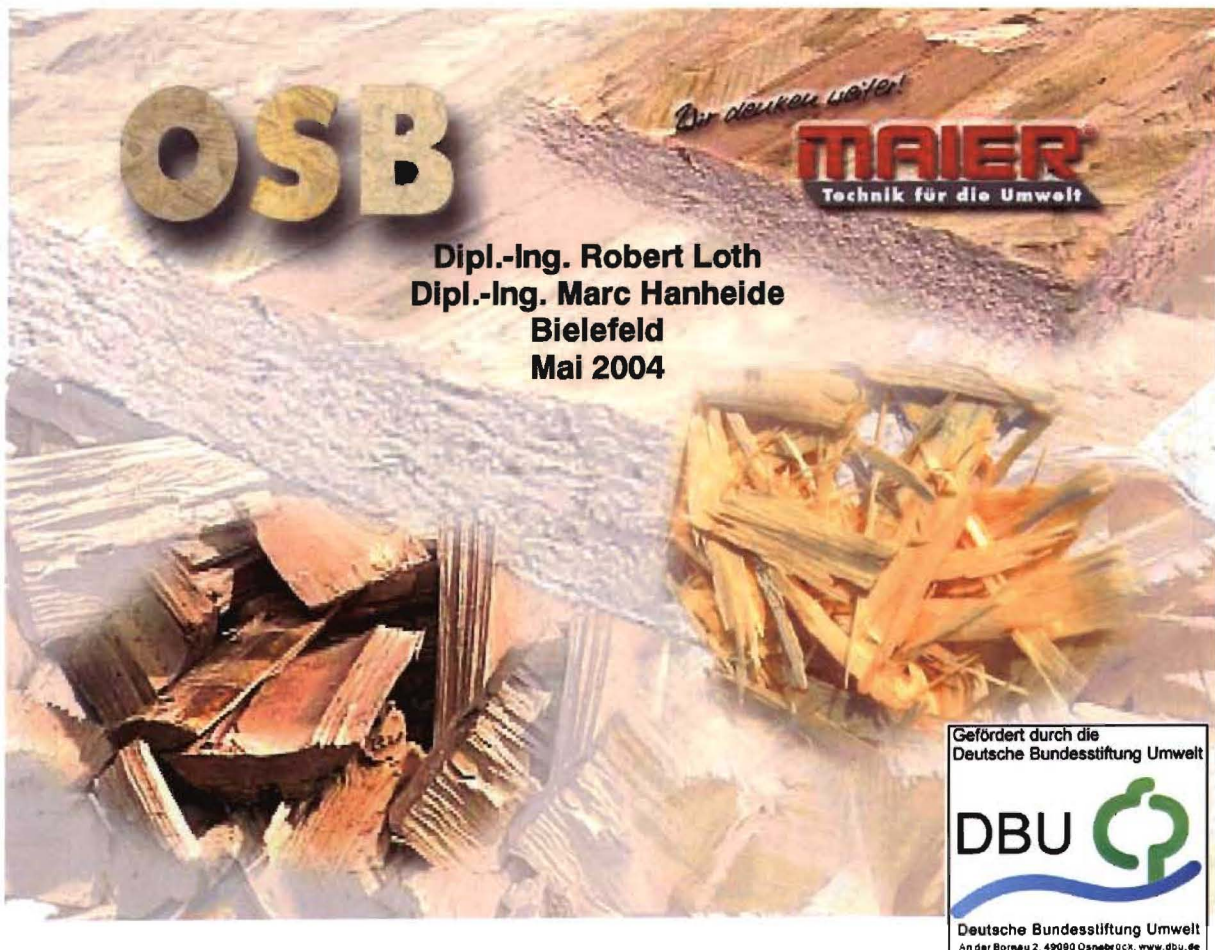


Entwicklung eines mehrstufigen Anlagenverfahrens zur Verarbeitung von Restholz zur Erzeugung von hochwertigen OSB- Spänen für die Herstellung von OSB-Platten

Abschlussbericht eines Entwicklungsprojektes,
gefördert unter dem AZ 18544
von der Deutschen Umweltstiftung Umwelt



Ergebnisse und Diskussion

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Fazit

1 Inhaltsverzeichnis

1.1 Gliederung

1	Inhaltsverzeichnis	4
1.1	Gliederung	4
1.2	Abbildungsverzeichnis	5
1.3	Tabellenverzeichnis	6
2	Zusammenfassung	7
3	Einleitung	9
4	Aufgaben und Problemstellung	11
4.1	Umweltproblematik	11
4.2	Darstellung der umweltrelevanten Ziele	11
4.3	Beschreibung der Umweltentlastung	11
5	Zielsetzung des Vorhabens	12
5.1	Projektvorarbeiten	12
5.2	Projektziele	12
6	Stand der Technik	13
7	Das zweistufige Verfahren	16
7.1	Innovativer Charakter des Projektes	18
7.2	Folgende Erläuterungen zu den jeweiligen Verarbeitungsstufen	20
7.2.1	Zuführung von Frischholz / Restholz in Faserrichtung	20
7.2.2	Vorzerkleinerung der OSB-Hackschnitzeln	20
7.2.3	Separation von Feingut bzw. Rindenausleser (Restentrindung)	20
7.2.4	Lagegenaue Zuführung in Faserrichtung in den Messerringzerspaner	20
7.2.5	Adaption an Messerringzerspaner zur Erzeugung def. OSB-Späne	21
8	Beschreibung der Systeme	22
9	Systementwicklung / Vorversuche	24
9.1	Modell-OSB-Hackschnitzel	24
9.2	Entrindung	26
10	Bau und Optimierung Hacker und Systemkomponenten	29
10.1	Trommelhacker HRL/OSB	29
10.1.1	Messer / Klemmplatte	31
10.2	Adaptierung an OSB-Messerringzerspaner	31
11	Versuche mit Hacker und Systemkomponenten	33
11.1	OSB-Hackschnitzzellänge	34
11.1.1	Versuch Hackschnitzzellängen 20 bis 120 mm	34
11.1.2	Theoretische Hackschnitzzellänge in Relation zur erzielten Länge	36
11.2	Holzarten	38
11.2.1	Fichte, Pappel, Buche und Kiefer	38
11.2.2	Recyclingholz, Sperrholz, Schwachholz, Frischholz	39
11.3	Drehzahl / Schnittgeschwindigkeiten	42
11.3.1	Versuch steigende Schnittgeschwindigkeit	42
11.4	Änderungen Eingangsmaterials	43
11.4.1	Versuch mit unterschiedlichen Stammdurchmessern	43
11.5	Versuche mit modifiziertem Messer	44
11.6	Absiebung kleiner Hackschnitzel und Rinde	46
12	Der Praxistest "OSB-Großversuch"	47
12.1	Versuchsdurchführung	48
12.2	Versuchsaufbau	49
12.3	Maschinenparameter Großversuch	51

12.3.1	Stufe 1 - Versuchsmaschine HRL/OSB 800/220x400	51
12.3.2	Stufe 2 - Versuchsmaschine MSF 1400	51
12.3.3	Zwischenstufe - Trommelsieb.....	51
12.3.4	Zyklon und Gebläse – Absaugung der Luft bzw. Strands vom MSF....	52
12.4	Vorbereitung zum Praxistest.....	53
12.4.1	Input-Material	53
12.4.2	Bestimmung der Schüttdichte der OSB-Chips (Hackschnitzel)	53
12.4.3	Bestimmung der Schüttdichte der Strands	54
12.5	Voruntersuchungen Großversuch.....	55
12.5.1	Rohrströmung der Absaugung	55
12.6	Aussiebung der OSB-Chips und Strands.....	56
12.6.1	Siebversuche OSB-Chips.....	56
12.6.2	Siebversuche Strands	57
13	Projektergebnisse / Veröffentlichungen.....	58
14	Zusammenfassung und Fazit.....	60
15	Abkürzungen und Definitionen Abkürzungsverzeichnis	63
16	Literaturverzeichnis	64
17	Anhang.....	65

1.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Strands und OSB-Platte.....	13
Abbildung 2:	OSB-Ringzerspaner.....	14
Abbildung 3	Traditionelle Holzressourcen	15
Abbildung 4	Flow-sheet Zweistufiges OSB-Verfahren	16
Abbildung 5	Holzressourcen OSB	16
Abbildung 6	1. Stufe des OSB-Verfahren "OSB-Chips"(Hackschnitzel).....	17
Abbildung 7	2. Stufe des OSB-Verfahren – "Strands"	17
Abbildung 8	Stranddickenanalyse und Übersicht Schlangheitsgrade.....	18
Abbildung 9	Erzeugung von Modellhackschnitzeln.....	24
Abbildung 10	Siebanalyse "Modell"-Strands.....	25
Abbildung 11	Strands aus gesägten Hackschnitzeln (60 mm).....	25
Abbildung 12	Strands aus gesägten Hackschnitzeln (100 mm)	26
Abbildung 13	Trommelentrinder.....	26
Abbildung 14	Entrindungsversuch	27
Abbildung 15	OSB-Chips, mit / ohne Rinde	27
Abbildung 16	Trommelhacker	29
Abbildung 17	Trommelhacker, Skizze	30
Abbildung 18	Rotor (Messertrommel) OSB-Hacker	30
Abbildung 19	Messer und Klemmplatte	31
Abbildung 20	Messerringzerspaner	32
Abbildung 21	Hackschnitzelanalyse, 20 bis 60 mm Hackschnitzzellängen	34
Abbildung 22	Hackschnitzelanalyse, 80 mm Hackschnitzzellängen.....	34
Abbildung 23	Hackschnitzelanalyse, 100 und 120 mm Hackschnitzzellängen.....	35
Abbildung 24	OSB-Chips/-Hackschnitzel und Eingangsmaterial	35
Abbildung 25	Hackschnitzel-Siebanalyse, 80, 100 und 120mm Länge	36
Abbildung 26	Hackschnitzzellängenanalyse, versch. Chip-Längen.....	37
Abbildung 27	Hackschnitzel-Siebanalyse, versch. Holzarten	38
Abbildung 28	Holzarten, Fichte, Pappel, Kiefer und Buche	39
Abbildung 29	Hackschnitzel-Siebanalyse, neuer Holzressourcen	40

Abbildung 30	Krüppelholz, Input und OSB-Chips	40
Abbildung 31	Recyclingholz, Bretter/Vierkanthölzer	40
Abbildung 32	Sperrholz Hackschnitzel	41
Abbildung 33	Recyclingholz, Input Vierkantholz, >20mm 92,4%	41
Abbildung 34	Recyclingholz, Input Gemisch aus Brettern, > 20mm 91,7%	41
Abbildung 35	Hackschnitzel-Siebanalyse, Schnittgeschwindigkeit	42
Abbildung 36	Hackschnitzzellängenanalyse, Schnittgeschwindigkeit.....	42
Abbildung 37	Hackschnitzel-Siebanalyse, versch. Stammdurchmesser	43
Abbildung 38	Hackschnitzzellängenanalyse, versch. Stammdurchmesser	44
Abbildung 39	Hackschnitzel-Siebanalyse, versch. Messergeometrien	45
Abbildung 40	Kamm-Messer im Einbau.....	45
Abbildung 41	Messer mit und ohne Gegenfase	45
Abbildung 42	Arten der Absiebung	46
Abbildung 43	Siebanalyse verschiedene Holzarten;.....	47
Abbildung 44	Flow-Sheet Versuchsaufbau;	50
Abbildung 45	Übersicht Labor.....	53
Abbildung 46	Messpunkte Absaugung	55

1.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Projektplan, 2Jahre.....	22
Tabelle 2	OSB-Trommelhacker HRL 800/400x220-OSB	51
Tabelle 3	Maier Strand Flaker MSF 1400.....	51
Tabelle 4	Trommelsieb.....	51
Tabelle 5	Gebläsedaten Zyklon.....	52
Tabelle 6	Gebläsedaten zur Absaugung	52
Tabelle 7	Schüttdichte OSB-Chips.....	53
Tabelle 8	Schüttdicht Strands	54
Tabelle 9	Messwerte Rohrströmung, ohne Messerring	55
Tabelle 10	Messwerte Rohrströmung, nur Gebläse	55
Tabelle 11	Trommelsiebversuche OSB-Chips, Trommelsieb 1	56
Tabelle 12	Trommelsiebversuche OSB-Chips, Trommelsieb 2.....	56
Tabelle 13	OSB-Chips versch. Ressourcen , Trommelsieb 2	57
Tabelle 14	Trommelsiebversuche OSB-Strands	57

2 Zusammenfassung

Der Grundgedanke der neuen zweistufigen Stranderzeugung für die OSB-Herstellung war die Kostenreduzierung durch Nutzung kostengünstiger Holzressourcen. Es sollte eine Möglichkeit geschaffen werden, Rohstoffe zu nutzen, die bei der konventionellen OSB-Technik nicht genutzt werden können. So sind es Ressourcen wie Recyclingholz, die den Frischholzeinschlag reduzieren sollen. Mit Hilfe des mehrstufigen Anlagenverfahrens soll den engen Holzspezifikationen der Langholz-Zerspaner (Strander) der bestehenden Technik begegnet werden, weg von Abhängigkeiten wie Länge, Durchmesser und Geradheit der Frischholzstämmen. Es entstand das zweistufige Anlagenverfahren mit dem Trommelhacker Typ HRL/OSB in der 1. Stufe und dem Messerringzerspaner Typ MSF in der 2. Stufe zur Erzeugung von hochwertigen OSB-Spänen (Strands) für die Herstellung von OSB-Platten.

Auch bei der Spanplattenherstellung wurden anfangs ausschließlich entrindete Rundhölzer eingesetzt. Es wurde der Begriff der Spankultur geprägt. Jedoch zwangen die Kosten auch die Hersteller zu einem Umdenken. Diese Tatsache und das wachsende Umweltbewusstsein bewirkten einen stetig zunehmenden Althölzeranteil in der Spanplattenproduktion.

Ein ähnliches Szenario zeichnet sich auch im Bereich OSB ab. So stellt sich auch hier die Frage, ob noch andere Holzsortimente und Holzressourcen in Frage kämen. Warum sollen nicht auch in der OSB-Produktion Altholz der Kategorie A1 oder Krüppel- und Schwachholz eingesetzt werden?

Firma B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH stellte auf der Ligna 2001 das zweistufige Verfahren zur Erzeugung von Strands vor. Anfänglich noch skeptisch belächelt führte B. Maier diese Gedanken weiter und entwickelte einen speziell angepassten Trommelhacker HRL/OSB und den Maier Strand Flaker MSF.

Das Ziel der Zweistufigkeit ist die Nutzung anderer, für diesen Bereich vorher nicht nutzbarer, Rohstoffe. Es sollen neue Rohstoffe bzw. Holzsortimente für den Bereich OSB (strukturorientierter Holzwerkstoffe) wie zum Beispiel Recyclingholz genutzt werden. Auch soll die neue zweistufige Verfahrenstechnologie geeignet sein, bestehende als auch neue Anlagen auszurüsten. Die flexible Anlagenkonzeption ermöglicht es ferner, neuartige Plattentypen (z.B. OSB mit feiner Deckschicht etc.) herzustellen. Derartige Projekte sind nicht nur in Deutschland, sondern auch im Ausland vorhanden.

Die 3 ½ jährige Entwicklung mit vielen unterschiedlichen Holzarten und Holzsortimenten zeigte, welches Potenzial vorhanden ist und welche Anforderungen speziell an den OSB-Hacker gestellt werden müssen.

Der Schwerpunkt dieses Projektes ist die Entwicklung der 1. Stufe des mehrstufigen OSB-Anlagenverfahrens, dem OSB-Trommelhacker. In dieser Verarbeitungsstufe werden aus dem Holzwerkstoff die OSB-Chips (Hackschnitzel) produziert. Die optimierten Maschinenparametern und dazugehörigen Laboruntersuchungen hatten somit direkten Einfluss auf die 2. Stufe. Die erzielten Ergebnisse und die erzeugten Hackschnitzel stellten die Schnittstelle zum Zerspaner dar und mussten als solche während des gesamten Projektes immer wieder betrachtet und überprüft werden. Dieses führte in einem parallelen Projekt zu weiteren Plattenmustern und Analysen mechanischer und hygrischer Platteneigenschaften.

Im Februar 2003 vollzog man einen großen Schritt. Es wurde ein Großversuch im industriellen Maßstab auf dem Werksgelände eines bekannten OSB-Herstellers durchgeführt. Das Ziel dieses industriellen Versuchs war die Produktion einer OSB-Platte mit den von der Firma B. Maier hergestellten Strands. Der Industrierversuch sollte und konnte die Entwicklung des zweistufigen OSB-Verfahrens mit hervorragenden Platteneigenschaften mit den Plattenanforderungen OSB/3 bzw. OSB/4 abrunden.

Die Entwicklung des zweistufigen OSB-Verfahrens, speziell für die Verarbeitung in der ersten Anlagenstufe, wurde gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) unter dem Aktenzeichen 18544.

Als Kooperationspartner unterstützte das Bmb&f in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI), Braunschweig das Projekt in der zweiten Stufe parallel bei der Weiterverarbeitung zu Strands.

3 Einleitung

Der Grundgedanke der neuen zweistufigen Stranderzeugung für die OSB-Herstellung ist die Nutzung von neuen Holzressourcen und Holzsortimenten (Rohstoffen), die derzeit nicht nutzbar für den OSB-Hersteller sind.

Oriented Strand Board (OSB) sind hochwertige strukturorientierte Holzwerkstoffe, die zu den EWP (Engineered-Wood-Products) gehören. Eine OSB zeichnet sich aus durch hohe, richtungsabhängige, mechanische Eigenschaften. Zu den geforderten richtungsabhängigen Eigenschaften zählt zum Beispiel eine hohe Biegefestigkeit in der Längsrichtung. OSB liegen in der Qualität über den Sperrholzplatten wie auch über den Spanplatten. Aus diesem Grunde erobert die OSB-Platte in immer stärkerem Maße den Markt. Anwendungsbereiche sind z.B. im Bereich Hausbau, tragende Fußbodenaufbauten, aussteifende tragende Wandverbindungen, Lager- und Bühnenbau, Laden- und Messebau, Möbel und Verpackung.

Die Herstellung von OSB-Spänen, die in den OSB verarbeitet werden und besonders lang und flächig sein müssen, können aufgrund der heutigen bestehenden einstufigen Großanlagentechnik nur aus **frischem Rundholz** (Mindestfeuchtegehalt > 80%) mit einem bestimmten Mindestdurchmesser (\varnothing 150 – 300 mm) hergestellt werden.

Das hat zur Folge:

- OSB-Platten erfordern Frischholzeinschlag großer Mengen
- Frischholzeinschlag ist im Ausland meist auch noch verbunden mit mangelnder Aufforstung
- Transport von Frischholz über lange Wege
- Frischholz erfordert Trocknung der Späne und somit zusätzlich Energieaufwand für die Trocknung

Das hier geplante mehrstufige Verfahren soll dieses Frischholz durch Restholz beliebiger Abmessungen und Formen ersetzen, wobei die Qualität von Restholz nicht qualifizierbar ist, d.h. es kann trocken, feucht, gerissen, hart, weich, u.s.w. sein.

Somit sollen neben Rundholz auch verarbeitet werden können:

- Schwachholz
- Schwarten und Spreißel
- Kappenden
- Recyclingholz / Verpackungen / Kabeltrommeln / Paletten
- Abbruchholz

Für die Plattenhersteller von OSB ist die Verarbeitung von derartigem Restholz heute nicht vorstellbar. Das liegt darin begründet, da hier aufgrund der heutigen einstufigen Großanlagentechnik eben nur Frischholz bestimmter Feuchte und definierter Abmessungen verarbeitet werden kann. Das Projekt könnte somit erstmalig aufzeigen, dass OSB-Späne auch mit Restholz / Recyclingholz erzeugt und damit gleich hochwertige OSB-Platten erzeugt werden können.

Das Projekt hätte somit Modellcharakter auch über die Grenzen Deutschlands hinaus. Allein eine einzige OSB-Fertigungslinie benötigt ca. 100.000 t Frischholz / Jahr, die mit Hilfe dieses geplanten Verfahrens durch Restholz / Recyclingholz ersetzt werden könnten.

Im Februar 2003 vollzog man einen großen Schritt. Es wurde ein Großversuch im industriellen Maßstab auf dem Werksgelände eines bekannten OSB-Herstellers durchgeführt. Das Ziel dieses Versuchs war die Produktion einer OSB mit den von der Firma B. Maier hergestellten Strands. Ein Industrieversuch sollte nun die Entwicklung des zweistufigen Verfahrens abrunden.

4 Aufgaben und Problemstellung

4.1 Umweltproblematik

Oriented Strand Board (OSB) sind hochwertige Holzplatten, die in immer stärkerem Maße die bekannten Sperrholz-Platten aufgrund der besseren Qualität und Eigenschaften ersetzen. Absatzsteigerungen von 10-20% pro Jahr werden erwartet. Die Erzeugung von OSB erfordert jedoch einen großen, möglichst immer gleichen, flächigen Span. Um einen derartigen Span (Strand) herzustellen, muss frisches Rundholz Verwendung finden, das entrindet ist und das je nach Verfahren einen bestimmten Mindestdurchmesser (\varnothing 150 – 300 mm), Mindestlänge (0,5 m) und Mindestfeuchtegehalt ($> 80\%$) haben muss, damit die Späne nicht brechen. Das bedeutet zum einen, dass aufgrund dieser Anforderungen Frischholz geschlagen werden muss, das nicht einmal vollständig verarbeitet werden kann (Reststücke wie auch Holz mangelnder Abmessungen müssen anderweitig verarbeitet oder verbrannt werden) und zum anderen, kann Recyclingholz oder Holz minderer Qualität und Abmessungen nicht aufgrund der Verfahrenstechnologie zu OSB-Spänen verarbeitet werden. Die Tendenz bleibt folglich die zunehmende Verarbeitung von Frischholz (=> Abholzung von Wäldern).

Gleichzeitig bedeutet der Einsatz von Frischholz eine erforderliche Trocknung des Spans für die weitere Verarbeitung mit hohem Energieaufwand.

4.2 Darstellung der umweltrelevanten Ziele

Die umweltrelevanten Ziele sind:

- Einsatz von Restholz / Recyclingholz (unbehandelt) bis zu 100% bei OSB-Platten bzw. OSB-ähnlicher Qualität
- Verwendung von Schwach- und Krüppelholz, d.h. Frischholzsortimente mit anderen Holzspezifikationen
- Erschließung neuer Ressourcen
- Reduzierung der immer höheren Logistikkosten bei Frischholz
- Verminderung von Holzeinschlag in bestehenden Wäldern
- Reduzierung der Energiekosten um ca. 70% bei der Trocknung

4.3 Beschreibung der Umweltentlastung

Holzrecycling und andere Frischholzsortimente sind nicht nur in Deutschland ein wichtiges Thema. Auch in den USA und Kanada, wo Frischholz eigentlich kein Thema sein dürfte, gewinnt das Recyceln von Restholz an Bedeutung. Auch die Verwertung von z.B. Kronenholz hat hier einen hohen Stellenwert.

Dieses hier geplante Anlagensystem eröffnet das Recyceln von Restholz und wird somit ganz wesentlich in zweierlei Sicht zum Umweltschutz beitragen. Zum einen kann das Restholz, das ansonsten deponiert werden müsste, wirtschaftlich genutzt werden, zum anderen kann auf frisch geschlagenes Rohholz verzichtet werden bzw. dieses substituiert werden.

Durch Verwendung von trockenem Restholz bzw. Recyclingholz ergibt sich eine erhebliche Reduzierung der Trocknungskapazität von 100% auf ca. 30% und somit auch direkt eine Einsparung von Energie für den Trocknungsvorgang bis zu 70%.

5 Zielsetzung des Vorhabens

5.1 Projektvorarbeiten

In Vorversuchen wurde zunächst aus Restholz wie auch aus Frischholz Modellhackschnitzel verschiedener Größen hergestellt. Die Herstellung der Hackschnitzel (OSB-Chips) erfolgte in einem modifizierten Hackrotor und anschließend in einem herkömmlichen Messerringzerspaner, dessen Messerring leicht modifiziert wurde. Die Späne konnten so entsprechend mit den für OSB-Späne typischen Abmessungen erzeugt werden. Es hat sich in diesen Vorversuchen gezeigt, dass das mehrstufige Verfahren Sinn macht und tatsächlich OSB-Späne entstanden sind. Diese Vorversuche zeigten jedoch auch deutlich, dass insbesondere die Anforderungen an die Vorverarbeitung durch ein Hackersystem und die Entrindung wie auch die Anforderungen an die Holzführung und den Messerringzerspaner vollkommen neu definiert werden müssen. Herkömmliche Systeme können nicht einfach übernommen werden.

5.2 Projektziele

OSB-Späne sollen in einem mehrstufigen Verfahren erzeugt werden. Diese Mehrstufigkeit soll dazu dienen, Frischholz beliebiger Abmessungen wie auch Restholz / Recyclingholz so aufzubereiten, dass es nach dem Funktionsprinzip eines Hackers (z.B.: Hackrotor, Scheibenhacker, Guillotinhacker) mittlerer Leistungsgröße zu OSB-Spänen verarbeitet werden kann. Der Durchmesser bzw. die Größe der Zerspanungskomponente steht bei dem Hacker in Abhängigkeit mit dem Durchsatz der Anlage und ist auf diese abzustimmen. Die entstandene OSB-Chips, OSB-Späne, der Feingutanteil und die Rinde werden im Rindenausleser separiert und können zur Weiterverarbeitung in die entsprechenden Messerringzerspaner für OSB oder Spanplatte geleitet werden. Mit diesem Verfahren kann eine vergleichbare Leistung wie bei der Großringzerspanung erzielt werden.

Die Vorstufen vor der eigentlichen OSB-Spanerzeugung in einer Art Hacker und der des Rindenauslesers dienen somit der gezielten Aufbereitung des Restholz / Recyclingholzmaterials, um es anschließend nach dem Arbeitsprinzip eines Messerringzerspaners überhaupt zu OSB-Spänen verarbeiten zu können.

Das geplante Verfahren soll aus folgenden Verarbeitungsstufen bestehen:

- Zuführung von Frischholz / Restholz in Faserrichtung
- Vorzerkleinerung in noch zu definierende Größen von OSB-Hackschnitzeln
- Separation von Feingut bzw. Restentrindung / Rindenauslese
- Zuführung in Faserrichtung in den OSB-Messerringzerspaner
- Adaptierung an Messerringzerspaner zur Erzeugung definierter OSB-Späne

Zielgruppe sind alle Plattenhersteller.

Das sind zum einen die bereits bekannten OSB-Plattenhersteller, die dann in die Lage versetzt werden, OSB-Späne aus Restholz einzusetzen. Hierbei ist davon auszugehen, dass mit zunehmendem Vertrauen in die Spanherstellung aus Restholz auch der Anteil an Restholz in einer OSB-Platte sehr schnell zunehmen wird und zwar aus reinen Kostengründen, da Restholz wesentlich kostengünstiger ist und einen geringeren Trocknungsaufwand erfordert.

Das sind zum anderen auch die Plattenhersteller, die in die OSB-Plattenherstellung einsteigen wollen. Für diese Unternehmen bietet sich durch diese mehrstufige Anlagentechnologie eine kostengünstige Einstiegsmöglichkeit in die OSB-Plattenherstellung gegenüber den hohen Einstiegskosten der einstufigen Großanlagentechnologie verbunden mit wesentlich günstigeren Rohholzkosten, die einen Markteintritt sichern.

6 Stand der Technik

Herstellung von Strands

OSB sind aus großflächigen, vorzugsweise parallel zur Oberfläche liegenden Spänen "Strands" aufgebaute strukturorientierte Holzwerkstoffe. Die Strands wurden bisher in Längen von 75 bis 80 mm hergestellt. Zunehmend werden diese Strands jedoch schon seit längerem durch Strands zwischen 100 und 150 mm Länge ersetzt. Wobei auch regionale Einflüsse hier eine Rolle spielen, z.B. liegt die Strandlänge in Europa eher bei 120 mm und in den USA bei 150 mm. Die Spandicke beträgt hierbei 0,6 bis 0,8 mm bei einer Breite von 10 bis 35 mm. Das nachfolgende Abbildung 1 zeigt derartige Strands bzw. eine OSB-Platte:



Abbildung 1: Strands und OSB-Platte

Weitere ausschlaggebende Faktoren sind die Beleimung und die Vliesbildung. Die Strands verlaufen vorzugsweise in den Deckschichten einer OSB-Platte parallel und in der Mittelschicht quer zur Fertigungsrichtung. Damit hat eine OSB besondere gewünschte Eigenschaften, insbesondere eine hohe Biegefestigkeit in der Längsrichtung.

Derartige OSB-Platten erobern in immer stärkerem Maße den europäischen und die asiatischen Märkte. In den USA und bestimmten anderen Ländern hat diese OSB bereits eine größere Bedeutung als die bekannten Spanpressplatten.

Damit verbunden ist die ständige Weiterentwicklung der Zerspanungsmaschinen zur Herstellung der exakt definierten Strands für OSB. Die Spanqualität ist somit auch

ausschlaggebend für die OSB-Plattenqualität. Die Anforderungen an Maschinen und Anlagen zur Herstellung derartiger Strands sind dementsprechend hoch.

Stand der Technik sind heute horizontal arbeitende Groß-Zerspanungsanlagen, Messerringzerspaner oder auch Scheibenzerspaner. Diese Anlagen arbeiten in einem einstufigen Verfahren, d.h. das Rundholz wird direkt der Zerspanungsanlage zugeführt, die dann je nach Arbeitsprinzip der Anbieter direkt den Strand erzeugt. Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt einen Messerringzerspaner (Fa. Pallmann).

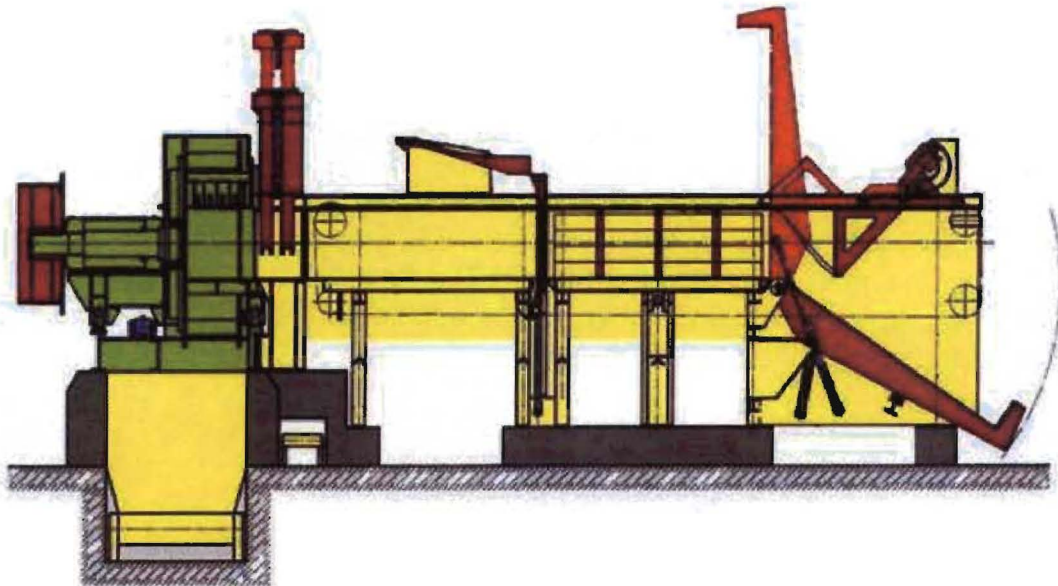


Abbildung 2: OSB-Ringzerspaner
 ist in der Lage vorabgelängtes frisches Rundholz, sowie Hölzer in fallenden Längen in Strands mit bestimmter Länge, Breite und Dicke zu schneiden. Die Stämme werden mit Hilfe einer Beladestation in den Schneidraum mit integrierter Wassereindüsung befördert. Im Schneidraum horizontal angeordnete Schwerter halten die Stämme während des Spanhubes in Position. Ein hydraulisch angetriebener seitlicher Schieber verschließt den Schneidraum während des letzten Spanhubes. Das Holz wird parallel zur Faser zerspannt, wobei die Strands erzeugt werden.

Folgende technische Probleme sind bei derartigen Groß-Anlagensystemen zu sehen:

- Für die Herstellung dieser Späne muss frisches Rundholz, Abbildung 3, Verwendung finden, das entrindet ist und das je nach Verfahren einen bestimmten Mindestdurchmesser (\varnothing 150 – 300 mm) und Mindestfeuchtegehalt ($> 80\%$, deshalb auch integrierte Wassereindüsung) haben muss, damit die Späne nicht brechen. Im Ergebnis spricht man hier von einer hohen Spankultur. Das bedeutet, dass die heutigen Großzerspaner nur relativ teures Holz verarbeiten können.
- Frischholz dieser Mengen wird zu einem Logistikproblem, obwohl die meisten Plattenhersteller an logistisch günstigen Standorten angesiedelt sind.
- Produktionslinien derartiger Großanlagen, bestehend aus Zuführsystemen, Debarker und Zerspaner, können in der Regel nicht in einer Ebene ausgeführt werden und müssen folglich in mehreren Ebenen mit großen Höhenunterschieden ausgeführt werden. Hinzu kommt die große Aufstellungsfläche die für die Großanlage benötigt wird. Den benötigte Raumbedarf gilt es somit aus Sicht der Anlagenrealisierung und Kostengesichtspunkten zu reduzieren.
- Man versucht zwar, die Kosten durch immer leistungsstärkere und größere Messerringzerspaner (siehe Pallmann) oder durch Scheibenzerspaner (siehe CAE) zu reduzieren. Die Messerringe haben heute Durchmesser von mehr als 2m.

Zwangsläufig bedeutet dies jedoch, dass ein immer höherer Bauaufwand getrieben werden muss, um mit zunehmendem Durchmesser rein aus Festigkeitsgründen der Messerringe gleichmäßige Späne zu erzeugen. Die Investitionskosten und Instandhaltungskosten steigen mit zunehmender Größe überproportional. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Holzqualität!

- Der aus Frischholz erzeugte OSB-Span muss getrocknet werden, um ihn in der Presse verarbeiten zu können.
- Des Weiteren haben diese großen Maschinen den Nachteil, dass sie bei Kapazitätsschwankungen nicht flexibel reagieren können und dann entweder nicht ausgelastet sind oder eine Kapazitätssteigerung nicht erlauben; es sei denn, man kann die Wartungsintervalle kürzen. Maier selbst hat ein Patent zu dieser Großanlagentechnologie angemeldet, sieht jedoch in dieser Großanlagentechnologie keine Zukunft.



Abbildung 3 Traditionelle Holzressourcen

7 Das zweistufige Verfahren

Grundlage der ersten Stufe ist ein speziell hierfür konstruierter Trommelhacker, der unterschiedliche Holzsortimente zu OSB-Chips (Hackschnitzel) verarbeitet. Hierbei werden die OSB-Chips auf eine Basislänge gehackt, die der Strandlänge entsprechen. Die Größe der Hackschnitzel ist somit ein kennzeichnender und bestimmender Faktor für die Weiterverarbeitung zu Strands. Die Abbildung 4 zeigt das zweistufige OSB-Anlagenverfahren. Die Darstellung zeigt zusätzlich die Zwischenstufe der Absiebung bis hin zum Nass-Spanbunker der Strands.



Abbildung 4 Flow-sheet Zweistufiges OSB-Verfahren

Das klassisch gute Holz für die konventionelle Strandherstellung ist begrenzt und/oder teuer.

Der Einsatz bisher für die OSB-Herstellung nicht genutzter Holzressourcen, Abbildung 5, wäre aus Gründen des Umweltschutzes, der Verfügbarkeit und der Kostenreduzierung wünschenswert.

Hierfür stehen zur Verfügung

- Langholz unterschiedlicher Länge und Dicke
- Schwachholz
- Kappenden
- Schwarten und Spreißel
- Krüppeliges Holz
- sogar gutes Recyclingholz (Kabeltrommel, Verpackungsholz etc.)

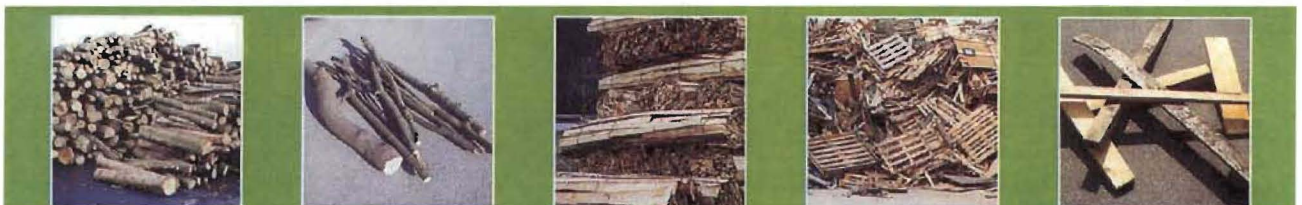


Abbildung 5 Holzressourcen OSB

In der ersten Verarbeitungsstufe müssen aus den Holzressourcen bzw. Holzsortimenten OSB-Chips (Hackschnitzeln), Abbildung 6, von definierter Größe zwischen 80 bis 120 mm erzeugt werden. Die Qualität der erzeugten OSB-Chips ist somit von großer Bedeutung für die Herstellung der Strands.



Abbildung 6 1. Stufe des OSB-Verfahrens "OSB-Chips" (Hackschnitzeln)

In der zweiten Stufe werden aus den OSB-Chips Strands erzeugt, Abbildung 7. Wichtig für die Zerspanung in der zweiten Verarbeitungsstufe ist die Ausrichtung der Hackschnitzeln vor dem Messer und eine entsprechende Anpreßkraft, damit die Hackschnitzeln nicht "taumeln" und durch Stirnschnitt nur Feingut erzeugt wird. In Abhängigkeit von der Strands-Länge ergeben sich bezogen auf den Messerdurchmesser Drehzahlen und Schnittgeschwindigkeiten.

Die Spanqualität und die Ausbeute von Deckschicht-Strands sowie der Feingutanteil werden wesentlich vom Messerschneidwinkel, dem Messerstellwinkel und der Drehzahl bestimmt. Dem Freiwinkel kommt besondere Bedeutung zu, da in diesem Verfahren bei gleicher Schnittgeschwindigkeit frisches Holz als auch "trockenes" Recyclingholz verarbeitet werden kann. Zudem ist ein offener, strömungsgünstiger und störungsfreier Spanabfluß erforderlich. Die max. Schnittgeschwindigkeit liegt zwischen 50 und 60 m/s.



Abbildung 7 2. Stufe des OSB-Verfahrens - "Strands"

Der beim Hacken zwangsläufig entstehende Feingutanteil wird in einer Zwischenstufe abgesiebt. Hierbei wird auch ein Großteil der losen Rinde mit ausgesiebt. Bei den ausgesiebten Chips handelt es sich um optimale Chip-Ressourcen für eine Spanplatten- oder MDF- Linie.

Weit mehr als 96% der Chips können für die Strandproduktion in der zweiten Stufe genutzt werden. Für die Zerspanung der Strands müssen die OSB-Chips gerichtet zugeführt werden, um diese lagerichtig zu zerspanen. Die Zerspanung erfolgt in einem für lange Späne ausgelegtem Zerspaner dem Maier Strand Flaker MSF. Die entstehenden Strands / Flakes zeichnen sich besonders durch ihre geringe und einfach einzustellende Dicke aus. Spanstärken ab 0,3 mm können realisiert werden.

Stellt man sich angesichts der Strandlängen und der Spanstärken die Frage nach dem produzierten Schlankheitsgrad, siehe Abbildung 8, und dessen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des Produkts, so wird deutlich, dass die mit diesem Verfahren erzeugten Strands in Verbindung mit einer angepassten Spandicke keine nachteiligen Auswirkungen auf die Festigkeiten der OSB-Platte haben, sondern der Dichte und damit der Kantengeschlossenheit förderlich sind.

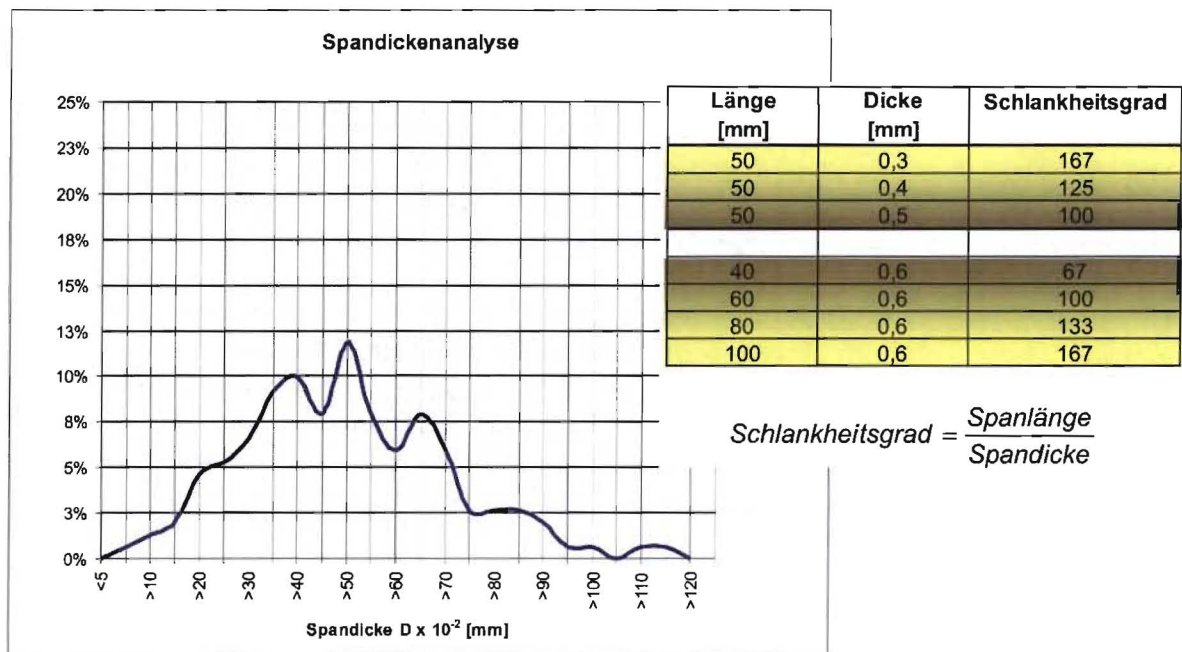


Abbildung 8 Stranddickenanalyse und Übersicht Schlankheitsgrade

7.1 Innovativer Charakter des Projektes

Aufgrund dieser vielfältigen Probleme mit der heutigen Technologie der Langholz-Zerspaner sowie marktwirtschaftlicher Überlegungen soll im Rahmen dieses Projektes ein neuer Systemansatz realisiert werden.

Dieser Systemansatz beruht auf folgenden Grundgedanken:

- OSB und somit die Erzeugung von OSB-Spänen hat auf dem Weltmarkt eindeutig Zukunft, so dass ein Einstieg in diese Anlagentechnologie wirtschaftlich sinnvoll ist.
- Weiterentwicklungen in immer größere Anlagensysteme scheint eine technologische Sackgasse zu sein. Diese Großanlagentechnologie erlaubt nicht die Nutzung von brachliegenden Holzreserven wie Restholz oder Recyclingholz.
- Die Entwicklung muss wesentliche Funktions- und gleichzeitig Kostenvorteile für den Anwender bringen.
- Know-how und Systemwissen von B. Maier muss in die Entwicklung einer neuartigen OSB-Spanherstellung einfließen können, um das hohe wirtschaftliche Risiko für ein mittelständisches Unternehmen in Grenzen halten zu können.

Grundsätzliche strategische Überlegungen in diesem Projekt führten zu den folgenden Zielvorgaben:

1. Nutzung von Schwach- und Restholz => eröffnet entscheidende neue Kostenvorteile für ein OSB-Plattenwerk, da der Faktor Holz ca. 60-65% der Produktionskosten ausmacht und Schwach- und Restholz häufig günstiger zu bekommen sind.
2. Einsatz leistungsstarker, mittlere Anlagentechnologie => bedeutet beherrschbare und wirtschaftlich vertretbare Anlagensysteme für Alt- und Neukunden
3. Funktionsvorteile für den OSB-Plattenhersteller => hohe Variabilität in der Verarbeitung von Frischholz und gleichzeitig Restholz für den Plattenhersteller
4. Flexible Linien-Gestaltung durch das mehrstufige OSB-Spanherstellungsverfahren => Einsparung bei Investitionskosten und dem Raumbedarf der Produktionslinie

Diese Zielvorgaben führten im Rahmen dieses Förderantrags zu den folgenden Forderungen:

OSB-Späne sollen in einem mehrstufigen Verfahren erzeugt werden. Diese Mehrstufigkeit dient dazu, Frischholz beliebiger Abmessungen wie auch Restholz / Recyclingholz so aufzubereiten, dass es nach dem Funktionsprinzip eines Hackers (z.B.: Hackrotor, Scheibenhacker, Guillotinhacker) mittlerer Leistungsgröße zu OSB-Spänen verarbeitet werden kann. Der Durchmesser bzw. die Größe der Zerspanungskomponente steht bei dem Hacker in Abhängigkeit mit dem Durchsatz der Anlage und wird auf diese abzustimmen. Die entstandene OSB-Chips, Strands (OSB-Späne), der Feingutanteil und die Rinde werden im separiert (Rindenausleser) und können zur Weiterverarbeitung in die entsprechenden Messerringzerspaner für OSB oder Spanplatte geleitet werden. Mit diesem Verfahren soll eine vergleichbare Leistung wie bei der Großringzerspanung erzielt werden.

Die Vorstufen vor der eigentlichen OSB-Spanerzeugung in einer Art Hacker und der des Rindenauslesers dienen somit der gezielten Aufbereitung des Restholz / Recyclingholzmateriale, um es anschließend nach dem Arbeitsprinzip eines Messerringzerspaners überhaupt zu Strands (OSB-Spänen) verarbeiten zu können.

Das geplante Verfahren soll aus folgenden Verarbeitungsstufen bestehen:

- Zuführung von Frischholz / Restholz in Faserrichtung
- Vorzerkleinerung in noch zu definierende Größen von OSB-Hackschnitzeln
- Separation von Feingut bzw. Restentrindung / Rindenauslese
- Zuführung in Faserrichtung in den OSB-Messerringzerspaner

- Adaptierung an Messerringzerspaner zur Erzeugung definierter OSB-Späne

7.2 Folgende Erläuterungen zu den jeweiligen Verarbeitungsstufen

7.2.1 Zuführung von Frischholz / Restholz in Faserrichtung

Das Frischholz / Restholz muss vor der ersten Verarbeitungsstufe gepackt oder auch definiert eingezogen werden, um es in überhaupt zu definierten Hackschnitzeln verarbeiten zu können. Diese Zuführung soll so erfolgen, dass das Holz in Faserrichtung orientiert oder gleichzeitig zugeführt wird.

7.2.2 Vorzerkleinerung der OSB-Hackschnitzeln

In dieser Verarbeitungsstufe müssen aus dem gepackten Holz OSB-Chips (Hackschnitzeln) von noch zu definierender Größe, möglichst gleichmäßig und vorzugsweise zwischen 80 bis 120 mm, erzeugt werden. Die Möglichkeit, die Chip-Länge variabel zu erzeugen, stellt ein großes technisches Problem dar. Die Erzeugung dieser Hackschnitzel soll nach dem Funktionsprinzip eines Hackers erfolgen, wobei hier der Hacker mit speziellen Schneid- oder Trennsystemen versehen werden soll, um die möglichst definierte Hackschnitzel bereits weitgehend rindenfrei erzeugen zu können. Die Zuführung in Faserrichtung und die Vorzerkleinerung in variabel definierten Hackschnitzeln sollte in einer Anlage erfolgen. Der Hacker soll somit gleichzeitig durch Schlag und Rotation eine erste Entrindung vornehmen. Die Qualität der erzeugten OSB-Chips ist somit von großer Bedeutung für die Herstellung der OSB-Späne und bedarf der besonderen Entwicklung eines OSB-Hackers.

7.2.3 Separation von Feingut bzw. Rindenausleser (Restentrindung)

Diese definierten OSB-Chips (Hackschnitzel) müssen nahezu rindenfrei sein, da zum einen Rindenreste dunkle Stellen in der OSB-Platte ergeben und die Optik hierunter leidet und zum anderen Rinde die mechanischen und hygrischen Eigenschaften der Platte reduziert. Da bei der Erzeugung der OSB-Hackschnitzel auch kleinere Hackschnitzel anfallen, wird die noch zu definierende Fraktion vor der Zerspanung separiert. Bei dieser Separation wird ebenfalls ein noch unbekannter Anteil an Rinde mit ausgesiebt.

Einen Debarker oder eine Entrindungsanlage vor den Hacker zu stellen, scheint überflüssig, da der Hacker zum Teil bereits durch seine Schlagkraft und durch die Zerkleinerung entrindet und zum anderen ein Debarker ca. 0,5 Mio. € kosten würde. Es könnte nicht sichergestellt werden, dass Schwach und Restholz auch entrindet würden, so dass ein Debarker nicht Bestandteil dieser Verfahrenskette sein kann. Da es einen solchen Rindenausleser auf dem Markt nicht gibt, ist eine grundlegende Entwicklungsarbeit mit hohem Risiko durchzuführen.

7.2.4 Lagegenaue Zuführung in Faserrichtung in den Messerringzerspaner

Die erzeugten OSB-Chips (Hackschnitzel) werden voraussichtlich zwischengelagert. Diese müssen für den nächsten Bearbeitungsschritt in Faserrichtung dem rotierenden Messerringzerspaner zugeführt werden. Dabei sollen die länglichen OSB-Chips in einer Vibrorinne oder einem ähnlichen Prinzip in Längsrichtung sortiert

und dann über ein zu entwickelndes Einwurfsystem so gezielt in den Messerringzerspanner eingebracht werden, dass der Messerringzerspanner die Holzstücke entlang der Faser in OSB-Späne zerspanen kann.

7.2.5 Adaption an Messerringzerspanner zur Erzeugung def. OSB-Späne

In dem OSB-Messerringzerspanner sollen die Holzstücke rotierend durch die Fliehkraft an einen stehenden Messerring vorbeigeführt werden, so dass die Holzstücke zerspannt werden können. Dabei werden Späne entstehen, die in der Breite nicht definiert sind. Da jedoch die OSB-Späne eine definierte Breite von 20-35 mm aufweisen sollen.

8 Beschreibung der Systeme

Die Tabelle 1 zeigt die Teilsysteme (TSys) des Projektes. Die Laufzeit des geförderten Projektes beträgt zwei Jahre. Das Teilsystem 1.4 Entwicklung Rindenausleser konnte im Zeitrahmen des Projektes nicht erfolgen und soll im Rahmen der Optimierung der Komponenten im Anschluss des Projektes weiter fortgeführt und entwickelt werden.

Tabelle 1 Projektplan, 2Jahre

TSys-Nr.	Bezeichnung	1. Jahr	2. Jahr
1.000	Systementwicklung	[Ganzes Jahr 1 und 2]	
1.100	Gesamtkonzeption	[1. Quartal]	
1.200	Zuführung des Holzes	[1. bis 2. Quartal]	
1.300	Entwicklung OSB-Hacker	[1. bis 3. Quartal]	
1.400	Entwicklung Feingut-Separation / Rindenausleser	[1. Quartal] → [4. Quartal]	[1. Quartal]
1.500	Vorversuche mit Hacker	[1. bis 2. Quartal]	
1.600	Adaptierung OSB-Ringzerspaner		[3. Quartal]
2.000	Bau und Optimierung Hacker und Systemkomponenten	[2. bis 3. Quartal]	
3.000	Versuche mit Hacker und Systemkomponenten		[2. Quartal]
3.100	Komponententest im Werk		[2. bis 3. Quartal]
3.200	Praxistest bei einem Kunden		[3. Quartal]
3.300	Optimierung		[3. Quartal bis 1. Quartal]
3.400	Dokumentation der Ergebnisse		[1. bis 2. Quartal]
4.000	Projektergebnisse darstellen/veröffentlichen		[2. bis 3. Quartal]

Beschreibung der einzelnen Teilsysteme

Die Verfahrensentwicklung betrifft folgende übergeordnete Arbeitsschritte:

TSys 1.000 – Systementwicklung / Vorversuche

In dieser Phase der Entwicklung sind die jeweiligen Verfahrensschritte auszulegen und aufeinander abzustimmen. Dazu müssen für die jeweiligen Verfahrensschritte Funktionsmuster gebaut und erprobt werden.

TSys 2.000 – Bau und Optimierung Hacker und Systemkomponenten

In dieser Phase der Entwicklung sind die einzeln erprobten Funktionsmuster als Prototyp zu überarbeiten und in einer Linie zusammenzustellen.

TSys 3.000 – Versuche mit Hacker und Systemkomponenten

Das System bzw. die Linie kann nur teilweise im Werk erprobt werden, da der Materialdurchsatz viel zu hoch ist, um entsprechendes Material zur Verfügung zu

stellen und zu verarbeiten. Die Erprobung und Optimierung wird somit mit und bei einem möglichen Kunden durchgeführt.

TSys 4.000 – Projektergebnisse darstellen/veröffentlichen

Die erarbeiteten Ergebnisse aus den Vorversuchen und dem Praxistest werden auf Messen oder mittels wissenschaftlicher Artikel oder Flyer vorgestellt.

9 Systementwicklung / Vorversuche

Die Systementwicklung eines zweistufigen Verfahrens setzt die Möglichkeit voraus, Strands in definierter Länge herzustellen. Voraussetzung der großen, flächigen Strands (2. Stufe) mit den Abmaßen von 80-120 mm sind ebenfalls Hackschnitzel (1. Stufe) mit ähnlichen Abmessungen. Die Anforderungen an die in der 1. Stufe produzierten OSB-Chips (OSB-Hackschnitzel) wachsen mit zunehmenden Anforderungen an die Abmessungen und auch den zulässigen Schwankungen an das Ausgangsmaterial, den Strands.

Nach einer Reihe von Vorversuchen mit undefinierten OSB-Chips und der Erkenntnis, dass die Strands auch zweistufig herzustellen sind, mussten weitere grundlegende Untersuchungen angestellt werden. So wurde eine grundlegende Voraussetzung untersucht, die Erzeugung von ebenso definierten OSB-Chips.

9.1 Modell-OSB-Hackschnitzel

Um eine Aussage über die Abhängigkeit der Hackschnitzelform machen zu können, wurden gezielte Modellhackschnitzel mit definierten Kantenlängen erzeugt, siehe Abbildung 9 und zerspant (2. Stufe Messerringzerspanner TYP MRZ. Die Abbildung 11 und Abbildung 12 zeigen die erzeugten Strands bzw. flächigen Späne "Flakes".

Vorzerkleinerung

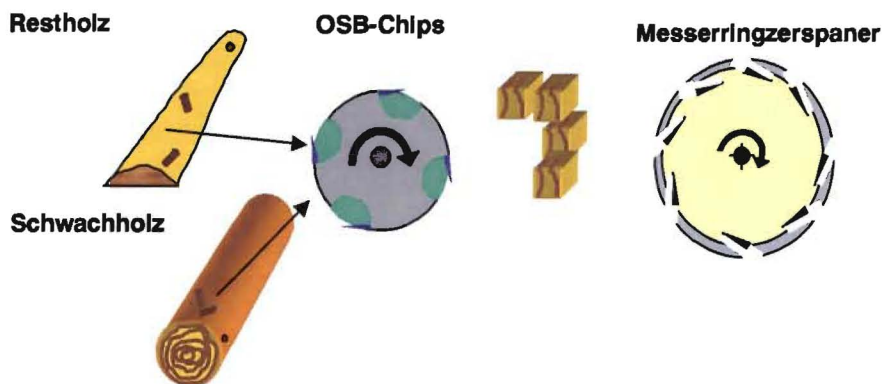


Abbildung 9 Erzeugung von Modellhackschnitzeln

Die erzeugten Strands wurden mittels Siebanalyse klassifiziert, siehe Abbildung 10. Die erzeugten Strands größer der Maschenweite 25 mm liegen bei den Modellhackschnitzeln 100 mm Kantenlänge bei ca. 34% und bei 60 mm Kantenlänge bei 31%. Die Differenz von ca. 3% war wider Erwarten gering. Für die weiteren Untersuchungen wurde die Annahme einer definierten OSB-Hackschnitzelform somit nicht gezielt weiterverfolgt.

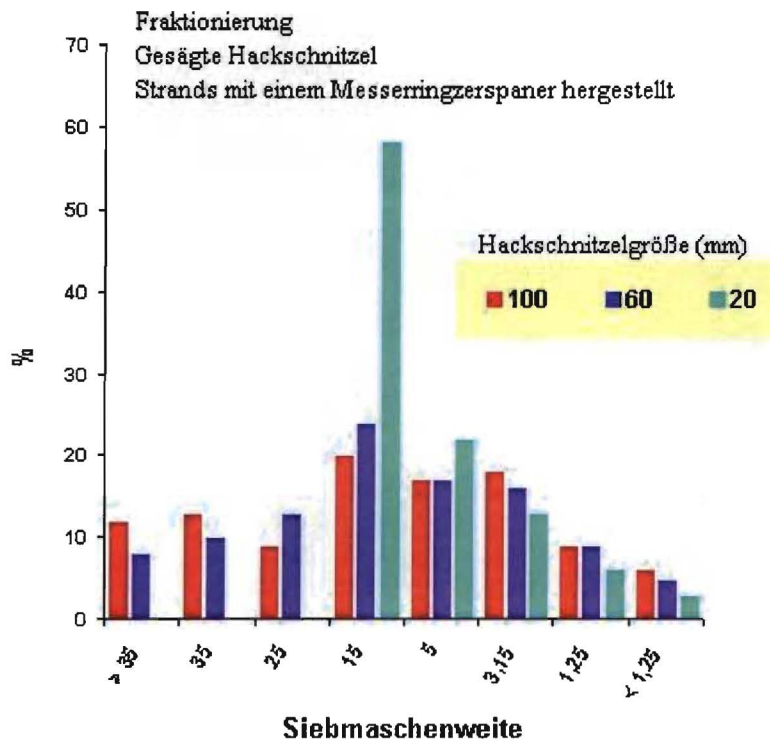


Abbildung 10 Siebanalyse "Modell"-Strands



Abbildung 11 Strands aus gesägten Hackschnitzeln (60 mm)



Abbildung 12 Strands aus gesägten Hackschnitzeln (100 mm)

9.2 Entrindung

Im Vorfeld wurde ebenfalls die Entrindung der erzeugten OSB-Chips untersucht. Ein Einzelsystem des Entrinders ist jedoch in diesem Projekt nicht weiter verfolgt worden, auf Grund des gesteckten Projektzeitplanes.

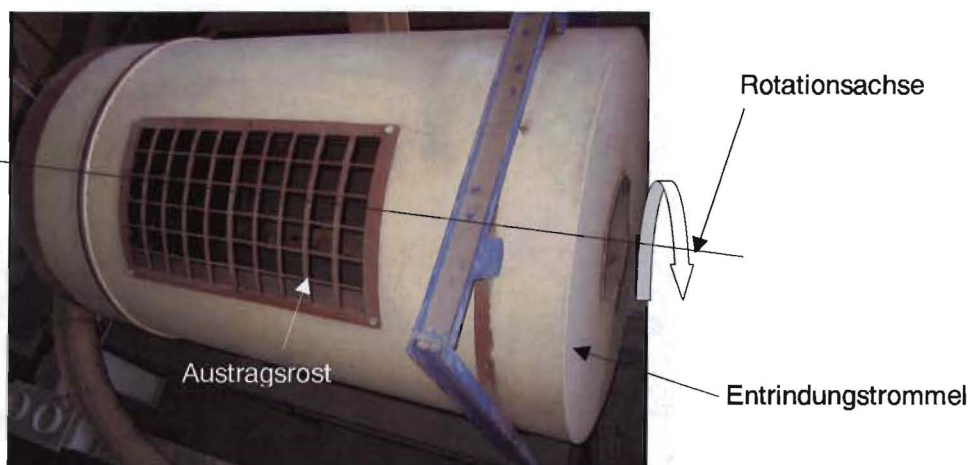


Abbildung 13 Trommelentrinder

Für Voruntersuchungen wurde ein Trommelentrinder gebaut, siehe Abbildung 13. Der innere Aufbau wird hier nicht weiter beschrieben. Die Trommel rotiert, die

Hackschnitzel werden durch den Austragsrost nach definierter Zeit ausgetragen bzw. vollständig entnommen.

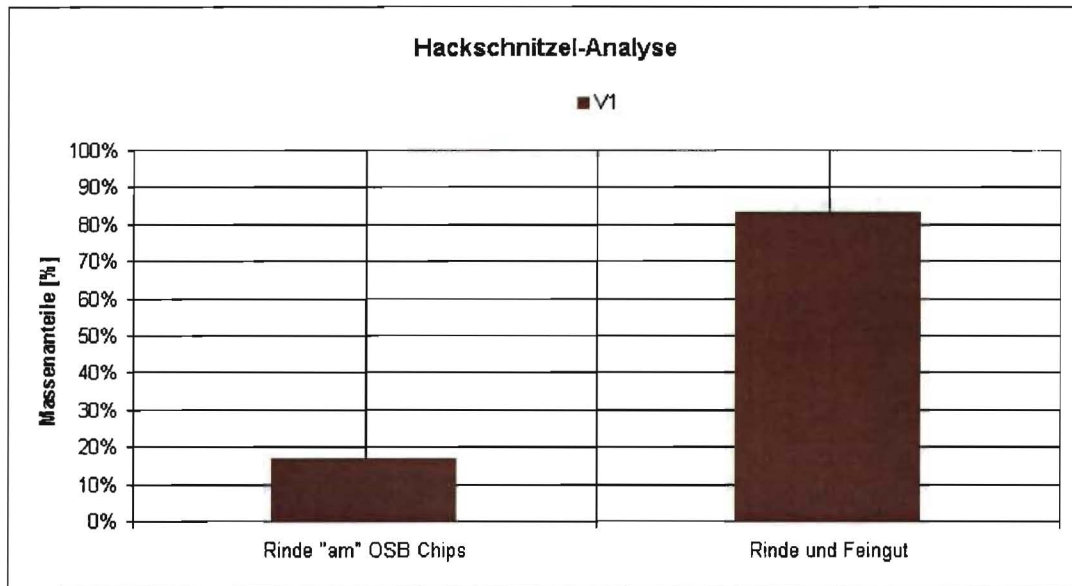


Abbildung 14 Entrindungsversuch

Die Entrindungsversuche, Abbildung 14, mit einem Trommelentrinder zeigten, dass die entrindeten OSB-Hackschnitzel ca. 17% anhaftende Rinde besitzen und der prozentuale Anteil der abgeschiedenen kleineren Hackschnitzel und Rinde ca. 83 % beträgt. Die anhaftende Rinde wurde von Hand von den OSB-Chips entfernt und ins Verhältnis gesetzt. Die produzierten OSB-Chips mit Rinde und die Resultate nach der Entrindung/Siebung, sind in Abbildung 15 zu erkennen.



Abbildung 15 OSB-Chips, mit / ohne Rinde

Auf Grund der weiteren Hackversuche und der Beobachtung des anhaftenden und gelösten Rindenanteils entschied man sich, die Untersuchungen nicht parallel weiterzuführen. Ein großer Teil der Rinde wird zudem zusätzlich beim Hacken, in Abhängigkeit der Holzfeuchte, vom Holz abgelöst. Dieses wiederum bedeutet, dass die produzierten OSB-Chips auf einfache Art und Weise abgesiebt und von Rinde befreit werden kann.

Weitere Untersuchungen mit unterschiedlicher Absiebung siehe Kapitel 11.6.

10 Bau und Optimierung Hacker und Systemkomponenten

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit der Beschreibung der einzelnen Komponenten bzw. der Teilsysteme. Auf Konstruktionsdetails wird jedoch nicht näher eingegangen. Die Lösungsfindung der im Folgenden beschriebenen Systemen und die Darstellung von Morphologischen Kästen und deren Bewertungen wird in diesem Bericht nicht dargestellt.

10.1 Trommelhacker HRL/OSB

Aus den Vorüberlegungen resultierte die Entscheidung das System Trommelhacker auch für die Herstellung großer Hackschnitzel zu wählen. Der Trommelhacker hat sich bewährt beim Einsatz von verschiedenen und sehr unterschiedlichen Holzsortimenten und das bei hohem Durchsatz. Verfahren wie Guillotinenhacker oder auch Scheibenhacker wurden als Lösungsvariante verworfen. Ein Guillotinenhacker ist langsam und leistet nur einen geringen Materialdurchsatz. Ein Scheibenzerspanner produziert normalerweise nur lange und dünne Hackschnitzel und die Anpassung an die erforderlichen Ansprüche sollten nur mit einem hohen Aufwand zu realisieren sein.

Der prinzipielle Aufbau eines Trommelhackers wie er in der Abbildung 17 gezeigt wird, wurde für den neuen Typen des Trommelhackers neu entwickelten, Abbildung 16. Die konstruktiven Unterschiede werden bei der weiteren Betrachtung der Versuchsanalysen vernachlässigt und werden im Detail nicht weiter beschrieben. Die Zuführung des Hackers erfolgt über die Einzugswalzen. Die oberen Einzugswalzen werden dabei über eine Schwinge beweglich gelagert, damit die Schwinge mit den oberen Einzugswalzen beim Einlaufen des Eingangsmaterials nach oben ausweichen kann und jederzeit ein einwandfreier Einzug gewährleistet wird. Das eingezogene Material wird zwischen dem Messer und dem Gegenmesser geschnitten und in der Spantasche, siehe Abbildung 18, transportiert. Die OSB-Chips werden nach unten ausgetragen. Das unterhalb des Hackers angebrachte Sieb wirkt als Staukante und verhindert, dass Übergrößen produziert werden. Zu große Hackschnitzel können nicht passieren und noch weiter zerkleinert.

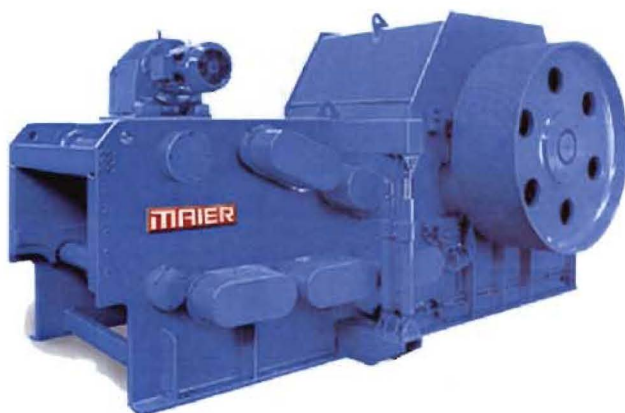


Abbildung 16 Trommelhacker

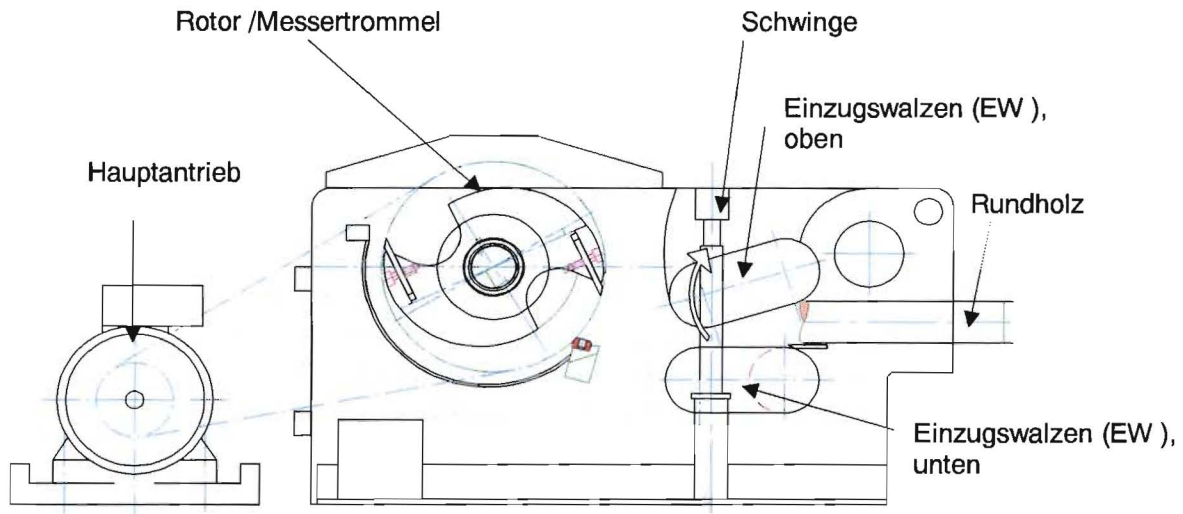


Abbildung 17 Trommelhacker, Skizze

Die Qualität der erzeugten Strands ist in erster Linie von der Qualität der OSB-Chips (Hackschnitzel) und somit von der eigentlichen Geometrie des Trommelhackers (Abbildung 18), wie z.B. der Messertrommel, dem Messer, dem Gegenmesser und dem Nachzerkleinerungsrost, abhängig. Die OSB-Chip-Länge wird im wesentlichen von den Funktionsgrößen wie die Schnittgeschwindigkeit (Umfangsgeschwindigkeit des Rotors) und der Einzugsgeschwindigkeit bestimmt.

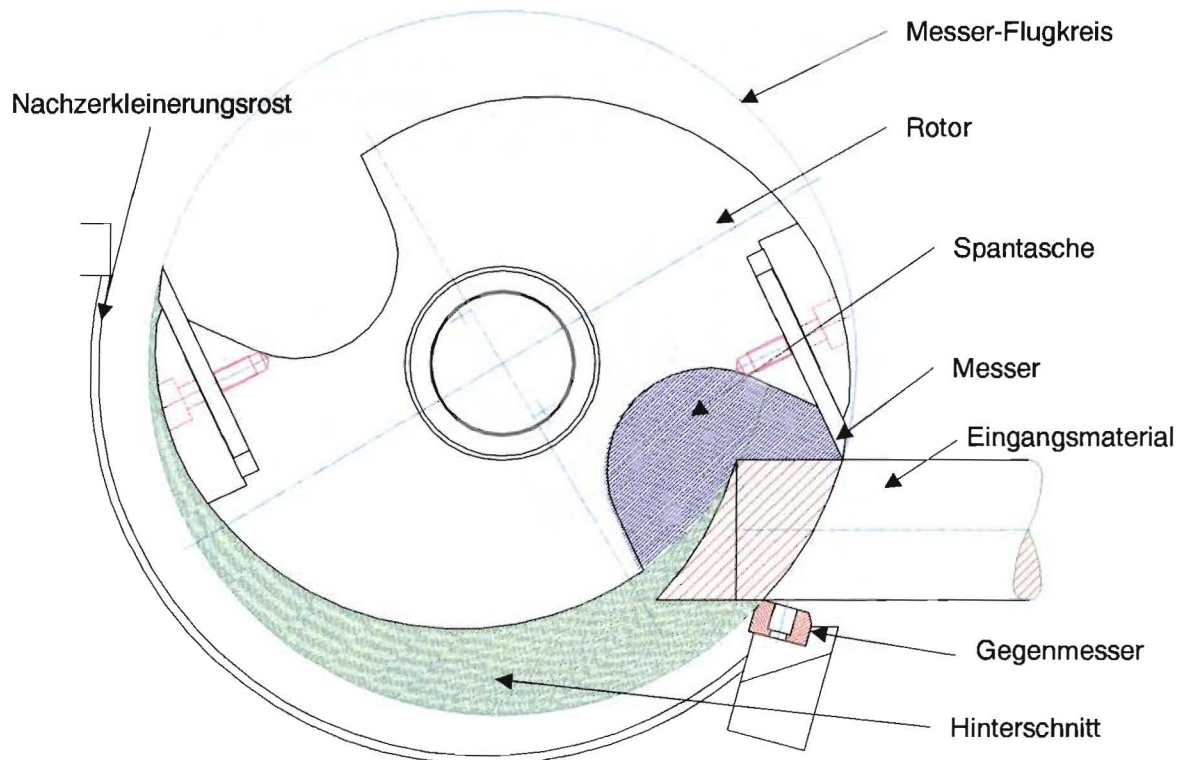


Abbildung 18 Rotor (Messertrommel) OSB-Hacker

Als Prototyp für die ersten Hackversuche diente ein HRL 800 mit einem Rotordurchmesser von 800 mm. Bei den Versuchen wurde schnell klar, dass die Hackschnitzzellänge von > 80 mm nicht zu erreichen sind und Modifikationen der Geometrien der o.g. Baugruppen erforderlich waren.

Es wurden Versuche durchgeführt mit den unterschiedlichsten Einstellungen und Geometrien.

Die Versuche werden in dem Kapitel 11 Versuche mit Hacker und Systemkomponenten beschrieben.

Das Prinzip, vorkonfektioniertes Holz in einem nachfolgenden Hackvorgang in OSB-Chips zu hacken, wurde bei den Untersuchungen mit dem OSB-Trommelhacker nicht weiterverfolgt.

10.1.1 Messer / Klemmplatte

Das Messer wird von einer Klemmplatte mit dem Rotor (Messertrommel) geklemmt, siehe Abbildung 19. Der Messerkeilwinkel bestimmt im wesentlichen das Einzugsverhalten des Holzes und auch den erzeugten Feingutanteil im späteren Prozess.

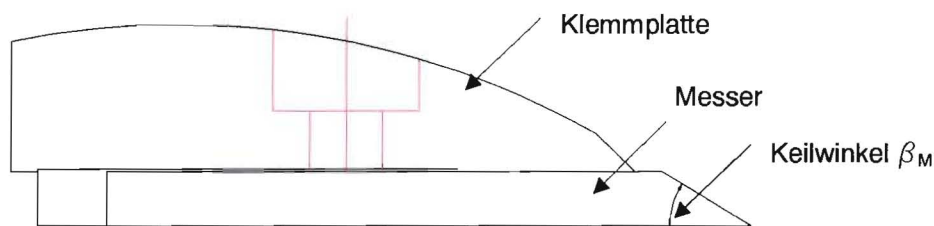


Abbildung 19 Messer und Klemmplatte

10.2 Adaptierung an OSB-Messerringzerspaner

Bei den Voruntersuchungen, siehe auch Kapitel Modell-OSB-Hackschnitzel, wurde die Zufuhr der OSB-Chips von der ersten Verarbeitungsstufe zur zweiten Stufe dem OSB-Messerringzerspaner Typ MSF (Maier Strand Flaker) untersucht, Abbildung 20. Die Untersuchungen zeigten, dass bei der Materialbeschickung über eine Vibrationsförderrinne die OSB-Chips über Leitbleche gerichtet über den Zuführtrichter zugeführt werden können.

Die im MSF existierenden Leitbleche kommen somit nur bedingt zum Einsatz. Die zugeführten Chips werden durch die Fliehkraft, bedingt durch die Geometrie und der Lage des Schwerpunkts des Hackschnitzels, so ausgerichtet, dass kaum Stirnschnitte entstehen.

Die Modifikationen der Zuführung konnten immer wieder im Zusammenspiel Hacker Messerringzerspaner getestet werden. Die erzielten Ergebnisse bestätigten das System der Zuführung.

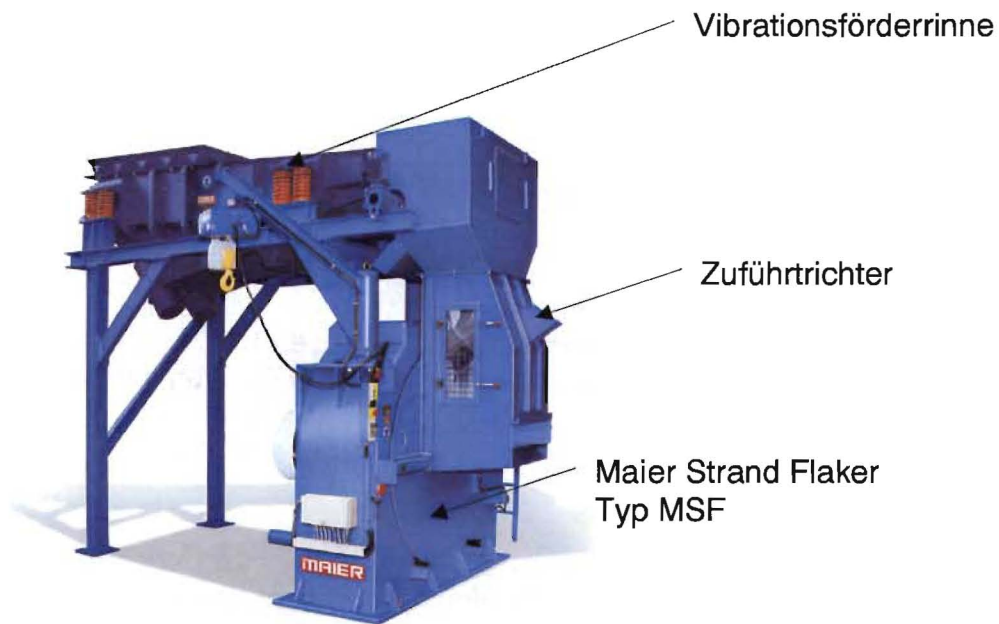


Abbildung 20 Messerringzerspaner

11 Versuche mit Hacker und Systemkomponenten

Die folgenden Versuche wurden zusammengefasst und stellt eine Auswahl an Ergebnissen dargestellt.

Die folgenden Parameter wurden geändert bzw. berücksichtigt:

Drehzahl bzw. Schnittgeschwindigkeit	Maschine
Messervorstand	
Messergeometrie	
Rotorgeometrie	
Gegenmesser	
Nachzerkleinerungsrost	Holz
Holzart	
Feuchte	
Abmessungen	

Die Einflussgröße der einzelnen Parameter wirken sich unterschiedliche auf den eigentlichen Zerspanungsprozess des Holzwerkstoffes aus. Sie sind in zwei Hauptkategorien zu unterteilen. Zum einen sind es die *Maschinenparameter* und zum andern sind es die *Parameter des Holzwerkstoffes*. Die Einflüsse des Holzes sind jedoch nicht so trivial und mussten in den Versuchsreihen mit äußerster Sorgfalt behandelt werden, um aussagefähige und reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten.

Im folgenden Text werden grundlegende und richtungsweisende Ergebnisse aus einer Fülle von den durchgeführten Versuchen ausgewählt. Zusätzlich zu den dargestellten Spanverteilungskurven werden Bilder der erzeugten OSB-Chips gezeigt, um einen optischen Eindruck der erzeugten OSB-Chips vermitteln zu können.

Der verwendete Maschinentyp ist ein OSB-Trommelhacker TYP HRL 800/220x400-OSB. Der modifizierte OSB- Trommelhacker basiert auf langjähriger Erfahrung der Zerspanungstechnologie und dem industriellen Einsatz des Trommelhackers vom Typ HRL.

Für die Absiebung wurde zum Großteil Handsiebe mit einer quadratischen Masche eingesetzt. Die Absiebung erfolgte, um den anfallenden Anteil ein kleineren Hackschnitzeln, im Weiteren auch "Feingut" genannt, zu klassifizieren bzw. quantifizieren, siehe auch Kapitel 11.6.

Die Größe der Absiebung variiert jedoch. Die Absiebung steht immer im Zusammenhang mit den zu produzierenden OSB-Chips und den in der zweiten Verarbeitungsstufe entstehenden Strands.

11.1 OSB-Hackschnitzzellänge

Versuchsreihe mit variabler Hackschnitzzellänge L_t

11.1.1 Versuch Hackschnitzzellängen 20 bis 120 mm

Diese Versuchsreihe befasste sich zunächst mit der Variation der Hackschnitzzellängen bei

- konstanter Schnittgeschwindigkeit
- konstantem Abstand zwischen Messer und Gegenmesser
- konstanter Rotorgeometrie
- konstantem Nachzerkleinerungsrost
- konstanter Holzart Fichte
- konstanter Holzfeuchte $u=90\%$
- und konstantem Abmaßen des Inputmaterials.

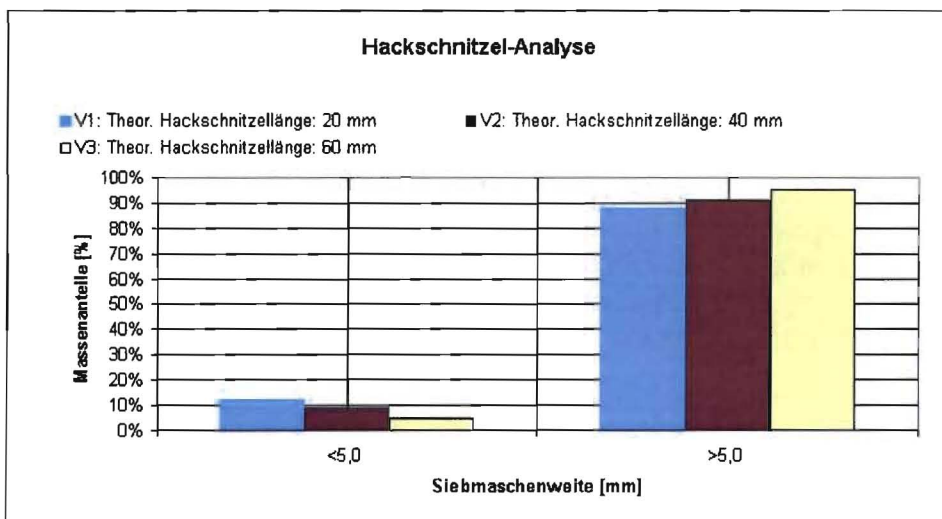


Abbildung 21 Hackschnitzelanalyse, 20 bis 60 mm Hackschnitzzellängen

Eingabematerial ist Frischholz, Fichte $\varnothing 60\div\varnothing 120 \times 2000$ m

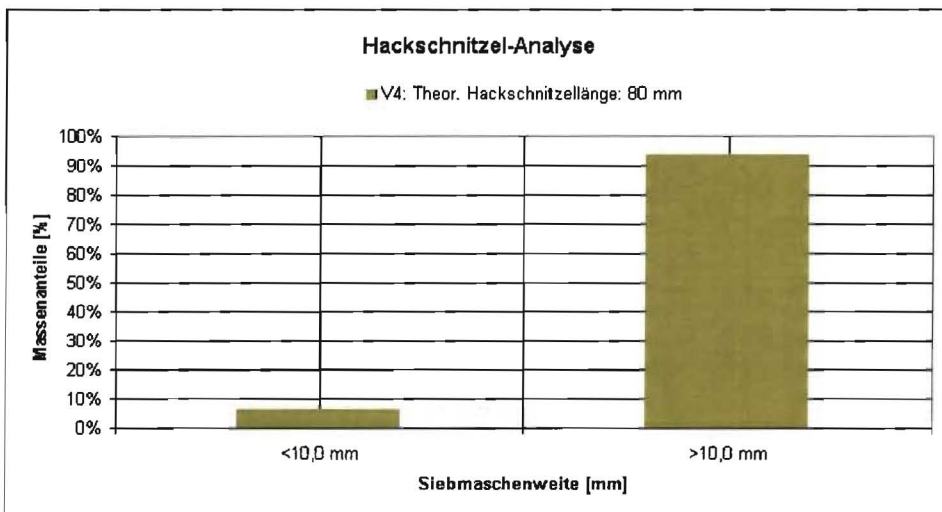


Abbildung 22 Hackschnitzelanalyse, 80 mm Hackschnitzzellängen

Eingabematerial ist Frischholz, Fichte $\varnothing 60\div\varnothing 120 \times 2000$ mm

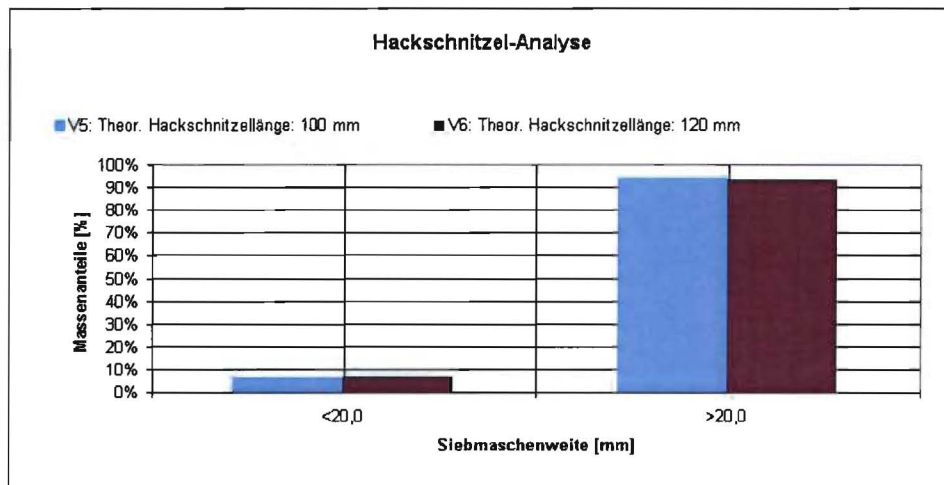


Abbildung 23 Hackschnitzelanalyse, 100 und 120 mm Hackschnitzzellängen

Eingabematerial ist Frischholz, Fichte Ø60÷Ø120 x 2000 m

Die Bezeichnungen der im Folgenden dargestellten Versuche lauten V1 bis V6. Die Analyse der Versuche zeigen OSB-Chips mit einer Kantenlänge von 20 mm bis 120 mm, siehe Abbildung 21, Abbildung 22 und Abbildung 23. Die Abbildung 24 zeigt das Eingangsmaterial, hier Fichte mit einem Stammdurchmesser von 60 bis 120 mm und einer Länge von 2 m und auch die produzierten Hackschnitzel bzw. OSB-Chips.



Abbildung 24 OSB-Chips/-Hackschnitzel und Eingangsmaterial

11.1.2 Theoretische Hackschnitzzellänge in Relation zur erzielten Länge

Diese Versuchsreihe befasste sich zunächst mit der Variation der Hackschnitzzellängen bei

- konstanter Schnittgeschwindigkeit
- konstantem Abstand zwischen Messer und Gegenmesser
- konstanter Rotorgeometrie
- konstantem Nachzerkleinerungsrost
- konstanter Holzart Kiefer
- konstanter Holzfeuchte $u=110\%$
- und konstantem Abmaßen des Inputmaterials.

Die Hackschnitzelanalyse V1G, V2G und V3G, siehe Abbildung 25, zeigt eine Hackschnitzelanalyse mit den theoretischen Kantenlängen von 80 mm bis 120 mm. Die Stammdurchmesser variierten nur leicht zu dem zuvor dargestellten Versuchen.

Die Analyse zeigt, dass 90% der Siebgrößen über einer Quadratmasche von 20 mm liegen.

Die Siebanalyse wurde zusätzlich durch eine Längenanalyse der Siebfraction >20 mm ergänzt. Die Hackschnitzzellängen-Analyse, siehe Abbildung 26, sollte mehr Aufschluss über die theoretisch voreingestellten und der erzielten Hackschnitzzellänge geben.

Die Ergebnisse der Längenanalyse, Abbildung 26, zeigen, dass die theoretisch voreingestellte Länge des OSB-Chips (Hackschnitzel) zu 58% und 71% erreicht werden. Im Umkehrschluss also bedeutet dieses, dass die geforderte Strandlänge und die dafür voreinzustellenden OSB-Chiplängen immer aufeinander abzustimmen sind. Eine geforderte Strandlänge von z.B. 120 mm würde somit eher einer größeren Hackschnitzzellänge von 120mm + Ausgleichsfaktor entsprechen.

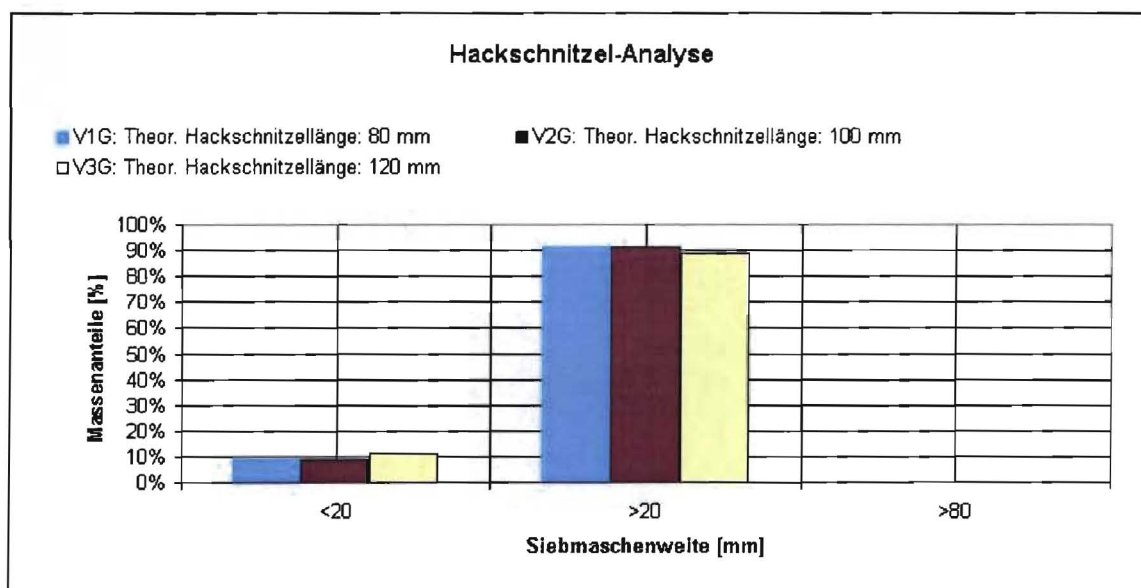


Abbildung 25 Hackschnitzel-Siebanalyse, 80, 100 und 120mm Länge

Eingabematerial ist Frischholz, Kiefer $\varnothing 80\text{-}\varnothing 140 \times 2500$ mm

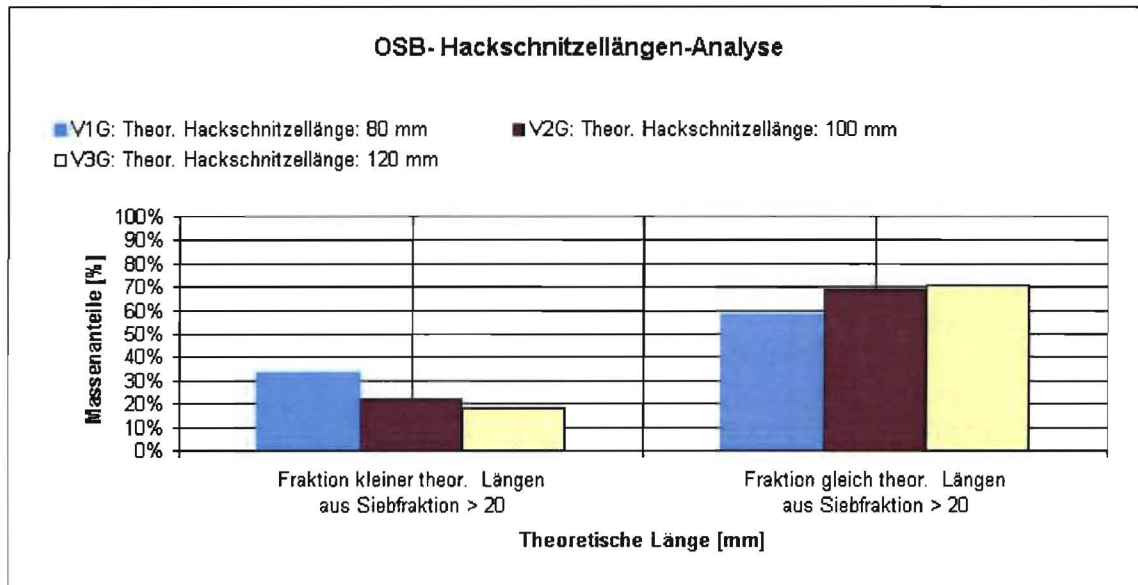


Abbildung 26 Hackschnitzzellängenanalyse, versch. Chip-Längen

11.2 Holzarten

Wie schon Eingangs genannt, ist die Qualität der Hackschnitzel sehr stark von der Qualität, Feuchte und Holzart des Eingangs-Holzsortimentes abhängig.

11.2.1 Fichte, Pappel, Buche und Kiefer

Diese Versuchsreihe befasste sich mit der Variation der Holzart bei

- konstanter Schnittgeschwindigkeit
- konstantem Abstand zwischen Messer und Gegenmesser
- konstanter Rotorgeometrie
- konstantem Nachzerkleinerungsrost
- konstanter Hackschnitzzellänge
- konstanter Holzfeuchte $u=110\%$
- und konstantem Abmaßen des Inputmaterials.

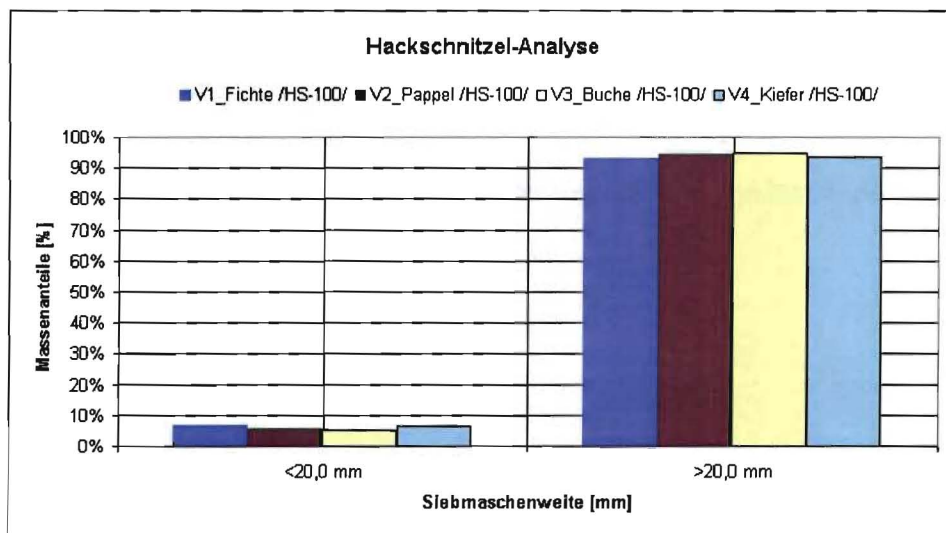


Abbildung 27 Hackschnitzel-Siebanalyse, versch. Holzarten

Die Versuche in Abbildung 27 zeigen, dass sich die einzelnen Holzarten beim Hacken unterschiedlich verhalten, jedoch bei den ausgewählten Holzarten nicht signifikant unterscheiden, siehe Abbildung 28. Der erzeugte Anteil der kleineren Hackschnitzel liegt zwischen 93% bei Fichte und 95 % bei Buche.



Abbildung 28 Holzarten, Fichte, Pappel, Kiefer und Buche

11.2.2 Recyclingholz, Sperrholz, Schwachholz, Frischholz

Wie schon Eingangs genannt, ist die Qualität der Hackschnitzel sehr stark von der Qualität, Feuchte und Holzart des Eingangs-Holzsortimentes abhängig.

Diese Versuchsreihe befasste sich mit der Variation der Holzart bei

- konstanter Schnittgeschwindigkeit
- konstantem Abstand zwischen Messer und Gegenmesser
- konstanter Rotorgeometrie
- konstantem Nachzerkleinerungsrost
- konstanter Hackschnitzzellänge.

Die Holzfeuchte und die Abmaßen des Inputmaterials konnten auf Grund der unterschiedlichen Ressourcen nicht konstant gehalten werden.

In der folgenden Abbildung 29 ist eine Siebanalyse von Hackschnitzel aus verschiedenen Ressourcen, wie Frischholz, Recyclingholz, Sperrholz und Schwachholz, dargestellt. So liegt der Anteil >20 mm bei Sperrholz bei 75% (Abbildung 32), Schwachholz bei 88% (Abbildung 30) und Recyclingholz (Gemisch aus Brettern) bei 91,7% (Abbildung 34). Im Vergleich liegt Frischholz bei 93%.

Vergleicht man hingegen die produzierten OSB-Hackschnitzel der unterschiedlichen Recyclingmaterialien, wie Vierkanthölzer und Bretter, siehe Abbildung 33 und Abbildung 34, miteinander, so zeigt die Siebanalyse der Fraktionen >20mm keine signifikanten Unterschiede. Die Werte liegen hier bei 92,4% bei Vierkanthölzern zu 91,7% bei Brettern, Bilder des Eingangsmaterials siehe Abbildung 31.

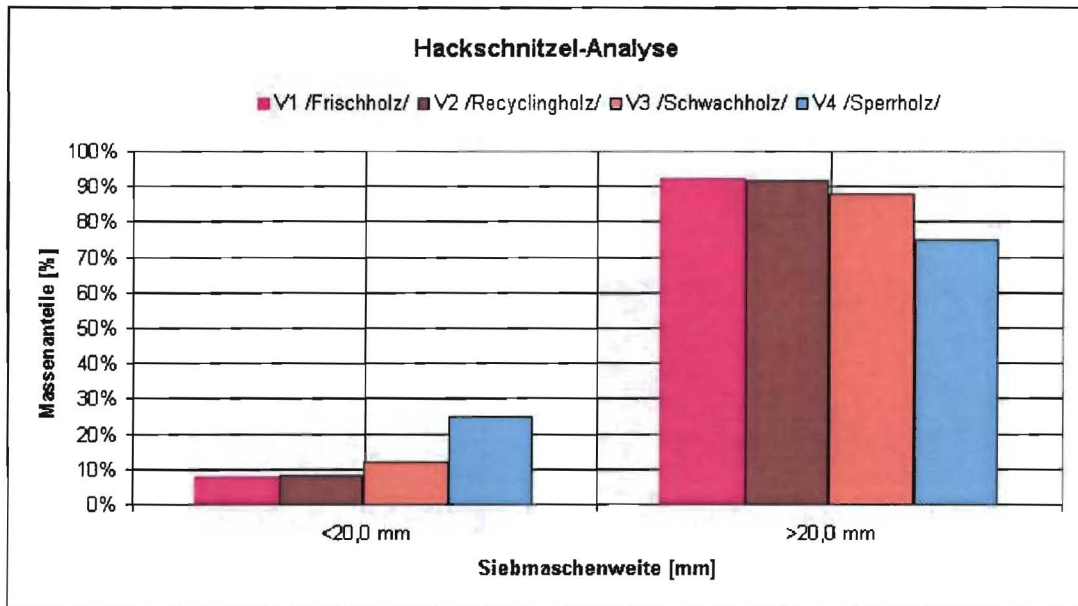


Abbildung 29 Hackschnitzel-Siebanalyse, neuer Holzressourcen

Vergleich Frischholz, Recyclingholz, Sperrholz und Schwachholz



Abbildung 30 Krüppelholz, Input und OSB-Chips



Abbildung 31 Recyclingholz, Bretter/Vierkanthölzer

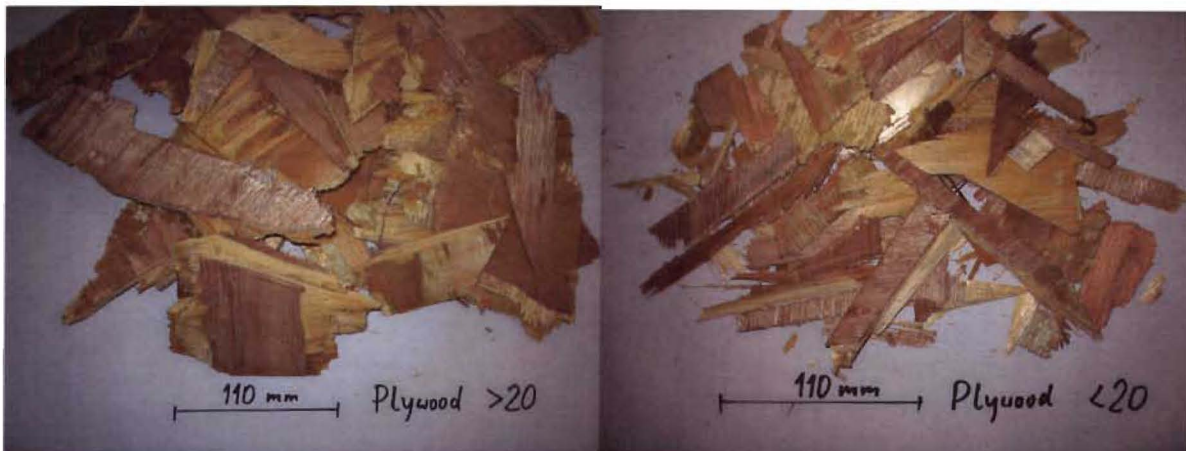


Abbildung 32 Sperrholz Hackschnitzel



Abbildung 33 Recyclingholz, Input Vierkantholz, >20mm 92,4%



Abbildung 34 Recyclingholz, Input Gemisch aus Brettern, > 20mm 91,7%

Die Analyse der verschiedenen Holzarten zeigt auch, dass die Ergebnisse auch sehr stark vom Eingangsmaterial des Hackers abhängen. So ist bei dem Sperrholz ein Großbrecher vom Typ MGB 160/4000 eingesetzt worden, um die Sperrholzplatten vorzubrechen. Beim Schwachholz variierte hingegen der Durchmesser des Eingangsmaterials zwischen Ø30 und Ø120mm. Je stärker die Abmaße des Materials im Vorfeld variiert, desto größer wird der Anteil an kleineren Hackschnitzeln (Feingut).

11.3 Drehzahl / Schnittgeschwindigkeiten

Versuchsreihe mit variabler Schnittgeschwindigkeit v_c

11.3.1 Versuch steigende Schnittgeschwindigkeit

Diese Versuchsreihe befasste sich zunächst mit der Variation der Drehzahl der Trommel und der Einzugsgeschwindigkeit bei

- konstantem Abstand zwischen Messer und Gegenmesser
- konstanter Rotorgeometrie
- konstantem Nachzerkleinerungsrost
- konstanter Holzart Kiefer
- konstanter Holzfeuchte $u=110\%$
- und konstantem Abmaßen des Inputmaterials.

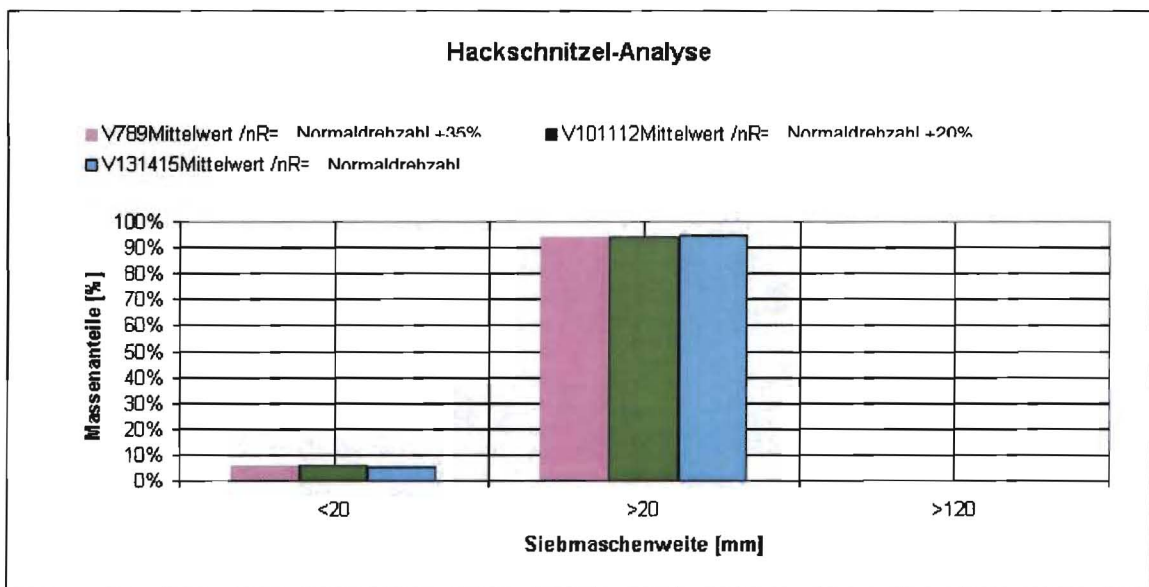


Abbildung 35 Hackschnitzel-Siebanalyse, Schnittgeschwindigkeit

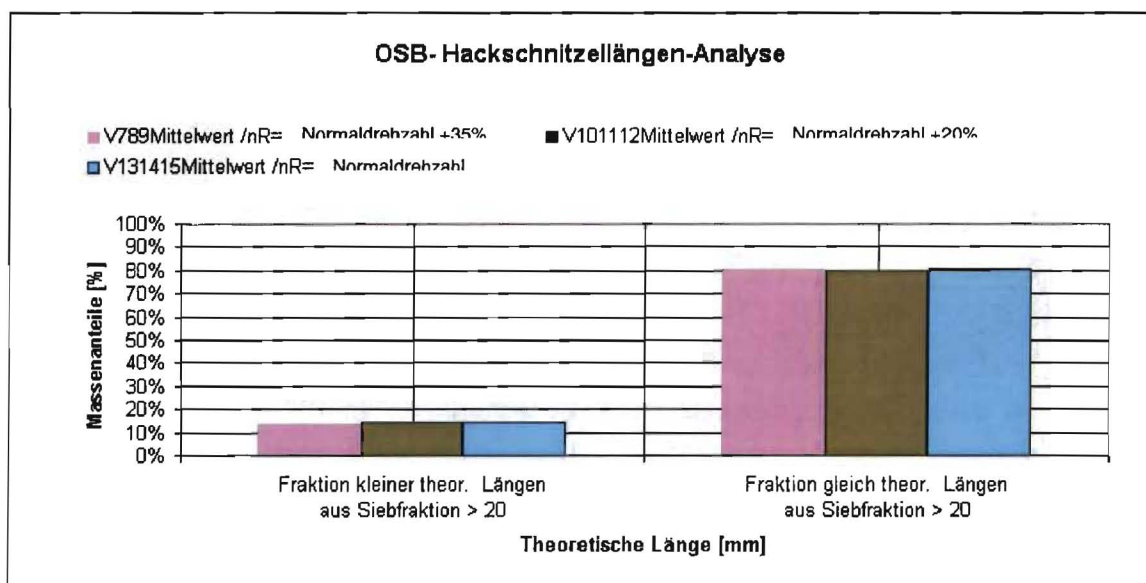


Abbildung 36 Hackschnitzzellängenanalyse, Schnittgeschwindigkeit

Die Änderung der Schnittgeschwindigkeit v_c wird erreicht über eine Änderung der Drehzahl n . Die Formel $v_c = \pi \cdot D \cdot n$ zeigt die lineare Abhängigkeit zwischen der Drehzahl und der Schnittgeschwindigkeit. Der Durchmesser der Trommel bzw. Flugkreis des Messers D ist hierbei konstant. Diese Änderung hat auf die Siebanalyse, Abbildung 35, nur wenig Einfluss ($< 1\%$).

Es lässt sich jedoch feststellen, dass mit sinkender Drehzahl auch der Anteil der kleineren Hackschnitzel sinkt. Die Schläge des Messers verursachen bei hoher Drehzahl ein stärkeres Splittern des Materials. Hintergrund hierfür könnte die höhere Wucht sein, mit der das Messer auf das Eingangsmaterial trifft.

Jedoch ist die Reduzierung der Drehzahl nur eingeschränkt möglich, da sich die Änderung der Drehzahl auch auf die Drehmomente auswirkt und auch auf den Durchsatz des Hackers.

11.4 Änderungen Eingangsmaterials

Versuchsreihe mit variablem Eingangsmaterial

11.4.1 Versuch mit unterschiedlichen Stammdurchmessern

Diese Versuchsreihe befasste sich zunächst mit der Variation der Stammdurchmesser des Eingangsmaterials bei

- konstantem Abstand zwischen Messer und Gegenmesser
- konstanter Rotorgeometrie
- konstantem Nachzerkleinerungsrost
- konstanter Schnittgeschwindigkeit v_c
- konstanter Holzfeuchte $u=100\%$
- und konstanter Holzart Kiefer.

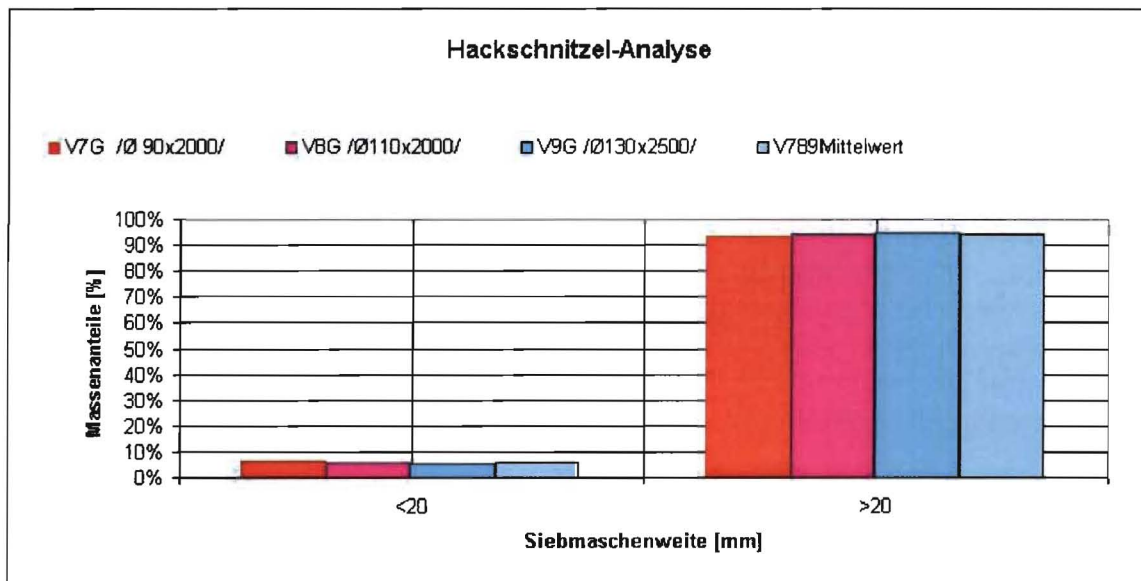


Abbildung 37 Hackschnitzel-Siebanalyse, versch. Stammdurchmesser

Die in Abbildung 37 beschriebenen Analysen V7G, V8G und V9G unterscheiden sich auf den ersten Blick der Siebanalyse nur geringfügig.

Die OSB-Chips größer 20 mm liegen in einem Bereich zwischen 93,7 bis 95 % und somit im Mittel, siehe V789G, bei 94,2%.

Betrachtet man jedoch die erzielt Hackschnitzzellänge, siehe Abbildung 38, der OSB-Chips, so ist deutlich zu erkennen, dass die theoretische Länge erheblich stärker variiert. Je größer der Stammdurchmesser, desto größer sind auch die erzeugten Hackschnitzzellängen. So liegt die theoretisch erzeugte Länge bei einem Durchmesser von 130 mm bei 86 % und bei 90 mm Durchmesser bei 75 %.

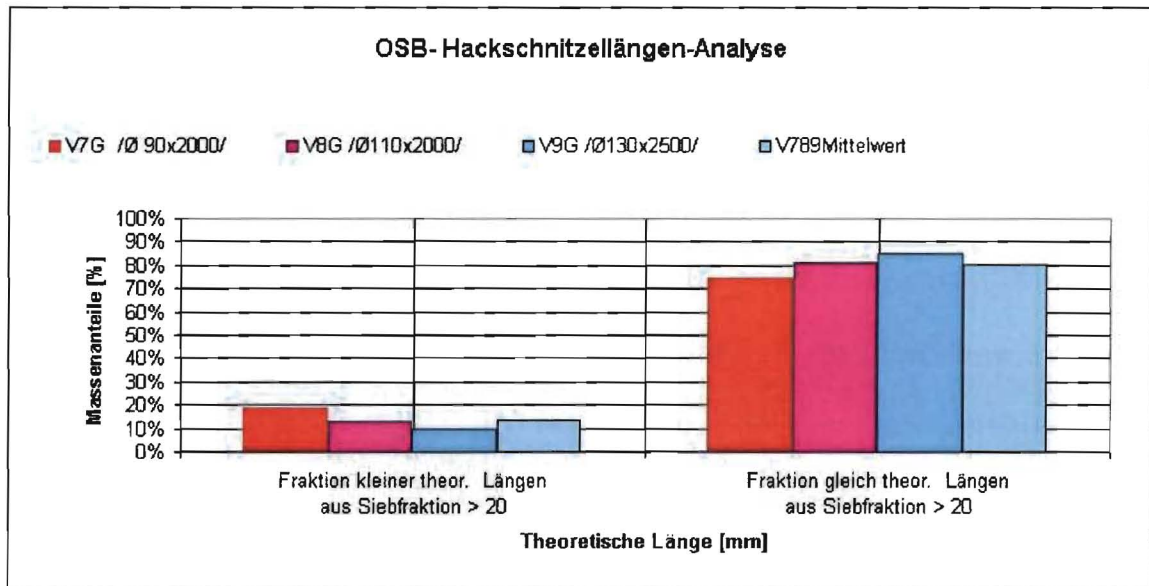


Abbildung 38 Hackschnitzzellängenanalyse, versch. Stammdurchmesser

11.5 Versuche mit modifiziertem Messer

Diese Versuchsreihe befasste sich mit unterschiedlichen Geometrien des Hackmessers bei

- konstantem Abstand zwischen Messer und Gegenmesser
- konstanter Rotorgeometrie
- konstantem Nachzerkleinerungsrost
- konstanter Schnittgeschwindigkeit v_c
- konstanter Holzart Kiefer
- konstanter Holzfeuchte $u=110\%$
- und konstantem Abmaßen des Inputmaterials.

Die Abbildung 39 zeigt die Analyse von drei unterschiedlichen Messergeometrien. Der Versuch V2 der Hackschnitzel-Analyse, Abbildung 39, zeigt einen deutlichen Zuwachs an kleineren Hackschnitzeln, <20 mm. Der Zuwachs steigt im Vergleich zu einem Messer ohne Gegenfase, Abbildung 41, von 5 % (95% >20 mm) auf 13,5 % an. Hingegen steigt der Feingutanteil des Kamm-Messers, Abbildung 40, auf 8% an.

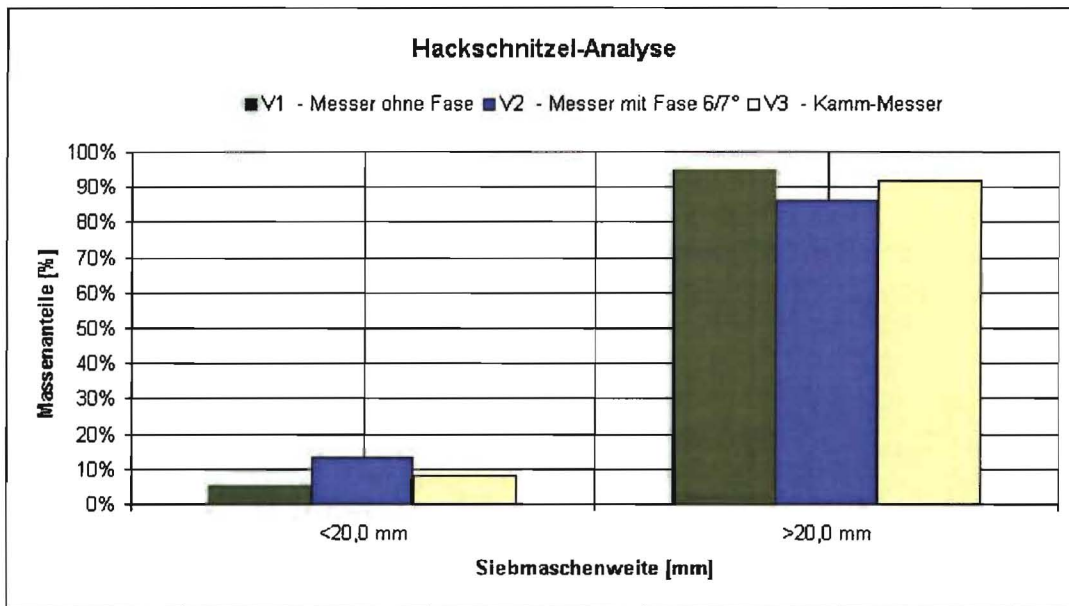


Abbildung 39 Hackschnitzel-Siebanalyse, versch. Messergeometrien

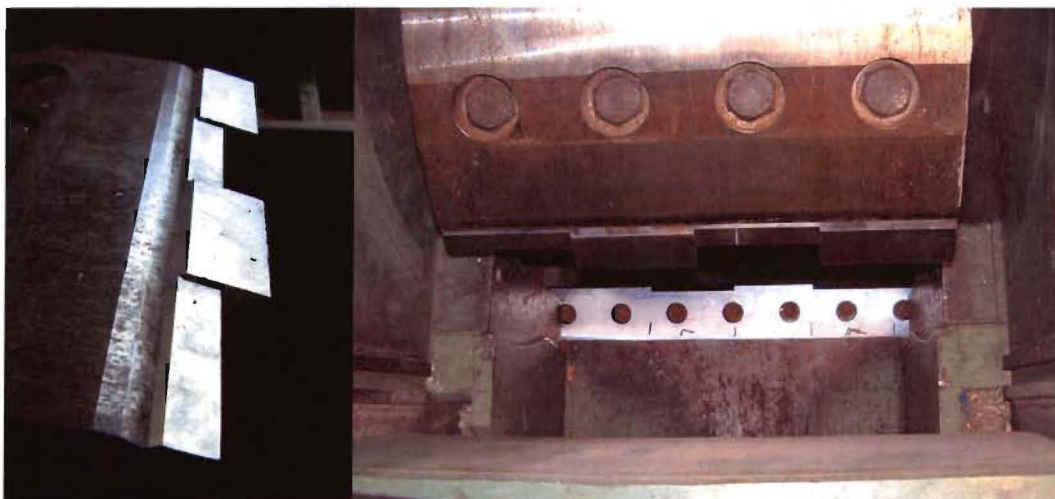


Abbildung 40 Kamm-Messer im Einbau

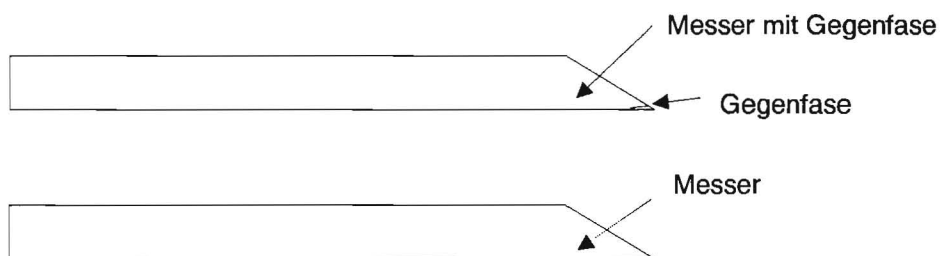


Abbildung 41 Messer mit und ohne Gegenfase

11.6 Absiebung kleiner Hackschnitzel und Rinde

Auf die einzelnen Arten der unten dargestellten Absiebungen wird im Detail nicht weiter eingegangen. Die Siebqualität der verschiedenen Konstruktionen lässt sich im Wesentlichen durch das Nennmaß der Siebmaschenweite (Handsieb, Schwingsieb und Trommelsieb) bzw. dem definierten Abstand zwischen den einzelnen Siebscheiben (Scheibensieb) bestimmen. Die erforderlichen OSB-Hackschnitzelgrößen sind in der Praxis immer auf den entsprechenden Einsatzfall abzustimmen.



Abbildung 42 Arten der Absiebung

Die Absiebung mit dem Handsieb ist zur Analyse der im Labor produzierten OSB-Hackschnitzel bei allen in diesem Kapitel verglichenen Analysen angewandt worden. Die Absiebung von Hand lässt zusätzlich eine optische Beurteilung der produzierten OSB-Chips zu.

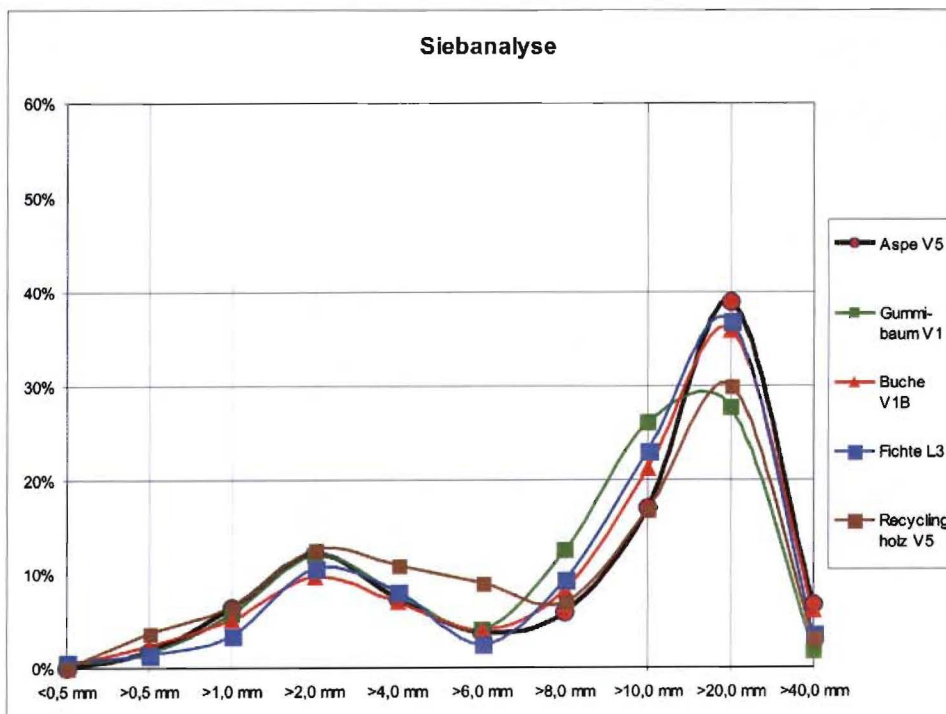
12 Der Praxistest "OSB-Großversuch"

Während der gesamten Laborversuche und Entwicklung des zweistufigen OSB-Verfahrens und des OSB-Trommelhackers Typ HRL/OSB (mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU) und des Maier Strand Flakers Typ MSF wurden vom WKI zahlreiche Probestplatten und Analysen erstellt, siehe Abbildung 43 Siebanalyse verschiedener Holzarten. Die Platteneigenschaften zeigen, dass das Verfahren über ein großes Potential verfügt und sich keine signifikanten Eigenschaftsänderungen gegenüber dem einstufigen Strandherstellungsverfahren ergeben.

Wie schon beschrieben musste die Schnittstelle der ersten und zweiten Stufe immer wieder betrachtet werden. Es entstanden im Labor zahlreiche handgestreute Probestplatten im Kleinformat und zu einem späteren Zeitpunkt großformatige, teilmaschinell gestreute Probestplatten.

Die große Akzeptanz und das entgegengebrachte Interesse an den gewonnenen Ergebnissen der Plattenanalysen und auch an den Probestplatten veranlasste die Firma B. Maier einen weiteren nicht kostenintensiven Schritt zu wagen. Es wurde ein Industrierversuch durchgeführt. Für den Großversuch konnte ein namhafter europäischer OSB-Hersteller gewonnen werden. Dieser wurde unter anderem die Laborversuche untermauern. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Strands in den vorhandenen Anlagenkomponenten wie Silo, Trockner, Beleimungstrommel, Streustationen und Presse keine Probleme bereiten.

Ziel des Großversuches ist es, den Herstellern von OSB und zukünftigen Kunden des Verfahrens die Skepsis gegenüber der neuen zweistufigen Strandherstellung zu nehmen.



**Abbildung 43 Siebanalyse verschiedene Holzarten;
 Vergleich Fichte, Aspe, Gummibaum, Buche und Recyclingholz**

12.1 Versuchsdurchführung

Die gesamte Prozesskette der OSB-Strandherstellung konnte vom OSB-Trommelhacker HRL/OSB über die Zwischenstufe der Hackschnitzelabsiebung bis hin zum OSB-Zerspaner MSF im industriellen Maßstab auf dem Werksgelände der Firma B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH getestet werden.

Um Vermischungsproblemen aus dem Weg zu gehen, mussten mindestens 400 m³ Strands im Werk in Bielefeld hergestellt werden, siehe Abbildung 44. Flow Sheet. Diese Menge sollte letztlich dafür Sorge tragen, dass nachweislich eine 100%ige OSB-Platte mit "Maier"-Strands gepresst werden konnte. Weiterhin ließ sich so eine eindeutige Trennung verschiedener Phasen im Produktionsprozeß zwischen den vom OSB-Werk und den von Maier produzierten Strands bestimmen.

Die Menge von umgerechnet 40 Tonnen Kiefernholz erforderte auf dem ostwestfälischen Betriebsgelände erhebliche Anpassungen und Vorbereitungen, um diese "Produktion" zu ermöglichen. Neben dem Kiefernholz wurden auch insgesamt 11t Krüppelholz und A1-Recyclingholz zerspannt, Flow Sheet siehe Abbildung 44.

Die produzierten Strands wurden dann per Lkw in das OSB-Werk geliefert und konnten dort über ein Bypass-Förderband hinter dem werkseigenen OSB-Zerspaner in die Produktion eingeschleust werden.

Die Strands gelangten vom Nassspanbunker über einen Trommeltrockner zu einer Siebstation. In der Siebstation wurden im ersten Schritt die Mittel- und Deckschichtstrands mit einem Trommelsieb in Fraktionen größer bzw. kleiner 12 mm aufgeteilt und in einem weiteren Schritt wurde die Mittelschicht vom Feingut kleiner 3,5 mm getrennt. Nach den Mittel- und Deckschichtbunkern gelangten die Strands zur Beleimung und wurden von dort den Streumaschinen der Formstraße zugeführt.

Mit der Einschleusung der Maier-Strands in die OSB-Anlage konnten gleich zwei Plattentypen und Anlagenkonzepte getestet werden:

- a) In der "Vermischungsphase" wurden Maier-Strands mit Strands aus OSB-Langholz-Zerspanern vermischt durch die Anlage gefahren.
- b) In der reinen "Maier"-Phase wurden Platten ausschließlich aus Maier-Strands produziert.

In beiden Phasen konnten die Strands erfolgreich gestreut und gepresst werden. Der optische Eindruck der gepressten OSB-Platte mit ausschließlich MAIER-Strands, aber auch der mit beigemischten Maier Strands, war sehr positiv.

Die anschließenden Laboruntersuchungen vom OSB-Hersteller als auch von einem unabhängigen Institut, dem WKI in Braunschweig, ergaben Querzugfestigkeiten sowie Biegefestigkeiten in einem Bereich der OSB/3. Der Biege-Elastizitätsmodul lag im Bereich OSB/4.

Der Industrierversuch und die halbindustriellen Versuche haben gezeigt, dass die mechanischen und hygri-schen Platteneigenschaften nach OSB/3 und OSB/4 der Norm EN 300 erreicht werden können. Die Platteneigenschaften der zweistufig hergestellten Strands entsprechen den Platteneigenschaften der konventionell einstufig hergestellten Strands.

Somit kann sichergestellt werden, dass eine Beimischung von Strands in oder zu bestehenden Anlagen durchführbar ist. Die Tatsache, dass die Beimischung oder sogar der Ersatz der Strands ohne Probleme möglich sind eröffnet ein weiteres Kosteneinsparungspotential.

Über die Möglichkeit, die Dicke der Strands leicht variieren zu können, kann die Plattenqualität den Markterfordernissen (Möbel, Bau, Verpackung, etc.) mühelos angepasst werden. Insbesondere ergibt sich für die Nutzung unterschiedlicher

Recyclinghölzer ein weiteres Anwendungsspektrum mit enormen Kosteneinsparungen und hoher Wiederverwendbarkeit von einmal eingeschlagenem Holz.

12.2 Versuchsaufbau

Die Größe des Versuchsaufbaus wurde, wie Eingangs erwähnt, bestimmt von dem notwendigen Spanvolumen für die OSB-Produktion. So wurde ein Mindestspanvolumen von 400 m³ festgelegt. Diese Menge sollte gewährleisten, dass OSB-Platten mit ausschließlich "MAIER"-Strands produziert werden konnten.

Die Umsetzung einer Zerspanung in dieser Größenordnung hatte jedoch einige grundlegende Umbaumaßnahmen des Labors zur Folge.

In einem ersten Schritt wurde so das Labor vermessen, um einen optimalen Aufbau des Trommelhackers mit dem Zerspaner erzielen zu können. Unter Berücksichtigung der logistischen Wege des Eingangsmaterials und der produzierten OSB-Chips und Strands, entstand nach mehreren Layouts ein Aufstellungsplan für den „OSB-Großversuch, siehe ähnlich Abbildung 45.

Im nächsten Schritt wurden die erforderlichen Umbaumaßnahmen umgesetzt. Es mussten im Bereich des Trommelhackers Wände durchbrochen werden, um einen reibungslosen Materialfluss der Hackschnitzel vom Trommelhacker zum Messerringzerspaner zu ermöglichen. Weiter musste das Außenlager umorganisiert werden, um Aktionsfreiheit für die Fördertechnik und der produzierten OSB-Chips und Strands zu bekommen.

Die Forderung das Feingut des Trommelhackers nicht mit zu zerspanen, sondern abzusieben, konnte mit Hilfe eines Trommelsiebes realisiert werden. In der Zwischenstufe zwischen dem Trommelhacker und dem Messerringzerspaner wurde ein Trommelsieb eingesetzt.

Die Förderung der Strands erfolgte mittels Gebläse und wurde in nachgeschalteten Container außerhalb des Labors abgeschieden.

Der Ablauf des Versuchs gliederte sich wie folgt, siehe Abbildung 1:

1. Anlieferung von 40 t entrindeter Kiefernhälzer mit einem Zopfdurchmesser von 80 bis 120 mm und der 11t Schwach- und Recyclingholz.
2. Produktion der OSB-Chips in der **ersten Stufe** mit einem Trommelhacker **HRL/OSB 800/220x400**.
3. Separation von Feingut und Grobgut über ein Trommelsieb. Anschließende Ausschleusung der kleineren Chips (des Feingutes). Die Zwischenstufe wird im zweistufigen OSB-Verfahren ebenfalls zur Aussiebung von Rinde genutzt.
4. Zerspanung der OSB-Chips in der **zweiten Stufe** mit einem Maier Strand Flaker **MSF 1400**. Die Strands werden pneumatisch gefördert und in einem Container abgeschieden. Staub des Zerspaners wird zusätzlich über einen Zyklon abgesaugt.
5. Verladung und Transport der Strands zu dem OSB-Hersteller.

Die Transportwege zwischen den einzelnen Stufen wurden mit Hilfe von Schaufelradladern überbrückt.

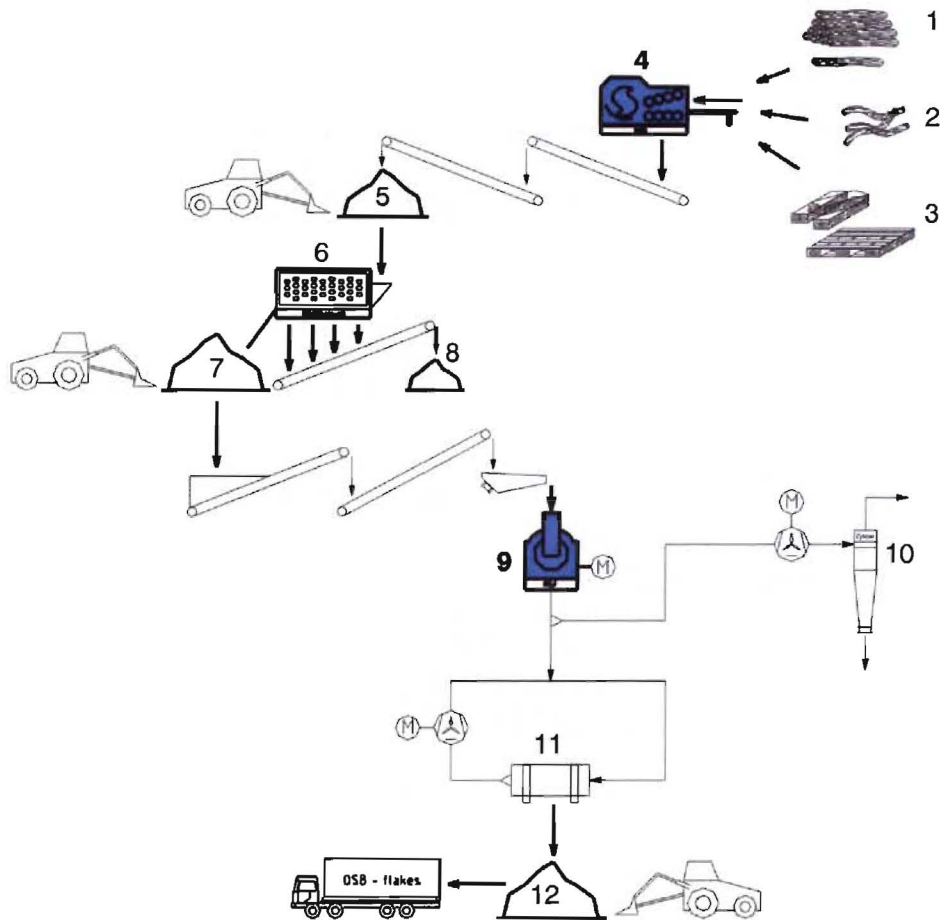


Abbildung 44 Flow-Sheet Versuchsaufbau;
 1 Rundholz, 2 Krüppelholz, 3 Recyclingholz, 4 Trommelhacker HRL/OSB,
 5 OSB-Chips, 6 Siebstation, 7 OSB-Chips, 8 Chip-Ressourcen PB/MDF,
 9 Maier Strand Flaker MSF, 10 Zyklon, 11 Strand-Separation, 12 Maier-Strands

12.3 Maschinenparameter Großversuch

12.3.1 Stufe 1 - Versuchsmaschine **HRL/OSB 800/220x400**

Die OSB-Chips (Hackschnitzel) werden in der ersten Stufe mit einem Trommelhacker vom Typ **HRL/OSB 800/220x400** gehackt. Die Strands, produziert in der zweiten Stufe des Verfahrens, stehen in direkter Abhängigkeit mit dem erzeugten OSB-Chips. Ziel der ersten Stufe ist somit eine hohe Ausbeute von OSB-Chips mit einer definierten Chip-Länge. Für den Großversuch wurde eine theoretische Länge von 120 mm angestrebt. In Tabelle 2 werden verschiedene Einstellungen des Hackers gezeigt. Die aus Vorversuchen ermittelten Parameter und Einstellungen des Trommelhackers dienen im Großversuch als Basis und werden nur geringfügig modifiziert, um die Auswirkungen bei größeren Mengen zu testen.

Tabelle 2 OSB-Trommelhacker HRL/OSB 800/220x400

Lfd.-Nr.	theor. Chip-Länge [mm]	HRL-Drehzahl [min ⁻¹]	EW-Drehzahl [min ⁻¹]	Bemerkung
1. Einstellung	120	190	46	
2. Einstellung	120	230	55	
3. Einstellung	120	267	64	
4. Einstellung	120	258	62	gewählte Einstellung

Folgende Änderungen der Hackschnitzelnachzerkleinerung (Nachzerkleinerungsrost) wurden vorgenommen:

- Ohne Nachzerkleinerungsrost
- Nachzerkleinerungsrost 110 x 110 mm
- Nachzerkleinerungsrost 140 x 140 mm
- Nachzerkleinerungsrost 220 x 220 mm / 110 x 220 mm

12.3.2 Stufe 2 - Versuchsmaschine **MSF 1400**

In der zweiten Stufe werden Strands mittels eines Messerringzerspanners MAIER-Strand-Flaker vom Typ **MSF 1400** erzeugt. Die Einstellungen der Maschine wurden ebenfalls in Vorversuchen bestimmt und bis auf den Messervorstand auch beibehalten.

Tabelle 3 Maier Strand Flaker MSF 1400

Maschine:	MAIER MSF 1400
Messerringdurchmesser:	1400 mm
Messervorstand:	MV = x mm

12.3.3 Zwischenstufe - Trommelsieb

**Tabelle 4 Trommelsieb
 Ermittelte Daten**

Beschreibung		Bemerkung
Trommeldurchmesser	D	1750 mm
gewählte Trommeldrehzahl	n	8 - 10 min ⁻¹

Sieblänge	L	4000 mm	
Länge Siebsegment	l	2000 mm	
getestete Siebmasche 1	m ₁	25 x 25 mm	
getestete Siebmasche 2	m ₂	15 x 15 mm	
1. Zusammenstellung der Siebe		gesamt # 30	viel Material ausgesiebt
2. Zusammenstellung der Siebe		vorne # 25 hinten #15	viel Material ausgesiebt, darunter noch verwertbare Chips
3. Zusammenstellung der Siebe		gesamt #15	o.k.
Siebfläche		22 m ²	

12.3.4 Zyklon und Gebläse – Absaugung der Luft bzw. Strands vom MSF

Vom Messerringzerspaner MSF produzierte Luft und Staub wird über ein Zyklon abgesaugt, siehe Abbildung 45. Die Leistungsdaten des Zyklons sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5 Gebläsedaten Zyklon

Daten		
Gebläsemotor 15 kW Sander (n=2989 min ⁻¹)		
Volumen	P _{ges}	4.675 m ³ /h
Druck	p _t	5.115 Pa
Druck	p _{stat}	4.483 Pa
Schaufeldrehzahl	n	3986 min ⁻¹

Um die Strands zu fördern, wurde im Labor ein ringförmiges Rohrsystem installiert, siehe Abbildung 45. Die produzierten Strands konnten so direkt unter dem Zerspaner von einem Gebläse, technische Daten siehe Tabelle 6, abgesaugt und in einen Container gefördert und dort abgeschieden werden. Der Container wurde durch einbringen von Trennwände so modifiziert, dass die eingebrachte Luft direkt vom Gebläse wieder angesaugt werden konnte ohne die abgeschiedenen Strands wieder mit einzusaugen.

Folgende Rohrdurchmesser wurden verwendet:

Ø 450 mm - Druckseite vom Gebläse bis zum MSF

Ø 400 mm - Druckseite MSF bis zum Container

Ø 450 mm - Saugseite zwischen Container und Gebläse

Tabelle 6 Gebläsedaten zur Absaugung

Gebläsedaten		
Motor 90 kW (n=1480 min⁻¹)		
Volumen	P _{ges}	15.500 m ³ /h
Druck	p _{ges}	5.200 Pa
Schaufeldrehzahl	n	2350 min ⁻¹

Für die Durchführung des Großversuches wurde die Drehzahl auf n=2300 min⁻¹ festgelegt.

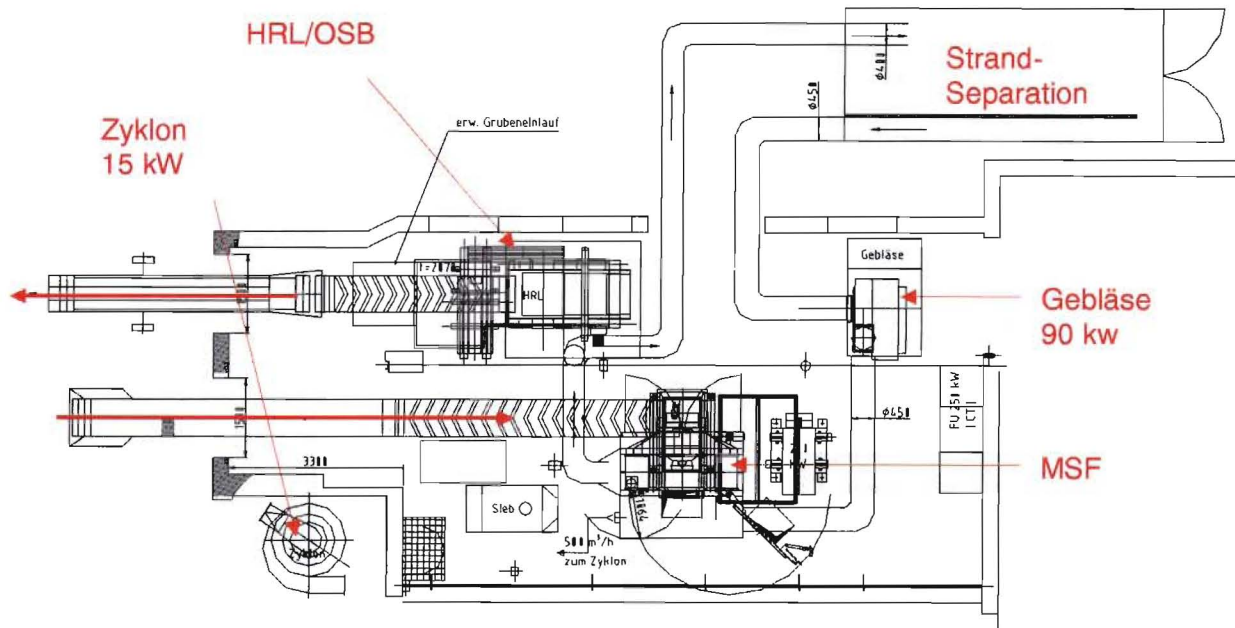


Abbildung 45 Übersicht Labor

12.4 Vorbereitung zum Praxistest

12.4.1 Input-Material

Insgesamt wurde eine Menge von 50,19 t Strands im OSB-Werk angeliefert.

Als Input-Material wurden 39,19 t entrindetes Kiefernholz eingesetzt. Der Zopfdurchmesser der Rundhölzer betrug zwischen 80 bis 120 mm. Zusätzlich wurden Krüppelholz bzw. Durchforstungsholz und Recyclingholz mit einer Menge von rechnerischen 11,0 t theoretisch verarbeitet. Der Einfluss der Witterungsverhältnisse (Feuchte) wurde hierbei nicht berücksichtigt.

12.4.2 Bestimmung der Schüttdichte der OSB-Chips (Hackschnitzel)

Als Messbehälter diente ein Kunststoffbehälter mit den Abmaßen 700x390x300 mm, 2,3 kg Eigengewicht und dem rechnerischen Volumen von 0,0819 m³.

Tabelle 7 Schüttdichte OSB-Chips

Beschreibung	netto Gewicht [kg]	Schüttdichte [kg/m ³]	Schüttdichte [kg/m ³] atro	Bemerkung
OSB-Chip L _{th} =130 mm	30,0	366,3	183,2	
OSB-Chip L _{th} =120 mm, Nachzerkleinerungsrost 220	28,5	348,0	174,0	

Die Feuchte der OSB-Chips lag bei den Versuchen bei u=100-120%. Die Hackschnitzel wurden unter dem Förderband des Trommelhackers aufgefangen und das Gewicht ermittelt. Es fand keine Absiebung statt.

12.4.3 Bestimmung der Schüttdichte der Strands

Wie in der Tabelle 8 dargestellt, wurde die Schüttdichte der Strands unter verschiedenen Voraussetzungen ermittelt. Der Spalte *Beschreibung* kann entnommen werden, ob das Material lose gestreut oder verdichtet wurde.

Es wurden unterschiedliche Aufnahmen gemacht, um auch das Transportvolumen der Strands einschätzen zu können.

Als Messbehälter diente ein Messquader von 1 dm³.

Tabelle 8 Schüttdicht Strands

Beschreibung	Schüttdichte [kg/m ³]	Schüttdichte [kg/m ³] atro	Bemerkung
Strands gemischt, Mat. gepresst	222,0	111,0	
Strands gemischt, leicht verdichtet	139,8	69,9	
Strands gemischt, leicht verdichtet	158,6	79,3	
Strands gemischt, lose geschüttet	81,4	40,7	

Die rechnerischen Schüttdichten beim Transport der Strands, 90m³ je Schubboden-Lkw, lagen bei:

Lkw : 233 kg/m³ (Gewicht 21040 kg)

Lkw : 230 kg/m³ (Gewicht 20750 kg)

Lkw : 210 kg/m³ (Gewicht 8400 kg)

12.5 Voruntersuchungen Großversuch

12.5.1 Rohrströmung der Absaugung

Die unten aufgeführten Tabellen, Tabelle 9 und Tabelle 10, zeigen die Messwerte der Rohrströmung. Es wurden die Strömungsgeschwindigkeit und der Druck an mehreren Messpunkten aufgenommen, siehe.

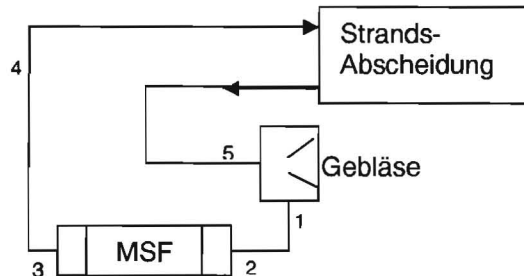


Abbildung 46 Messpunkte Absaugung

Tabelle 9 Messwerte Rohrströmung, ohne Messerring

Ermittlung der Werte - MSF in Funktion ohne Messerring

Gebläsedrehzahl $n = 2300 \text{ min}^{-1}$

Pos. Meßstelle	Druck [hPa]		Geschw. [m/s]		Bemerkung
	Strömung Rohrmitte	Strömung Außen	Strömung Rohrmitte	Strömung Außen	
1	6,0	8,0	35,5	39,0	
2	8,0	5,0	41,0	31,0	
3	7,7	6,0	40,0	36,0	
4	9,0	9,8	44,0	43,0	
5	7,0	7,5	38,0	37,0	
Mittelwert	7,5	7,3	39,7	37,2	

Tabelle 10 Messwerte Rohrströmung, nur Gebläse

Ermittlung der Werte - nur Gebläse im Einsatz, MSF war nicht zugeschaltet

Gebläsedrehzahl $n = 2300 \text{ min}^{-1}$

Pos. Meßstelle	Druck [hPa]		Geschw. [m/s]		Bemerkung
	Strömung Rohrmitte	Strömung Außen	Strömung Rohrmitte	Strömung Außen	
1	7,3	8,5	39,0	41,0	
2	8,9	5,5	41,3	32,5	
3	7,6	7,0	35,8	33,0	
4	9,0	8,0	41,0	40,0	
5	5,5	4,8	37,0	35,0	
Mittelwert	7,7	6,8	38,8	36,3	

12.6 Aussiebung der OSB-Chips und Strands

12.6.1 Siebversuche OSB-Chips

Das Trommelsieb zur Aussiebung der OSB-Chips hat die in Tabelle 4 beschriebenen Abmessungen bzw. Eigenschaften. Die Fraktionen werden bei dieser Art der Absiebung über Förderbänder ausgetragen.

Es wurden Versuche mit unterschiedlichen Siebgrößen durchgeführt. Wie schon erwähnt, liegt die genau Definition der Siebgrößen der Hackschnitzel auch mit den Anforderungen und dem erzielten Ergebnis der hieraus erzeugten Strands und dem dabei produzierten Feingutanteil.

Bei einer Feuchte von $u=120\%$ wurden die OSB-Chips in einem Trommelsieb mit einer Siebmasche von 30 x 30 mm abgesiebt, siehe Tabelle 11. Der Anteil OSB-Chips, die zur Erzeugung von Strands verwendet wurde lag hierbei bei 90,6%.

Tabelle 11 Trommelsiebversuche OSB-Chips, Trommelsieb 1

Lfd.-Nr	Beschreibung	Feingut	OSB	Gesamt [kg]	Bemerkung
		<30 mm [kg]	>30 mm [kg]		
V1T-C	Kiefernholz-Chips	52,0	499,0	551,0	Feuchte $u=120\%$
	Chip-Verteilung	9,4%	90,6%	100%	

In einem weiteren Versuch wurden die OSB-Chips in einem Trommelsieb mit einer Siebmasche im hinteren Materialaufgabebereich von 25 x 25 mm und einer Siebmasche vorne von 15 x 15 mm abgesiebt, siehe Tabelle 12. Die Feuchte betrug ebenfalls $u=120\%$. Der Anteil OSB-Chips lag bei 92,1%. Zusätzliche Versuche mit einem geänderten Hackmesser, siehe Kapitel Versuche mit Hacker, ergaben einen OSB-Chip-Anteil von 85,5%.

Tabelle 12 Trommelsiebversuche OSB-Chips, Trommelsieb 2

Lfd.-Nr	Beschreibung	Feingut	OSB	Gesamt [kg]	Bemerkung
		<15/25 mm [kg]	>15/25 mm [kg]		
V2T-C	Kiefernholz-Chips ohne Gegenschneide Messer $\beta=A1$	49,0	571,0	620,0	
	Chip-Verteilung	7,9%	92,1%	100%	
V3T-C	Kiefernholz-Chips mit Gegenschneide Messer $\beta=A1$ und Fase 6°	77,0	454,0	531,0	höherer Feingutanteil durch Gegenschneide
	Chip-Verteilung	14,5%	85,5%	100%	

Die gewählte Einstellung für den Großteil der OSB-Chips für die anschließende Erzeugung von Strand für den Großversuch war die Absiebung mit einer Siebmasche von 15 x 15 mm, siehe Tabelle 13. Die Feuchte betrug zwischen $u=51\%$ (RC) bis zu

124% (FH). Der Anteil der OSB-Chips lag entsprechend der Holzressource bei 91,7% Krüppelholz, 87,7 % Recyclingholz und 94,6 % Kiefernrundholz.

Tabelle 13 OSB-Chips versch. Ressourcen , Trommelsieb 2

Lfd.-Nr	Beschreibung	Feingut		Gesamt [kg]	Bemerkung
		<15 mm [kg]	>15 mm [kg]		
V4T-C	Krüppelholz-Chips	27,0	300,0	327,0	Feuchte u = 124%
	Chip-Verteilung	8,3%	91,7%	100%	
V5T-C	Recyclingholz-Chips	26,0	185,0	211,0	Feuchte u = 51%
	Chip-Verteilung	12,3%	87,7%	100%	
V6T-C	Kiefernrundholz	17,0	295,0	312,0	Feuchte u = 120%
	Chip-Verteilung	5,4%	94,6%	100%	

12.6.2 Siebversuche Strands

Eine Absiebung der Strands mit einem Trommelsieb bei einer Feuchte von 120% und einer Siebmasche von 15 x 15 mm ergab dagegen das in Tabelle 14 dargestellte Ergebnis. Es sind deutliche Unterschiede bei den einzelnen Holzressourcen zu erkennen. Der Anteil an abgesiebttem Feingut steigt beim Recyclingholz deutlich an. So ist in der Absiebung der OSB-Chips auf Grund der oft länglichen Form der Hackschnitzel noch eine sehr schwache, aber deutliche Änderung im Vergleich zum Frischholz erkennbar, bei der Strand-Erzeugung steigt hingegen der produzierte Feingutanteil. Die prozentuale Verteilung der Fraktionen größer bzw. kleiner 15 mm Siebmasche sollte hier jedoch nicht bewertet werden. Die quantitative Angabe bei einer Aussiebung über ein Trommelsieb ist hierbei nicht vergleichbar mit den im OSB-Werk oft eingesetzten Schwingsiebe zur industriellen Absiebung.

Tabelle 14 Trommelsiebversuche OSB-Strands

Lfd.-Nr	Beschreibung	Feingut		Gesamt [kg]	Bemerkung
		<15 mm [kg]	>15 mm [kg]		
V1T-S	1. Versuch Kiefernholz-Strands	53,0	142,0	195,0	
	Chip-Verteilung	27,2%	72,8%	100%	
V2T-S	2. Versuch Recyclingholz-Strands	91,0	77,0	168,0	
	Chip-Verteilung	54,2%	45,8%	100%	
V3T-S	3. Versuch Krüppelholz-Strands (Kiefer)	52,0	67,0	119,0	Feuchte u = 124%
	Chip-Verteilung	43,7%	56,3%	100%	

13 Projektergebnisse / Veröffentlichungen

Dieses Kapitel zeigt die vorgestellten Ergebnisse in Form von Publikationen in Fachzeitschriften, Symposien und Messen. Die Publikationen können dem Anhang entnommen werden.

Publikationen der Firma B.Maier

HK, 11/2001 Seite 82-84	Alternative Strands-Herstellung Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth	November 2001
HK, 11/2002 Seite 68-70	OSB-Flakes zweistufig herstellen Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth	November 2002
HK, 05/2003 Seite 39-41	Zweistufen Verfahren Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth Dr. Volker Thole	Mai 2003
China Wood Industry Seite 35	New Technology for Preparing OSB Flakes Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth	September 2003
Holz-Zentralblatt Seite 61	Spanqualität besonders in der Möbelindustrie wichtig Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth	Januar 2004
Westfalenblatt	Erste Zerkleinerer für China sind in Bau Autor: Michael Diekmann	Januar 2004
FDM Asia Seite 38-39	Treating OSB Strands at Source Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth	July 2004

Symposien (Präsentation Dipl.-Ing. Robert Loth)

Deutschland, Bremen	26. MOBIL Holzwerkstoff-Symposium	13.09.02
USA, Pullman	Pullman Symposium	06.-08.04.04
Kanada, Niagara	OSB World Symposium	18.-19.05.04
Deutschland, Hannover	Europäisches Holzwerkstoff-Symposium	15.-17.09.04
UK, Bangor	8th European Panel Products Symposium	13.-15.10.04
China, Chengdu	OSB Forum	23.-24.09.04

Messen

Ligna 2001	Deutschland, Hannover	21.-25.05.01
Ligna+ 2003	Deutschland, Hannover	26.-30.05.03
China, Peking	Chinawood W.M. Fair	02.-05.03.04 07.-10.03.04
Italien, Mailand	Xylexpo	26.-30.05.04

Messen, Ausblick

USA, Atlanta	IWF	26.-29.08.04
Russland, Moskau	Lesdrewmash	06.-10.09.04

14 Zusammenfassung und Fazit

Zur Herstellung strukturorientierter Werkstoffe wie OSB müssen zuvor Strands hergestellt werden. Der Rohstoff Holz wird hierfür in Lamellen oder Strands zerspannt. Die bisher üblichen Verfahren erfordern Holzrohstoffe wie Rundhölzer, die auch für andere Prozesse nachgefragt werden. Die Beschränkung auf ein mögliches Rohstoffsortiment kann sich negativ auf Produktinnovationen und Standort- sowie Investitionsentscheidungen auswirken. Dies wäre insofern bedauerlich, da der Rohstoff Holz in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Einschränkend wäre nicht die Rohstoffmenge selbst, sondern die Verfügbarkeit und der Preis bestimmter Sortimente.

Aufgabe der im vorliegenden Abschlussbericht beschriebenen Entwicklungsarbeiten war es daher, Alternativen zur bisherigen Zerspanungstechnik zu entwickeln, mit denen die zur Zeit nicht nutzbaren Holzsortimente zu OSB-Strands verarbeiten werden können.

Zunächst wurden Untersuchungen mit Modellhackschnitzeln durchgeführt, deren Abmessungen auch mit einem industriellen Hacker erzeugt werden können. Durch die Variationen der Kantenlängen der Hackschnitzel, die besser als OSB-Chips bezeichnet werden, konnten flächige Strands mit genau definierten quadratischen oder rechteckigen Abmessungen erzeugt werden.

Durch die exakten Spanabmessungen war es möglich, genaue Zusammenhänge zwischen den Strandabmessungen und den mechanischen Eigenschaften des jeweiligen Holzwerkstoffes anzugeben.

Die im Rahmen dieses Projektes ermittelten Zusammenhänge zeigen, dass auch die Hackschnitzelbreite Einfluss auf den erzeugten Feingutanteil bei der 2.

Verarbeitungsstufe hat. Die Strandbreite hat auf die Biegefestigkeit keinen größeren Einfluss. Der bisher übliche Schlankheitsgrad wird nicht einwandfrei in der Literatur quantifiziert. Der Einfluss des Querschnittes bei den parallel angestellten Untersuchungen des WKI's zeigten, dass der Einfluss der Strandbreite und somit auch der zuvor definierten OSB-Chips für durchgeführten Untersuchungen deshalb eine große Bedeutung hat, weil die Optimierung der Strandgeometrie nicht mehr ausschließlich auf die Herstellung längerer Strands ausgerichtet sein muss. So liefern auch „OSB“-Platten aus kürzeren Strands gute mechanische Eigenschaften. OSB-Chips mit einer Länge von 80mm lassen sich leichter und mit weniger Feingut mittels eines OSB-Trommelhackers herstellen als OSB-Chips mit einer Länge von 120mm.

Im weiteren Verlauf der Versuche wurden die Zerspanungsbedingungen "verschlechtert", d. h. die tatsächlichen Verhältnisse beim Hacken und auch Zerspanen konnten zunehmend weniger genau angegeben werden, was eher den industriellen Bedingungen entspricht. Mit der Zerspanung von realen OSB-Chips in einem OSB-Messerringzerspaner wurden die Versuche immer wieder untermauert.

Auch die Beschaffenheit der OSB-Chips ist zur Herstellung von Strands ein wichtiger Einflussfaktor. Die OSB-Chips können dabei in unterschiedlichen Längen hergestellt werden. Rinde und Feinteile werden anschließend entfernt. Der Rindenanteil liegt, je nach Material, bei rd. 3 % und der des Hackerfeingutes bei rd. 7 %, wodurch sich ein Anteil von 90 % verwendbarer Chips ergibt. Die aus den zerspannten Hackschnitzeln gewonnenen Strands hatten folgende Eigenschaften:

- Der Feingutanteil ist mit ca. 20 % akzeptabel, die Gutstrandausbeute beträgt demnach ca. 80 %.
- Die Strands haben einen etwas anderen Charakter als die bisher bekannten Strands. Sie sind schlanker und die Enden sind nicht rechteckig geformt. Die Oberfläche ist glatt und nicht angebrochen.
- Der angestrebte Schlankheitsgrad kann erreicht werden, da die Stranddicke problemlos bis in den Bereich von 0,3 mm gebracht werden kann, ohne dass dabei der Feingutanteil übermäßig anwächst.
- Die Strands aus Recyclingholz sind gut verwertbar. Sie tendieren zu etwas mehr Feinanteil und sind, je nach Holzart, leicht gewölbt. Das Recycling-Holz bietet hierbei jedoch eine kostengünstigere Alternative, wobei der geringfügig höhere Feingutanteil durchaus noch akzeptabel ist.

Im Ergebnis konnten Strands aus OSB-Chips hergestellt werden, die sich zu OSB mit den gewünschten mechanischen Eigenschaften verarbeiten ließen. Unter den günstigen Bedingungen in einem Holzwerkstofftechnikum wurden sogar die mechanischen Eigenschaften von Platten aus Modellstrands erreicht. Die Anforderungen an eine OSB/4 werden mit diesen Platten sicher eingehalten.

Für die zukünftige Verwertung neuer Holzressourcen und Holzsortimente ist eine wichtige Frage, inwieweit sich die in Ergebnisse auch auf industrielle Prozesse übertragen lassen. Die durchgeführten Versuche im Labor wurden daher immer unter Fertigungstechnischen Gesichtspunkten gesehen und geführt. Ein bereits durchgeführter Großversuch hat gezeigt, dass eine industrielle Umsetzung der Entwicklungsarbeit möglich ist.

Die Beurteilung des 2-stufigen Verfahrens erfolgte in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht. Im weiteren werden die Vorteile dieses Verfahrens aufgezeigt.

Wirtschaftlich

- Erschließung neuer Marktsegmente
- Niedrige Investitionskosten bei der Ergänzung bestehender Anlagen
- Geringe Investitionskosten im Vergleich mit konventionellen OSB-Linien
- Niedrigere Betriebskosten
- Weniger Personaleinsatz
- Höhere Verfügbarkeit durch geringe Stillstandszeit für Wartung
- Ökonomische Strand-Produktion
- Unabhängigkeit von teuren, dem Produktionsprozeß angepasstem Rohmaterial

Technisch

- Holznutzungsgrad bei der Herstellung mehrerer Holzwerkstoff an einem Produktionsstandort
- Die leichte Anpassbarkeit der Hackschnitzzellänge und damit verbundenen Strandlängen bietet eine hohe Einstellflexibilität in der Produktion
- Plattenwerke von OSB mit "MAIER"-Strands entsprechen den konventionell hergestellten OSB
- Geringer technischer Aufwand im Anlagenvorfeld / -zuführung, z.B. keine Vorkomprimierung der Holzsortimente
- Einsatz verschiedener Holzressourcen und – sortimente
- Geringerer Leimeinsatz durch glattere Flächen

- Höhere Querzugfestigkeit des Endproduktes (OSB)
- Höhere Oberflächengeschlossenheit
- Hohe Kantengeschlossenheit
- Messer im MSA schleifen möglich

Die 2-stufige Spanerzeugung der Firma B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH schafft neue Möglichkeiten der Holznutzung. Unabhängig von einem Holzsortiment, dass dem Produktionsprozess angepasst sein muss, d.h. die Abhängigkeit von bestimmten Stammdurchmessern und –längen. Ebenso ist dieses 2-stufige Verfahren flexibel in der Erzeugung unterschiedlicher Strandlängen aufgrund einer variablen OSB-Chip-Länge, wodurch sich in Verbindung mit den eher dünnen Strands der geforderte Schlankheitsgrad entsprechend anpassen lässt. Obwohl die Strands erst in der zweiten Stufe erzeugt werden, hält sich der produzierte Feingutanteil in Maßen.

Die mechanischen Eigenschaften eines OSB-Holzwerkstoffes mit zweistufig hergestellten Strands entsprechen ohne Zweifel den konventionell hergestellten OSB-Holzwerkstoffen. Dieses geht aus zahlreichen Laboruntersuchungen von Plattenmustern hervor. Auch der im industriellen Maßstab angelegte Großversuch konnte diesen Erwartungen entsprechen.

Diese Verfahrensbeschreibung macht somit sicherlich die Vorteile dieses mehrstufigen Span-Herstellungsverfahrens deutlich:

- Nutzung von Schwach- und Restholz wie auch Frischholz beliebiger Abmessungen
- Reduzierung der Trocknung der OSB-Späne aus Restholz
- Es kann dieses mehrstufige Verfahren benutzt werden, um in bestehenden OSB-Linien die Kapazitäten zu erhöhen oder flexibler zu nutzen, in dem z.B. ein oder zwei OSB-Messerringzerspaner aufgestellt werden.
- Es ist auch möglich, in Werken, die eine OSB- und eine PB-Linie haben, den guten OSB-Span für die OSB-Linie und den weniger guten oder kleineren Span für die PB-Linie zu verwenden.
- Kleinere Spanplattenwerken mit 500 bis 800 m³ pro Tag können die Produktion von OSB-Platten aufnehmen, da die Investitionskosten nicht mehr so hoch sind.
- Durch die flexible Gestaltungsmöglichkeit der Produktionslinie besteht die Option, Einsparungen in der Anlagengröße und der entstehenden Investitionskosten zu realisieren. Bestehende Grundstrukturen und Linienführung der Spanplattenhersteller können übernommen oder adaptiert werden, da die Produktionslinie in einer Ebene bzw. zwei Ebenen mit geringem Höhenunterschied geführt werden kann. Weiterhin ist eine sehr flexible Linienführung möglich.

15 Abkürzungen und Definitionen

Abkürzungsverzeichnis

Synonym / Begriff	Beschreibung
HRL/OSB	Trommelhacker Typ HRL für den Produktionsbereich OSB
L_t	theoretische Hackschnitzzellänge [mm]
SL	surface layer / Deckschicht
SH	Schwachholz
vc	Schnittgeschwindigkeit [m/s]
RH / RC	Recyclingholz / Recycled wood
MAIER-OSB	OSB (Platte) mit zweistufig hergestellten Strands mit den Maschinen der Fa. B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH
OSB	Oriented Strand Board
Krüppelholz	<u>Nicht</u> gerade gewachsenes Holz
Schwachholz (auch Krüppelholz)	<u>Nicht</u> gerade gewachsenes Holz
MOR	modulus of rupture / Biegefestigkeit
MOE	modulus of elasticity / E-Modul
MS (engl. CL)	Mittelschicht / core layer
MSF	MAIER Strand Flaker
Strand	langer, schlanker Span genannt Strand
KH	Krüppelholz
Feingut	kleinere Hackschnitzel bei der Produktion von OSB-Chips
IB	internal bond / Querzugfestigkeit
Maxi-Chip	Hackschnitzel, erzeugt mit einem Trommelhacker zur Herstellung von Strands (OSB)
OSB-Chip (auch Maxi-Chip)	Hackschnitzel, erzeugt mit einem Trommelhacker zur Herstellung von Strands (OSB)
FH	Frischholz

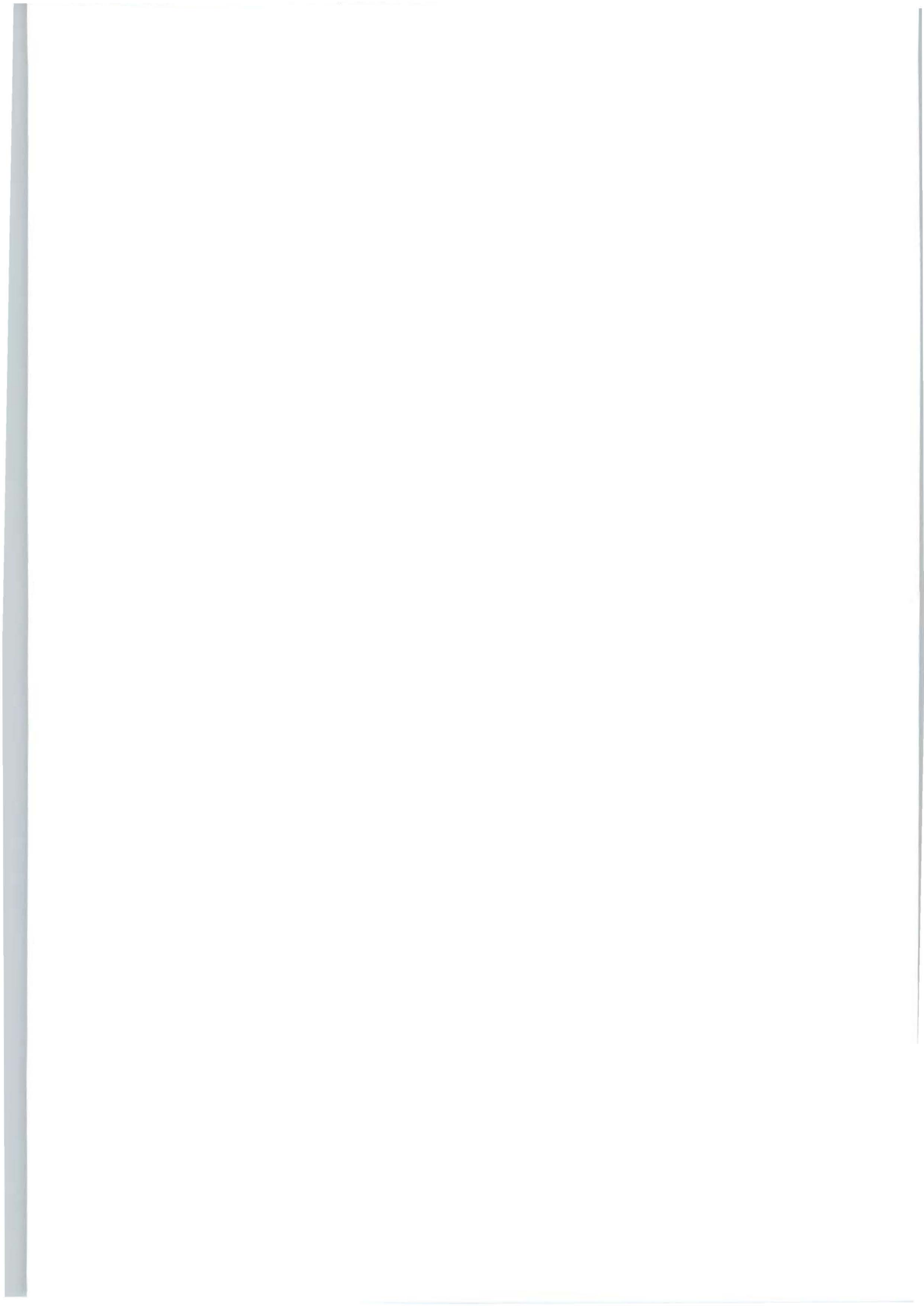
DS (engl. SL)	Deckschicht / Surface layer
CL	core layer / Mittelschicht
Schlangheitsgrad	Beschreibt die Relation zwischen <u>Länge zu Dicke</u> eines Strands (L / D)
HRL/OSB	Trommelhacker Typ HRL für den Produktionsbereich OSB
WKI	Wilhelm-Klauditz-Institut

16 Literaturverzeichnis

- DIN EN 300** Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen (OSB)
- Deppe, H.J.; Ernst, K.** Taschenbuch der Spanplattentechnik. 2. Auflage. DRW-Verlag, Leinfelden-Echterdingen (1977).
- Heller, W.** Die Spanplatten-Fibel, CW Niemeyer-Druck, 31785 Hameln (1995)
- Ettelt, B.** Die Spannung von Holz und ihre Werkzeuge DRW-Verlag, Stuttgart (1987)

17 Anhang

- | | | |
|------------|--------------------------------------|--|
| A1 | HK, Holz- und Kunststoffverarbeitung | Alternative Strands-Herstellung |
| A2 | HK, Holz- und Kunststoffverarbeitung | OSB-Flakes zweistufig herstellen |
| A3 | HK, Holz- und Kunststoffverarbeitung | Zweistufen Verfahren |
| A4 | China Wood Industry | New Technology for Preparing OSB Flakes |
| A5 | Holz-Zentralblatt | Spanqualität besonders in der Möbelindustrie wichtig |
| A6 | Westfalenblatt | Erste Zerkleinerer für China sind in Bau |
| A7 | FDM Asia | Treating OSB Strands at Source |
| A8 | | Veröffentlichung zur Ligna 2001 |
| A9 | | Veröffentlichung zum 26. MOBIL Holzwerkstoff-Symposium 2002 |
| A10 | | Veröffentlichung zur Ligna+ 2003 |
| A11 | | Veröffentlichung zum Pullman Symposium 2004 |



Anhang

A1

HK, 11/2001
Seite 82-84

Alternative Strands-Herstellung
Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth

Alternative Strands-Herstellung

Unübliche Holzsortimente für OSB kostengünstig auf modifizierten Anlagenkomponenten verarbeitbar

Mit dem Ziel, eine hohe Ausbeute guter OSB-Strands aus Hölzern unterschiedlicher Länge, aus Schwach- und Ausforstungsholz, aus Spreißeln und sogar aus gutem Recyclingholz zu gewinnen, hat sich die B. Maier Zerkleinerungstechnik beschäftigt und das Ergebnis dieser Arbeit anlässlich der Ligna in Hannover präsentiert.

Von Dipl.-Ing. Robert Loth

Der aufgezeigte Weg, bei dem ein zweistufiges Strands-Erzeugungsverfahren zur Anwendung kommt und mit dem es erstmals gelungen ist, die in der Zielsetzung vorgesehenen OSB-Strands auf kostengünstigere Weise herzustellen, ist ein erster Schritt in diese neu eingeschlagene Richtung. Üblicherweise ist die Herstellung von OSB-Strands verhältnismäßig teuer, weil es sich bei dem Ausgangsmaterial um genau auf den Messerring des Zerspaners abgestimmte Längen sowie insgesamt gute Holzqualitäten handelt. Doch die Zeiten, wo dieses eingeschränkte Sortiment an Hölzern problemlos eingekauft werden konnte, sind vorbei.

Neue Vorgehensweise

Mit einem modifizierten Hacker werden zunächst aus dem Holzrohstoff große Holzstücke gewonnen, die in etwa der gewünschten Strands-Länge entsprechen. Die in dem Zerkleinerungsprozess frei werdende sowie auch lose anhängende Rinde wird in einem nachgeschalteten Rindenausleser von den guten Holzstücken getrennt.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass in der Vorstrecke die teuren und lau-

Anlagenkonzeption

Materialeinsatz und -ausbeute

- Materialeinsatz reicht von preiswertem Holz bis Recyclingholz
- Materialausbeute reicht von 0,3–0,5–0,8 mm dicken OSB-Strands über marktübliche Frischholzspäne mit entsprechender Spanverteilung bis hin zu einem bei Schwach- und Recyclingholz anfallendem, akzeptablen Feinanteil zum Einsatz in Spanplatten-Linien

Kosten-/Nutzen-Vergleich gegenüber marktüblichen Lösungen

- niedrigere Gesamtinvestitionssumme
- geringere laufende Kosten
- Messer werden im Schleifautomat geschliffen und eingestellt
- kostengünstige Verschleissteile ohne Sondermesser
- kapazitätsabhängiges Zu- und Abschalten des Messerringzerspaners
- kostengünstige Strands-Ausbeute

Anlagenkonzept

- Erzeugung von Maxi-Chips im modifizierten Hacker
- Rindenauslese nach dem Hacker
- Strands-Erzeugung mit modifiziertem Messerringzerspaner
- Messerringschleifautomat zum Messerschärfen und -einstellen
- Strands-Siebung

Zielgruppe

- Spanplattenwerke mittlerer Größe, die an der Einführung von OSB interessiert sind
- OSB-Werke, die ihre Produktion flexibilisieren und Kosten senken wollen

Der Autor ist Geschäftsführer und Inhaber der B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH, Bielefeld.

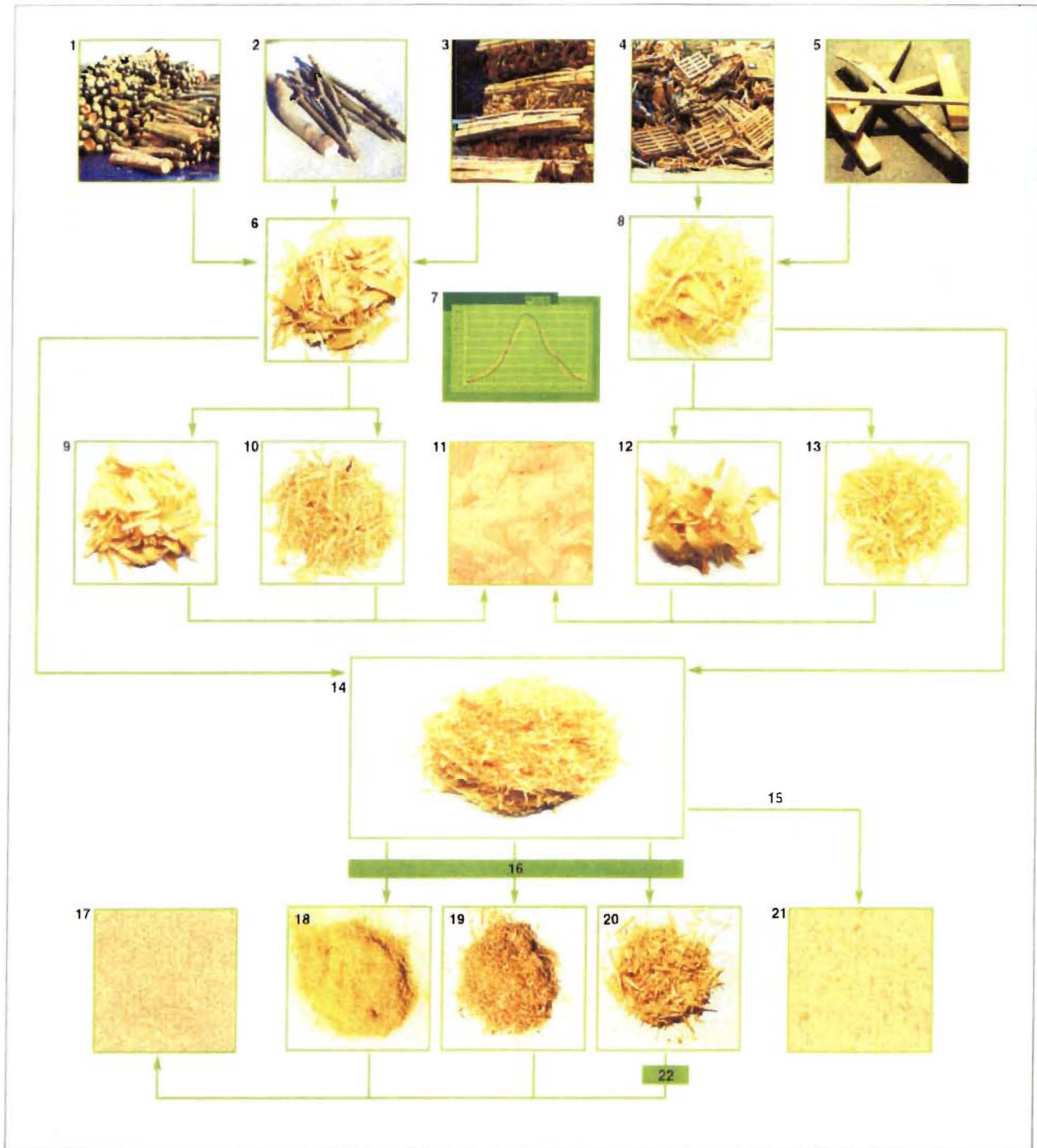
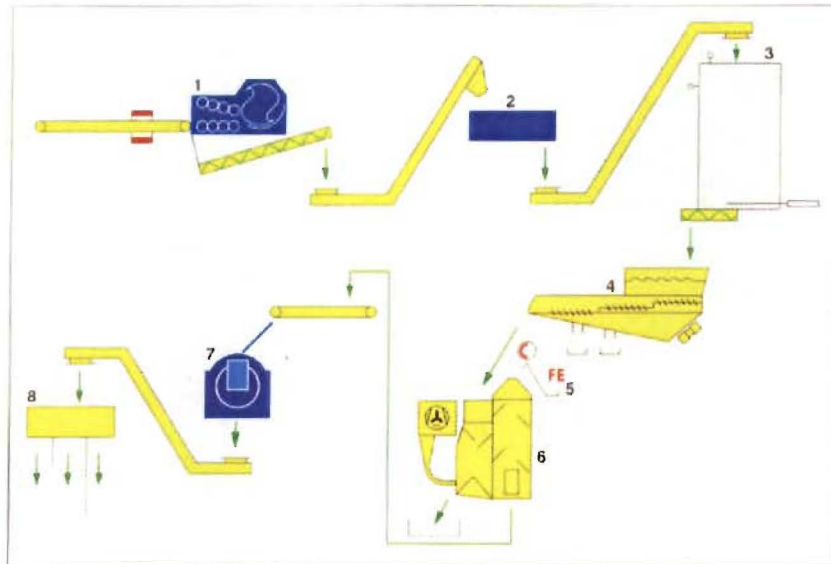


Abb. 1 Holz-Management zur Erzeugung von OSB-Strands

1 Industrie-Rundholz (1 bis 2 m lang)
 2 Schwachholz
 3 Schwarten und Spreißel
 4 Recyclingholz
 5 Verpackungsholz
 6 OSB-Strands aus Frischholz
 7 Diagramm Strands-Verteilung zeigt die Häufigkeit 0 bis 18% (Ordinatenachse) in Abhängigkeit der Strands-Dicke 0 bis 0,8 mm (Abszissenachse)

8 OSB-Strands aus Recyclingholz
 9 OSB-Deckschicht-Strands aus Frischholz
 10 OSB-Mittelschicht-Strands aus Frischholz
 11 OSB-Platte
 12 OSB-Deckschicht-Strands aus Recyclingholz
 13 OSB-Mittelschicht-Strands aus Recyclingholz
 14 abgeseibter Feinanteil der OSB-Strands
 15 Alternativweg

16 Zuführung zur Spanplatten-Linie
 17 Spanplatte
 18 Spanplatten-Deckschichtspäne
 19 Spanplatten-Mittelschichtspäne
 20 Span-Übergrößen
 21 Mischspanplatte aus Strands-Fraktionsfeinanteilen
 22 Zuführung zur MDF-Linie



ten Entrindungsstrommeln (Debarker) entfallen können, was an dieser Stelle bereits einen hohen Kosten- und Investitionsaufwand vermeidet.

Vom Stückholzsilo werden die großen Holzstücke dann über einen Vibroreiner und Sichter (Sifter) einem modifizierten Messerringzerspaner zugeführt. In diesem werden auf Grund geometrischer Veränderungen und Einbauten die großen Holzstücke parallel zum Messer ausgerichtet, sodass eine Strands-Zerspanung entsteht.

Die Vorteile dieser Zerspanung liegen darin begründet, dass sich der modifizierte Zerspaner auf einem völlig anderen Investitionsniveau bewegt als die marktüblichen OSB-Zerspaner. Auch das Handling wurde wesentlich vereinfacht und verkürzt die Stillstandszeiten enorm. Außerdem lässt sich der Messerring komplett aus dem Zerspaner nehmen und durch einen zweiten Ring mit außerhalb exakt geschliffenen und eingestellten Messern schnell ersetzen. Auf diese Weise kann die Stillstandszeit auf 10 Minuten reduziert werden.

Die Messer des ausgewechselten Messer-

Abb. 2 Ablauf-Schema der zweistufigen alternativen Strands-Erzeugung

- 1 Hacker (modifiziert)**
- 2 Rindenauslese**
- 3 Maxi-Chips**
- 4 Vibrationssiebung**
- 5 Eisenabscheider**
- 6 Sichter und Schwergutabscheidung**
- 7 Messerringzerspaner (modifiziert)**
- 8 Späniesiebung/Fraktionierung für OSB und Spanplatte**

rings werden in einem Messerschleifautomat automatisch mit dem richtigen Freiwinkel geschliffen. Der dafür benötigte personelle Zeitaufwand ist gering, die Mitarbeiter stehen in der eingesparten Zeit für die Betreuung und Optimierung der Zerspanung selbst zur Verfügung.

Beim WKI, Braunschweig, wurden aus den nach diesem Verfahren hergestellten Strands Probeplatten, jeweils aus Frisch- und Recyclingholz-Strands, bei überzeugender Plattenqualität hergestellt. Die Zukunft wird zeigen, wie schnell die Holzwerkstoffindustrie bereit ist, dieses wirtschaftliche, zweistufige Strands-Erzeugungs-Verfahren einzusetzen.

Anhang

A2

HK, 11/2002
Seite 68-70

OSB-Flakes zweistufig herstellen
Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth

November 2002

OSB-Flakes zweistufig herstellen

Weiterentwicklung des Alternativ-Verfahrens zur herkömmlichen Strand-Herstellung führt zu neuen Erkenntnissen

Eine hohe Ausbeute guter Flakes oder Strands aus unterschiedlichen Holzressourcen zu gewinnen, war Ziel verschiedener Untersuchungen, die von der B. Maier Zerkleinerungstechnik durchgeführt wurden. Ein erstes Ergebnis wurde in HK 11/01 (S. 82 bis 84) unter dem Titel „Alternative Strands-Herstellung“ vorgestellt. **Von Dipl.-Ing. Robert Loth**

Der damals neu beschrittene Weg wurde in Verbindung mit grundlegenden Untersuchungen und Forschungsvorhaben zielstrebig weiterverfolgt. Die Forschungsprogramme wurden finanziert aus Mitteln der Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) und des Bmb&f in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI), Braunschweig.

Industrie zeigt Interesse an neuem Span-Management

Aus den gesammelten Erkenntnissen und aus dem Interesse der Spanplattenindustrie für das neue Verfahren kristallisierte sich zunehmend heraus, den richtigen Weg beschritten zu haben. Die verschiedenen, vom WKI hergestellten OSB-Plattenmuster, fanden auf Grund der sehr guten mechanischen Eigenschaften schnell eine hohe Akzeptanz. Das Interesse an dem so hergestellten OSB-Endprodukt veranlasste die Firma Maier daher, ein Span-Management zu propagieren, das mit den Vorzügen der zweistufig hergestellten Flakes und Strands durchaus mit der konventionellen Strands-Herstellung für OSB konkurrieren kann. Für die

Der Autor ist Geschäftsführer und Inhaber der B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH, Bielefeld

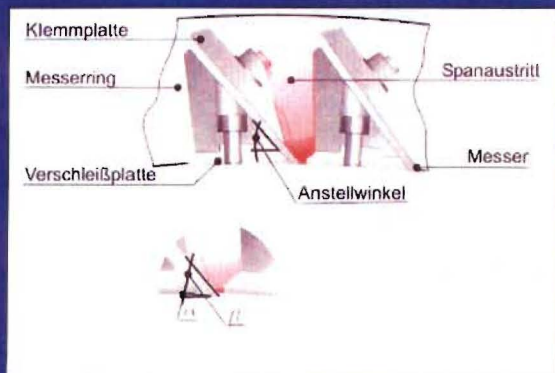


Abb. 1 Schnittdarstellung Messerring des Maier-Strand-Flakers (MSF) (Alle Abbildungen: Maier)

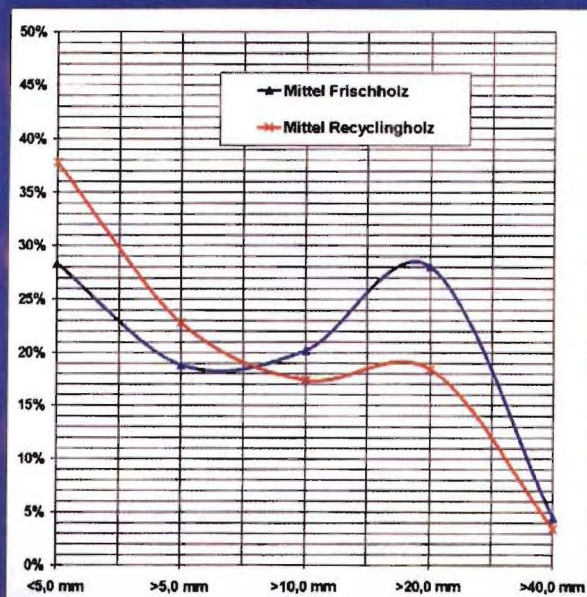


Abb. 2 Spanverteilungskurve nach Siebanalyse

Spanplattenindustrie bedeutet das neue Span-Management somit zusätzlich die Möglichkeit, ihre Produktpalette zu verbreitern und die Anlagenflexibilität zu erhöhen.

Maschinenkonzeption

Unter Verwendung bestehender Maschinenkonzepte kann hier auf bewährte Technik und auf die Erfahrungen mehrerer Jahrzehnte zurückgegriffen werden, was bedeutet, dass der Wartungsaufwand gering ist und ein entsprechend wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet ist. Ein besonderer Vorzug bei Wartungsarbeiten des Maier-Strand-Flakers (MSF) ergibt sich beispielsweise beim Schleifen der Messer mit dem Messerschleifautomaten.

Grundlegende Untersuchungen

Wichtig für die Zerspanung sind die Ausrichtung der Hackschnitzel vor dem Messer sowie eine entsprechende Anpresskraft, damit die Hackschnitzel nicht taumeln und durch Stirnschnitt lediglich Feingut erzeugt wird. In Abhängigkeit von der Flake-Länge ergeben sich, bezogen auf den Messerringdurchmesser, maximale Drehzahlen und Schnittgeschwindigkeiten, die höher liegen als die heute üblichen Werte.

Die Spanqualität und die Ausbeute von

Deckschicht-Flakes sowie der Feingutanteil werden wesentlich vom Messerkeilwinkel β , dem Messeranstellwinkel und der Drehzahl bestimmt (Abb. 1). Dem Freiwinkel α kommt besondere Bedeutung zu, da in diesem Verfahren mit höherer Schnittgeschwindigkeit frisches Holz aber auch trockenes Recyclingholz verarbeitet wird. Zudem ist ein offener, strömungsgünstiger und störungsfreier Spanabfluss notwendig. Die maximale Schnittgeschwindigkeit liegt zwischen 50 und 60 m/s. Aus vielen Basisversuchen – auch mit unterschiedlichen Hölzern – konnten optimale Zerspanungsparameter bestimmt werden, bei denen der Feingutanteil neben guten Flakes in einem akzeptablen Verhältnis stehen (siehe Spanverteilungskurve Abb. 2).

Die Qualität der Hackschnitzel ist zur Herstellung von Strands und Flakes eine ausschlaggebende Größe. Die Hackschnitzel können dabei in unterschiedlichen Längen hergestellt werden. Rinde und Feinteile werden anschließend entfernt. Der Rindenanteil liegt, je nach Material, bei rd. 3% und der des Hackerfeinguts bei rd. 7%, wodurch sich ein Anteil von 90% verwendbarer Hackschnitzel ergibt. Derzeit laufen weitere Entwicklungen mit der DBU, um die Hackergeometrie im direkten Hackbereich

weiter zu verbessern, sodass der Anteil an Hackschnitzelfeigut noch weiter reduziert wird.

Die aus den zerspannten Hackschnitzeln gewonnenen Flakes wurden genauer untersucht mit äußerst positiven Ergebnissen wie folgt:

- Danach zeigt die Flake-Verteilkurve mit entsprechend besseren Einstellparametern für verschiedene Hölzer einen Feingutanteil von 20 bis 30% sowie einen Anteil von >70% bei Flakes >20 mm.

- Die Flakes haben einen etwas anderen Charakter als die bisher bekannten Strands. Sie sind schlanker und die Enden sind nicht rechteckig geformt. Die Oberfläche ist glatt und nicht angebrochen (Abb. 3).

- Die Flakes aus Recyclingholz sind gut verwertbar. Sie tendieren zu etwas mehr Feinanteil und sind, je nach Holzart, leicht gewölbt. Das Recycling-Holz bietet hierbei jedoch eine kostengünstige Alternative, wobei der geringfügig höhere Feingutanteil durchaus noch akzeptabel ist.

- Die untersuchten Flake-Abmessungen weisen ein gutes Ergebnis auf.

- Der angestrebte Schlankheitsgrad kann erreicht werden, da die Flake-Dicke problemlos bis in den Bereich von

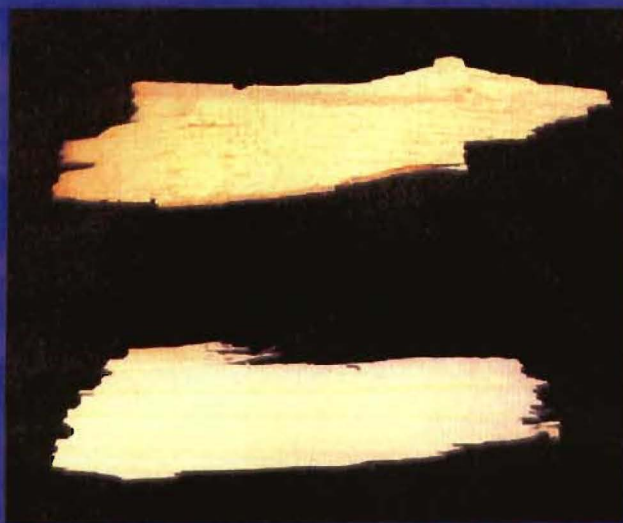


Abb. 3 Schuppige (oben) und glatte (unten) OSB-Strands

0,3 mm gebracht werden kann, ohne dass dabei der Feingutanteil übermäßig anwächst.

Festigkeitsversuche

Als Basis für den Festigkeitsvergleich der Plattenmuster diente die Norm DIN EN 300 mit den Klassen OSB/1 bis OSB/4. Die Flakes bzw. Strands wurden dem WKI jeweils ungesiebt zur Plattenherstellung übergeben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Norm-Werte ohne Weiteres erreicht werden.

Zusätzlich zeigen diese Flakes eine deutliche Tendenz zu höheren Querzugfestigkeiten und zu höheren Schraubenauszieh Widerständen, was für die Möbel- und Baubranche von Interesse ist. Diese Materialeigenschaft dürfte auf die dünneren und schlankeren Späne zurückzuführen sein, denn es ergeben sich bei gleicher Bindemittelmenge mehr Klebepunkte und weniger auftretende Scherkeile. Ebenfalls ist die Kochquellfestigkeit höher und dürfte auf ähnliche Mechanismen zurückzuführen sein.

Um die Ergebnisse zu stützen und entsprechend interpretieren zu können, wurden vom WKI parallel Vergleichsuntersuchungen durchgeführt. Dazu wurden Modellhackschnitzel von definierter Größe auf Scheiben- und Ringzerspanern

zerspannt, um so die Unterschiede des erzeugten Spanmaterials sowie die hieraus resultierenden mechanischen Eigenschaften der damit erzeugten OSB-Plattenmuster zu untersuchen.

Anwendung des zweistufigen Verfahrens

Das zweistufige Verfahren eignet sich als Ergänzung innerhalb bestehender OSB-Anlagen, insbesondere wenn

- ein höherer Anteil guter Strands benötigt wird und die fehlende Kapazität für die Mittelschicht kompensiert werden muss,
 - die Mittelschicht qualitativ für die Anwendung im Möbelbereich angehoben werden soll (Profilierung, Querzug),
 - im gesamten Werk Kappenden und Sägewerksresthölzer zu hochwertigerem Material, d. h. nicht zu Hackschnitzeln weiterverarbeitet werden sollen,
 - der Zwang zur Verarbeitung von Schwachholz gesetzlich oder forstwirtschaftlich vorgeschrieben wird,
 - Sägewerke ihre Resthölzer oder Produktionsabfälle selber als hochwertige Ware vermarkten wollen,
 - Recycler gutes, mit wenig Störstoffen versehenes Al-Holz einer ertragreicheren Verwendung zuführen wollen.
- Eine weitere Anwendung könnte in der

Errichtung mittelgroßer OSB-Werke mit Tagesleistungen zwischen 200 bis 600 m³ liegen, in denen sich die Installation großer Strander nicht rechnet oder das Stand-alone-Risiko zu groß ist. Es kann ein gezieltes Span- bzw. Holz-Management durchgeführt werden, falls in der Nähe oder auf demselben Gelände eine Spanplatten- (PB) oder MDF-Linie steht. Dort können die überschüssigen Feingutanteile direkt in die Mittelschicht oder aufgemahlen in eine perfekte Deckschicht gefahren werden.

Erschließung neuer Marktsegmente

Dieses Anlagenkonzept ermöglicht auf Grund seiner leichten Anpassbarkeit und Einstellflexibilität die Erschließung neuer, spezieller Marktsegmente mit entsprechenden Anforderungen und überschaubaren Investitionen, ohne auf die Einstellung der geforderten Plattenoberfläche und Kantendichtheit (Abb. 4) verzichten zu müssen. So kann die Produktion einer OSB-Platte mit feiner Deckschicht und unter 100 %iger Verwendung des eingesetzten Materials erfolgen. Das zukunfts-trächtige Verfahren braucht jetzt noch, wie jedes neue Verfahren, einen innovativen Holzwerkstoff-Hersteller, der die Vorzüge des Verfahrens nutzen und umsetzen will.

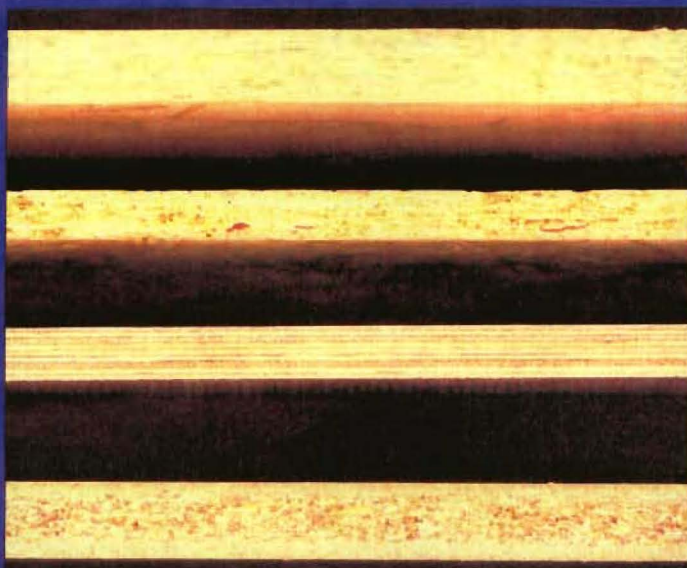


Abb. 4 Beispiele für die Kantengeschlossenheit verschiedener Holzwerkstoffplatten (von oben nach unten):

- OSB aus zweistufig hergestellten Flakes (Maier-Verfahren)
- OSB aus konventionell hergestellten Strands
- Sperrholz
- Spanplatte

Anhang

A3

HK, 05/2003
Seite 39-41

Zweistufen Verfahren
Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth
Dr. Volker Thole

Mai 2003

Zweistufen-Verfahren

Industrieller Großversuch bei OSB-Hersteller besteht Bewährungstest

Von Dipl.-Ing. Robert Loth und Dr. Volker Thole

Der neu entwickelten zweistufigen Strands-Erzeugung für die OSB-Herstellung lag der Gedanke, Kostenreduzierung durch Nutzung günstiger Holzressourcen, zu Grunde, ähnlich wie bei der Spanplattenherstellung. Anfangs wurden auch hier ausschließlich entrindete Rundhölzer eingesetzt und sogar der Begriff der Spankultur geprägt, bis die Hersteller auf Grund der Kosten zu einem Umdenken gezwungen waren. Diese Tatsache und das wachsende Umweltbewusstsein bewirkten schließlich einen stetig zunehmenden Altholzanteil in der Spanplattenproduktion.

Frage nach Holzsortimenten

Ein ähnliches Szenario könnte man sich auch im Bereich OSB vorstellen. Es stellt sich also die Frage, ob nicht auch andere Holzsortimente und Holzressourcen hierfür in Frage kommen. Warum sollten beispielsweise nicht auch in der OSB-Produktion Altholz der Kategorie A1 oder Krüppel- und Schwachholz eingesetzt werden? Als Antwort auf diese Fragen stellte die B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH auf der Ligna 2001 ein zweistufiges Verfahren zur Erzeugung von Strands vor. Anfänglich noch belächelt führte das Unternehmen diese Gedanken jedoch zielstrebig weiter und entwickelte den Maier-Strand-Flaker MSF sowie

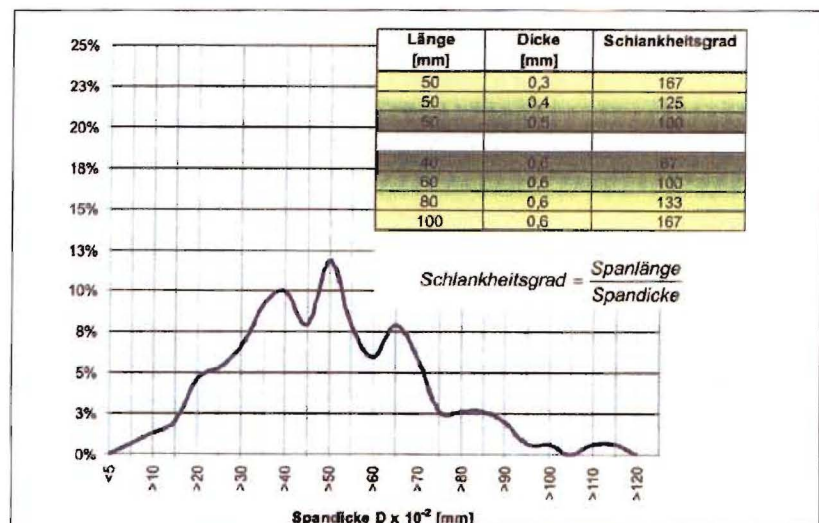
Zu den Autoren: Robert Loth ist Geschäftsführer und Inhaber der B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH, Bielefeld. Dr. Volker Thole ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz Institut (WKI), Braunschweig.

einen speziell angepassten Trommelhacker HRL/OSB.

Bei der zweieinhalbjährigen Weiterentwicklung sind erhebliche Fortschritte erzielt worden. Jetzt ist eine vollständige Aufbereitungstechnik mit dem neu entwickelten Maier-Strand-Flaker MSF und einem speziell angepassten Trommelhacker HRL/OSB als Schlüsselaggregate verfügbar. Die begleitend durchgeführten stofflichen Untersuchungen mit vielen unterschiedlichen Holzarten und Holzsortimenten, optimierten Maschinenparametern und Laboruntersuchungen führte zu zahlreichen Plattenmustern und Analysen mechanischer und hygrischer Platteeigenschaften (vgl. HK 11/01 S. 82 bis 84 und HK 11/02 S. 68 bis 70).

Im Februar folgte dann der große Schritt in die Praxis. Es wurde ein Großversuch im industriellen Maßstab auf dem Werksgelände eines bekannten OSB-Herstellers durchgeführt, bei dem das Ziel die Erzeugung einer OSB mit den von Maier hergestellten Strands war.

Abb. 1 Strands-Dickenanalyse und Übersicht unterschiedlicher Schlankheitsgrade (Abbildungen: B. Maier)



Zugleich sollte dieser Industrieversuch die labormäßige Entwicklung des zweistufigen Verfahrens absichern.

Prinzip des zweistufigen Verfahrens

In der ersten Verfahrens-Stufe verarbeitet ein speziell konstruierter Trommelhacker die unterschiedlichen Holzsortimente zu OSB-Chips (Hackschnitzel). Hierbei werden die OSB-Chips auf eine Basislänge gehackt, die der Strandlänge entsprechen. Die Größe der Hackschnitzel ist somit ein kennzeichnender und bestimmender Faktor für die Weiterverarbeitung zu Strands. Der beim Hacken zwangsläufig entstehende Feingutanteil wird in einer Zwischenstufe abgesiebt. Ebenfalls wird ein Großteil der losen Rinde mit ausgesiebt. Bei den ausgesiebten Chips handelt es sich um optimale Chip-Ressourcen sowohl für eine Spanplatten- als auch eine MDF-Linie.

Weit mehr als 96 % der Chips können für die Strands-Produktion in der zweiten Stufe genutzt werden. Für die Zerspaltung der Strands müssen die OSB-Chips gerichtet zugeführt werden, um diese lagerichtig zerspalten zu können. Die Zerspaltung erfolgt in einem für lange Späne ausgelegten Zerspalter, dem Maier-Strand-Flaker MSF. Die entstehenden Strands/

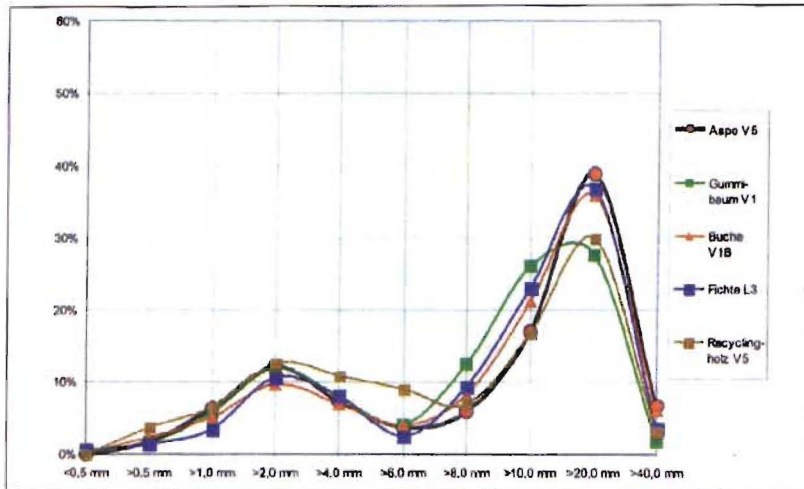


Abb. 2 Siebanalyse verschiedener Holzarten, hier Vergleiche mit Fichte, Aspe, Gummibaum, Buche und Recyclingholz

Flakes zeichnen sich besonders durch ihre geringe und einfach einzustellende Dicke aus. Spandicken ab 0,3 mm können realisiert werden.

Die Stranddicke ist nicht der alleinige Faktor zur Beurteilung des Zerspanungsergebnisses. Von besonderer Bedeutung ist deren Schlankheitsgrad. Erst bei relativ großen Schlankheitsgraden ergeben sich die für OSB-Strands typischen und notwendigen Strandgeometrien. In Abb.1 sind die Ergebnisse einer Dickenanalyse mit den zugehörigen Schlankheitsgraden dargestellt. Bei der Beurteilung wird deutlich, dass die mit diesem Verfahren erzeugten Strands sich in der üblichen Bandbreite für OSB-Strands bewegen. Nachteilige Auswirkungen auf die Festigkeit und Struktur einer OSB sind nicht zu erwarten. So sind es gerade die dünnen Strands, die der Dichte und der Kantengeschlossenheit förderlich sind.

Schritte der Entwicklung

Während der gesamten Versuchsdauer und Entwicklungszeit des Maier-Strand-Flakers MSF wurden zahlreiche Probestplatten und Analysen vom WKI erstellt. Die Abb. 2 zeigt Siebanalysen verschiedener Holzarten. Die ermittelten Platten

eigenschaften zeigen, dass das Verfahren über ein großes Anwendungs-Potenzial verfügt und sich keine signifikanten Eigenschaftsänderungen gegenüber dem einstufigen Strands-Herstellungsv erfahren ergeben.

Die im Labor hergestellten Probestplatten wurden anfangs von Hand im Kleinformat, später in größeren Formaten sowie teilweise auch maschinell gestreut. Die erzielten Ergebnisse und das große Interesse an dem zweistufigen Zerspanungsverfahren, ermutigten die Firma B. Maier zu einem weiteren aufwändigen und kostenintensiven Entwicklungsschritt. Es sollte ein Industrieversuch durchgeführt werden. Dieser sollte unter anderem die Laborversuche untermauern und zum anderen nachweisen, dass die Strands in den vorhandenen Anlagenkomponenten wie Silo, Trockner, Beleimungstrommel, Streustationen und Presse keine Probleme bereiten. Für den Großversuch konn-

te ein namhafter europäischer OSB-Hersteller gewonnen werden.

Industrielle Bestätigung

Mit Durchführung des Großversuchs und der Vorlage entsprechender Versuchsergebnisse soll OSB-Herstellern und potenziellen Kunden des neuen Verfahrens die Skepsis gegenüber der zweistufigen Strands-Herstellungsmethode genommen werden. Bei dem Projekt konnte die gesamte Prozesskette einer OSB-Strands-Herstellung, vom Trommelhacker (Förderprojekt DBU) über die Zwischenstufe der Hackschnitzelabsiebung bis hin zum OSB-Zerspaner MSF (Förderprojekt Bmb&f/WKI, FKZ 0339826) im industriellen Maßstab auf dem Werksgelände der B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH getestet werden.

Um ein Vermischen mit den im OSB-Werk üblicherweise verwendeten Strands zu vermeiden, waren 400 m³ Strands im Werk Bielefeld entsprechend dem Flow Sheer in Abb. 3 herzustellen. Diese Strands-Menge sollte letztlich dafür Sorge tragen, dass nachweislich eine 100%ige OSB-Platte mit Maier-Strands gepresst werden konnte. Weiterhin ließ sich so auch eine eindeutige Trennung verschiedener Phasen im Produktionsprozess zwischen den vom OSB-Werk und den von Maier produzierten Strands bestimmen. Die Menge von umgerechnet 40 t Kiefernholz erforderte auf dem ostwestfälischen Betriebsgelände von Maier erhebliche Anpassungen und Vorbereitungen, um eine solche Produktion zu ermöglichen. Neben dem Kiefernholz wurden auch Krüppelholz und A1-Recyclingholz zerspannt (siehe Abb. 3). Die so produzierten Strands wurden anschließend per Lkw in das OSB-Werk geliefert und dort über ein Bypass-Förderband direkt hinter dem werkseigenen OSB-Zerspaner in die Produktion eingeschleust. Danach gelangten die Strands vom Nass-

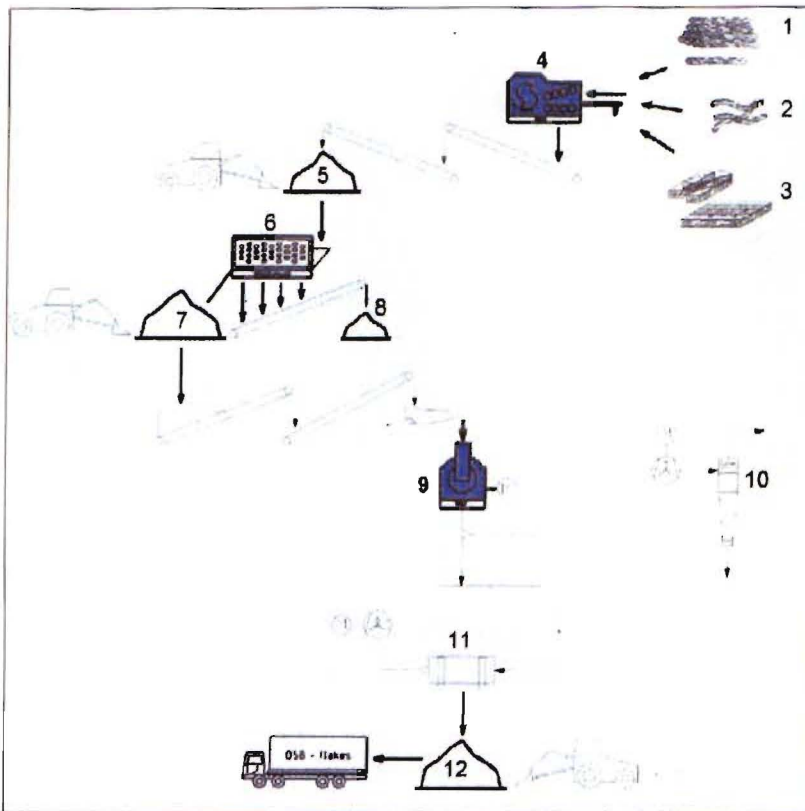


Abb. 3 Flow-Sheet-Versuchsaufbau:

- 1 Rundholz
- 2 Krüppelholz
- 3 Recyclingholz
- 4 Trommelhacker HRL/OSB
- 5 OSB-Chips
- 6 Siebstation
- 7 OSB-Chips
- 8 Chip-Ressourcen PB/MDF
- 9 Maier Strand Flaker MSF
- 10 Zyklon
- 11 Strandseparierung
- 12 Maier-Strands

spanbunker über einen Trommeltrockner zu einer Siebstation. In dieser Siebstation wurden die Mittel- und Deckschicht-Strands in einem ersten Schritt mit einem Trommelsieb in Fraktionen >12 mm bzw. <12 mm aufgeteilt. In einem weiteren Schritt wurde die Mittelschicht vom Feingut >3,5 mm getrennt. Nach den Mittel- und Deckschichtbunkern gelangten die Strands zur Beleimung und wurden von dort den Streumaschinen der Formstraße zugeführt.

Die Einschleusung der Maier-Strands in die OSB-Anlage ließ den Test zweier Plattentypen und Anlagenkonzepte zu:

a) In der Mischphase wurden die Maier-Strands, vermischt mit Strands aus den OSB-Langholz-Zerspanern durch die Anlage gefahren.

b) In der Phase mit ausschließlich Maier-

Strands wurden OSB-Platten aus eben diesen Strands produziert.

In beiden Phasen konnten die Strands erfolgreich gestreut und verpresst werden. Der optische Eindruck der fertigen OSB-Platte mit ausschließlich Maier-Strands, aber auch derjenige mit beigemischten Maier-Strands, war äußerst positiv.

Ergebnisse und Ausblick

Die anschließenden Laboruntersuchungen vom OSB-Hersteller selbst als auch vom WKI als unabhängiges Institut ergaben Querzug- und Biegefestigkeiten im Anforderungsbereich einer OSB/3. Der Biege-Elastizitätsmodul lag sogar im Anforderungsbereich einer OSB/4.

Damit haben der großtechnische Industrierversuch und die halbindustriellen Versuche gezeigt, dass die mechanischen und hygrischen Platteneigenschaften nach OSB/3 und OSB/4 der Norm EN 300 erreicht werden können. Die Platteneigenschaften der zweistufig hergestellten Strands entsprechen den Platteneigenschaften der konventionell, d.h. der einstufig hergestellten Strands. Somit ist nachgewiesen und sichergestellt, dass eine Beimischung von Strands in bestehende Anlagen durchführbar ist. Durch die Beimischung oder sogar durch Ersatz bisheriger Strands können erhebliche Potenziale, hinsichtlich Veredelung von Holzrohstoffen, bei geringen Kosten erschlossen werden.

Durch die Möglichkeit, die Strands-Dicke leicht variieren zu können, kann die Plattenqualität den Markterfordernissen (Möbel, Bau, Verpackung usw.) problemlos angepasst werden. Insbesondere für die Nutzung unterschiedlicher Recyclinghölzer ergibt sich auch hier ein weiteres Anwendungsspektrum mit enormen Kosteneinsparungspotenzialen und eine hohe Wiederverwendbarkeit von einmal eingeschlagenem Holz.

Nicht unwesentlich sind ferner die einfache Wartung und die kurzen Stillstandzeiten der Anlage, die sich aus der Ringwechseltechnik des Zerspanners ergeben. Diese bewährte Technik ist aus der Zerspannung im Spanplattenbereich bekannt.

Anhang

A4

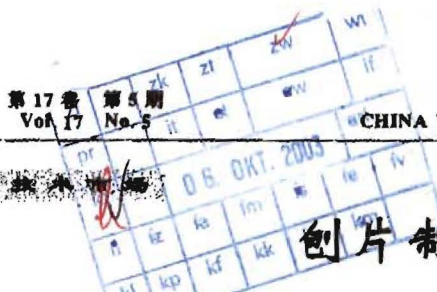
China Wood Industry
Seite 35

**New Technology for Preparing
OSB Flakes**

Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth

September 2003

ORIGINAL



刨片制备新工艺

Hallo Robert,
das ist ein Artikel, den
wir in der Magazin
«China Wood Industry»
gerade veröffentlichten.
mit G
Stephan
04. 10. 2003

摘要: 采用改进过的设备单元,以廉价的低质木材或废弃木材为原料,能经济、高效地加工出用于生产定向刨花板(OSB)的刨片。

New Technology for Preparing OSB Flakes

Abstract: Low grade wood and wood residues can be used for producing cost effective flakes for OSB panels by using modified equipments.

传统的定向刨花板刨片生产成本比较高,不仅木片的长度要调整到和环式刨片机的刀环宽度相匹配,并且需要材质较好的木材。而如今为提高木材利用率,越来越多地使用劣质和废弃木材。以生产木材刨片设备而著称的德国 Maier 公司,经过多年来的研究开发,在 2003 年德国汉诺威的 Ligna 展览会期间,向参观者隆重推出其最新研究成果——两工段刨片制备工艺。

两工段刨片制备工艺对原料要求宽松,特别适用于以廉价的劣质木材或废弃木材生产定向刨花板的刨片。Maier 公司通过以新采伐材和回收木材为原料,利用该工艺制备的刨片提供给位于德国 Braunschweig 地区的 Wilhelm-Klauditz 研究所生产定向刨花板,结果表明,生产的定向刨花板质量优异。

1 两工段刨片制备工艺

首先,在生产线的第一工段,配备改进型鼓式刨片机,把原木削成长度大约等于所需刨片长度的大木片,并透过安装在刨片机后面的树皮分离器,将在刨片过程中剥落的树皮连同附着在木片上的疏松树皮除去。其工艺配置优点是,不需要在鼓式刨片机的前方配备既昂贵且噪音又大的剥皮机,从而减少了设备投资成本和运行成本。

第二工段,从木片料仓出来的大木片,先经过一个振动清洁筛选机,再输入改进型环式刨片机。通过该环式刨片机内特殊设计的几何形状及附加装置,保

证了大木片沿平行于刀环刀片的方向排列,从而加工得到刨片。这种工艺配置的优点是,改进型刨片机的费用比配置传统型生产定向刨花板刨片机的费用低得多,同时,刀环可以整个地从环式刨片机内部液压退出,换刀时,只需用另一个已经刃磨完毕并精确调整好刀片的刀环代替即可,简化了生产工艺,大幅度减少了生产停机时间(可以缩短到 10 min)。

另外,刀环被退出后,刀环上的刀片可由一个全自动刀片刃磨系统进行刃磨,该系统能够自动确认刀片的角度,工作效率高。

2 工艺特点

- 1) 采用改进型鼓式刨片机,可生产出最大量的合格大木片;
- 2) 鼓式刨片机后面配备了树皮分离器;
- 3) 用改进型环式刨片机将大木片加工成规格刨片,刨片厚度规格,0.3、0.5、0.8 mm;
- 4) 全自动刀片刃磨系统,用于刀片刃磨和精确调刀;
- 5) 耐磨件经济可靠,无需特殊刀片;
- 6) 可根据产量要求开启和关闭环式刨片机。

与传统的刨片制备方案相比,两工段刨片制备方案具有更低的设备投资成本和运行成本。实践亦证实,两工段刨片制备工艺是一种经济、高效的刨片制备工艺,将很快为人造板企业接受。

本文作者: Robert Loth

德国 Maier 破碎技术有限公司总裁,工学硕士

欢迎订阅,欢迎赐稿,欢迎发布信息,刊登广告

Anhang

A5

Holz-Zentralblatt
Seite 61

**Spanqualität besonders in der
Möbelindustrie wichtig**
Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth

Januar 2004

Spanqualität besonders in der Möbelindustrie wichtig

Interview mit Dipl.-Ing. Robert Loth, Geschäftsführer und Inhaber der B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH, Bielefeld

fi. Im Herbst letzten Jahres ist die B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH aus Bielefeld eine Kooperation mit dem US-amerikanischen Hersteller von Zerspanungs- und Siebtechnologie Acrowood eingegangen. Dies war nur einer der Gründe für das Holz-Zentralblatt, ein ausführliches Interview mit dem Geschäftsführer und Inhaber Dipl.-Ing. Robert Loth zu führen. Loth betonte die Bedeutung der Spanqualität für die Herstellung von Holzwerkstoffen – und für deren spätere Verwendung in Möbeln.

Holz-Zentralblatt: Was ist der Broterwerb der Firma Maier, d. h. mit welchen Produktsegmenten verdienen Sie ihr Geld?

Loth: Das sind vor allem die Spanplatten- und die Recyclingtechnik, mit Hackern, Zerspanern und Mühlen. Der Spanplattenbereich ist aber nach wie vor der größte. Beim Recycling ist in jüngster Zeit auch die Aufarbeitung von Sperrmüll zur Verbrennung hinzugekommen. Wir wissen aber auch sehr viel über Sieben und Sichten – Anlage haben wir eine neu entwickelte Anlage bei einem österreichischen Hersteller installiert.

HZ: Wie würden Sie die aktuelle Lage Ihres Unternehmens in der jetzigen wirtschaftlichen Situation beschreiben?

Robert Loth: Um das Jahr 1996 hatten wir die niedrigsten Umsatz- und Mitarbeiterzahlen im Unternehmen. Das war der Tiefpunkt.

Seitdem ging es stetig aufwärts. In den letzten drei Jahren haben wir durchschnittlich 70 bis 80 Mitarbeiter beschäftigt, bei einem Umsatz zwischen 9 und 10 Mio Euro. 8 bis 10 % des Umsatzes werden in jedem Jahr in Entwicklung investiert. Die Belegschaft ist hochmotiviert und vielsprachig. Wir beschäftigen etwa 20 Ingenieure in Entwicklung und Vertrieb, 40 Beschäftigte in der Produktion, weitere in der Verwaltung.

Sicherlich leidet unsere gesamte Branche darunter, dass es weltweit gerade im Bereich Holzwerkstoffe eine Investitionszurückhaltung gibt – nehmen wir einmal China hier heraus. Vieles dreht sich im Moment um den Ersatz von Einzelmaschinen und die Verbesserung technischer Vorgänge. Wir sind derzeit aber nicht unzufrieden – mit harter Arbeit und Flexibilität im Vertrieb sind Aufträge generierbar. Zudem hilft uns unsere recht breite Produktstruktur. Konjunkturschwankungen besser aufzufangen. Außerdem haben wir unsere Hausaufgaben im Bereich Technik gemacht.

HZ: Hausaufgaben im Bereich Technik ist ein gutes Stichwort. Was meinen Sie damit?

Loth: Dazu ist es wichtig, etwas die Geschichte des Unternehmens zu betrachten. Maier hat in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen, um das etwas verschlafene Image der Vergangenheit aufzuarbeiten. Seit 1996 haben wir uns wieder sehr intensiv mit unserem Kerngeschäft Zerspanungstechnik und Recycling beschäftigt.

Lassen Sie mich aber zunächst noch etwas weiter ausholen. Die Zerkleinerungstechnik in der Spanplattenindustrie hat seit Beginn der 50er Jahre einen Wechsel vollzogen. Begonnen hat es mit den Direktzerspanern, die briefmarkengroße Flakes in Dicken zwischen 0,25 und 0,5 mm erzeugt haben. Für die Deckschicht wurden die Späne mit Mühlen und für die Mittelschicht mit so genannten Spanzerlegern weiter verarbeitet. Heute werden Direktzerspaner in Europa fast nicht mehr eingesetzt. Daran schloss sich die Ara Hacker und Zerspaner an, dann Hacker und Hammermühle und jetzt sind wir wieder in der Ara Hacker und Zerspaner – allerdings auf einem ganz anderen Niveau. Früher, wir reden von einem Zeitpunkt von sieben bis acht Jahren, da wurde ein Messerringzerspaner mit einer bestimmten Durchsatzleistung bestellt. Fertig, heute garantieren wir bei Maier Durchsatzleistung, Fraktionen und deren Verteilung sowie Feinanteil. Heute ist es auch möglich, Recyclingholz mit einem Messerring mit guter Spanqualität bei einem Durchsatz bis zu 10 t/h zu zerspanen.

Wir haben insbesondere sehr stark die Neuentwicklung unserer Messerringe mit jetzt insgesamt 60 Messern betrieben, sodass wir heute eine sehr gute Spanqualität bei reduziertem Energieaufwand und größeren Durchsätzen erzielen. Darüber hinaus haben wir die „High Speed“-Zerspanung entwickelt. Das heißt bei uns, wir erzeugen einen Großteil des Deckschicht-

materials (DS) auf der Nasseite. Dadurch erzielen wir erhebliche Energieeinsparungen. Werden sonst zwischen 40 und 70 kW/t benötigt, kommen wir heute mit 20 kW/t aus.

Gute Späne – wichtig für die Möbelindustrie

Wir können sehr große Mengen dünne Späne herstellen – mit Dicken zwischen 0,3 und 0,5 mm bei einer Kapazität auf der Frischholzseite zwischen 7 und 8 t/h. Damit bekommen wir eine saubere, ordentliche Mittelschicht, die insbesondere bei der Kantenspanbearbeitung in der Möbelindustrie wichtig ist. Dort wird mit Hochgeschwindigkeitsdiamantwerkzeugen gearbeitet und hier kommt es bei der Mittelschicht auf eine hohe Auszugsfestigkeit der Späne an. Das kann man mit den kubischen Spänen aus der Hammermühle nicht erreichen, da sie eine niedrigere Bindung als die flächigen Späne haben.

Wir versuchen immer wieder unsere Kunden zu überzeugen, für die Deckschicht einen geschnittenen oder einen faserigen Span aus unserer „MPF“ einzusetzen, um eine sehr geschlossene Deckschicht zu erhalten. Der Hersteller von Holzwerkstoffen sollte wieder mehr in Spanqualität denken – was heute zudem auch nicht mehr teuer ist. Gerade für die heutigen Hochleistungs-schleifmaschinen gewinnt die Spanauszugsfestigkeit zunehmend an Bedeutung. Der flächige Span hat zudem noch die positive Auswirkung höherer Quersug- und Biegefestigkeiten, die wir so von einem kubischen Span nicht mehr kennen. Gerade in der Möbelindustrie ist das wichtig.

Natürlich ist ein Messerringzerspaner immer etwas aufwendiger, alle sechs bis zwölf Stunden müssen die Messer gewechselt werden. Aber auch hierfür gibt es die „MS“ mit elektrischem Einstellkopf, die Arbeit rationalisiert und zur konstanten Spanqualität beiträgt. Bei Hammermühlen müssen lediglich alle paar Wochen die Schläger gewechselt werden. Aber es kommt darauf an, dass das Endprodukt top ist.

Neben den Entwicklungen bei den Messerringzerspanern haben wir auch an den Hackern erhebliche Verbesserungen bei der Messerwechselzeit und der Wartungsfreundlichkeit erzielt. Von den Mühlen haben wir gerade auf der letzten „Ligna“ in Hannover unsere Neuerungen gezeigt. Wir haben uns auch in andere Bereiche hineingewagt: etwa mit OSB.

HZ: Sie haben das Thema OSB angesprochen...

Loth: Das war lange Jahre kein Thema für Maier. Da gibt es große Stränder von anderen Firmen, die den Markt abdecken. Dann sind wir in den 90er Jahren von einem großen Kunden gefragt worden, ob wir nicht auch einen großen Stränder bauen wollen – weil angeblich der Markt in Europa explodiert. Zum Glück haben wir uns nicht auf dieses Glatteis gewagt. Wir haben uns gedacht: es muss doch auch möglich sein, OSB in zwei Schritten herzustellen (siehe Grafik).

Die Situation stellte sich für uns im 1999 etwa wie folgt dar: Wir haben gestandene Firmen, die OSB herstellen. Sie haben eine festgelegte Meinung, wie eine fertige OSB aussehen muss, wie man Strands herstellt und wie ein Strand auszusehen hat: schön rechteckig, kantig, 25 mm breit, 120 mm lang, 0,8 mm dick. Wie im Bilderbuch. Den Mut zur Zweistufigkeit haben wir erst bekommen, als wir uns einen Sack Strands von einem Top-Zerspaner mitgenommen haben. Es waren recht wenige rechteckige, schöne Strands enthalten.

Dann haben wir in unserem Veruchtslabor die ersten Platten gepresst. Damit sind wir zu einem kritischen OSB-Hersteller gefahren und der war entgegen unseren Befürchtungen – ganz angehen. Das war für uns das Startsignal. Wir haben dann das Wil-

ZUR PERSON

Robert Loth

Robert Loth ist heute geschäftsführender alleiniger Gesellschafter der Bielefelder Firma B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH:

- ◆ geboren am 1. Dezember 1947 in Prutting, Bayern
- ◆ bis Januar 1975: Maschinenbaustudium an der Universität Braunschweig
- ◆ 1975 bis 1985: Konstrukteur bei Maier, Bielefeld, später auch deren Geschäftsführer
- ◆ 1985 bis 1987: Technischer Leiter der Firma Neuro (ca. 750 Mitarbeiter)
- ◆ 1987 bis 1995: Geschäftsführer bei



der Firma Layher, Gerüsterstellung (etwa 750 Mitarbeiter/450 Mio. DM Umsatz)

- ◆ 1996: Kaul der Firma Maier

helm-Klauditz-Institut (WKI) mit ins Boot geholt. Wir liefern die Späne – genauso wie das die großen Hersteller auch machen – und das WKI produziert die Probeplatten. 2001 haben wir das Verfahren auf der „Ligna“ erstmalig vorgestellt. Wir sind mit der Erwartung hingegangen, zerrissen zu werden. Und das war zum Teil auch so. Zumindest wir sagten hatten, dass wir auch Sägewerksabfälle und Recyclingholz verwenden können. Das war schon fast ein Sakrileg. Aber es gab drei oder vier Kunden, auch zwei aus den USA, die sich viel Zeit für uns genommen haben. Wir haben F&R und Wider diskutiert und das ist mit in die Entwicklungsarbeit eingeflossen.

Wir haben Großversuche durchgeführt, etwa mit gefrorenem Rohholz etc., und schließlich auch ein OSB-Werk für einen Industrieversuch begeistern können. Wir haben dafür drei Ausgangsmaterialien beschafft, das Material, das das Werk sonst gefahren hat, Recyclingholz und eine Fraktion krüppeliges Holz, das normalerweise nur zerschreddert und zu Mulch verarbeitet wird. Insgesamt etwa 400 m³. Das haben wir bei uns im Werk zu Strands aufgearbeitet und ins OSB-Werk gebracht. Die Strands wurden ganz normal in den Produktionsprozess eingeschleust und daraus Platten in OSB3-Qualität hergestellt.

HZ: Wo sehen Sie die Einsatzbereiche für Ihre zweistufige Technik?

Loth: Wir haben im Prinzip zwei Möglichkeiten: die Komplettausrüstung eines Werkes oder es parallel zu einer konventionellen Aufbereitung installieren. Letzteres empfiehlt sich etwa, um die Kapazität zu erhöhen oder die Qualität zu verbessern. Denn die derzeit eingesetzten Stränder werden heute alle bis an die Kapazitätsgrenze gefahren und produzieren damit einen

hohen Feinanteil. Hier könnten unsere Anlagen Entlastung schaffen.

Flexibler Rohstoffeinsatz für OSB

Unser System wird sicherlich nicht da eingesetzt, wo das schöne Rundholz im Übermaß zur Verfügung steht. Es gibt aber Regionen, etwa in China oder Südostasien, wo man eben diese Rundholzer nicht mehr hat. In diesen Regionen ist unser Verfahren hochinteressant. Zudem werden die Werke auf der Beschaffungsseite viel flexibler – wie heute bereits bei der Spanplatte. Sie sind nicht mehr nur auf das Rundholz – und damit die begrenzte Ressource – festgelegt.

Es kommen auch Anfragen aus dem Kernland der OSB, den USA. Dort ist der Ansatz etwas anders: aus der Rundholzaufbereitung bleiben oft cuts übrig, Bruchhölzer und eigene Abfälle. Die können derzeit nicht weiter verwendet werden. Zudem gibt es in Kanada und den USA Bestrebungen, dass bestimmte Schwachhölzer mit aus dem Wald geholt werden müssen. Hier sehen wir Chancen für unser System.

HZ: Wenn Sie dasselbe Ausgangsmaterial (Langholz) durch eine gängige, einstufige Anlage und durch Ihre zweistufige Anlage fahren lassen, und Sie vergleichen dann die fertigen Strands? Zu welchem Urteil kommen Sie dann?

Loth: Die Qualität vom Aussehen her betrachtet würde sehr wahrscheinlich von großen Strändern etwas besser sein. Dadurch dass wir das Holz hacken, haben wir immer etwas gezackte Ränder und damit auch unsere späteren Flakes. Dort kann man den Unterschied sehen, bei der Platte kaum mehr – die Festigkeiten sind gleich. Einzige Ausnahme: Wenn sie die schöne, klassische OSB für den dekorativen Bereich

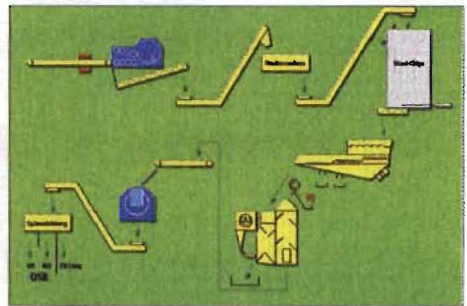
Fortsetzung auf Seite 62

ZUR GESCHICHTE

B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH

1932 gründete Obering. Bernd Maier in Bielefeld die Firma Maier. Produziert wurden zunächst Dampf- und Wasserturbinen, Zerkleinerungsmaschinen für die Holzindustrie und Anlagen im Bereich Stahlwasserbau. Relativ bald entwickelte Maier die erste Trommelhackmaschine für die Zerkleinerung von Abfallhölzern. Zu Beginn der 50er Jahre produzierte das Unternehmen zunehmend Wasserturbinen bis 50 000 PS. 1955 wurde auch der Bereich Holz durch die Entwicklung von Holzzerkleinerungsmaschinen wie Hacker, Zerspaner, Mühlen, Direktzerspaner ausgebaut. 1978 übernahm der Heidenheimer Papieranlagenhersteller Voith das Unternehmen und stärkte den Bereich Industriefertigung (Spezialklimafahrzeuge, Großventilatoren, Windkanäle). 1988 führte der neue Geschäftsführer Otto F. Stelzer die Produktion zurück auf die Kernbereiche Holzzerkleinerung und Turbinenbau.

1995 übernahm Dipl.-Ing. Robert Loth als geschäftsführender alleiniger Gesellschafter die Firma Maier und richtete das Unternehmen zum Partner der Holzwerkstoffindustrie und technischen Dienstleister aus. 1996 wurden neue Maschinenlösungen, etwa die neue Messerring-Technologie „MR 60“, auf den Markt gebracht. Maier entwickelte das zweistufige Herstellungsverfahren für OSB-Strands aus Schwachhölzern und stellte es 2001 erstmals auf der „Ligna“ in Hannover vor. Das Exportgeschäft wurde deutlich gestärkt und Vertretungen im Ausland errichtet. 1999 begann die Produktion bei Maier Polska, 2000 die Niederlassung Maier do Brasil für Service und Vertrieb gegründet. In Indonesien, Malaysia und Singapur entstanden 2001 Auslandsvertretungen, 2002 auch in China und Russland. Seit 2003 kooperiert Maier mit dem US-amerikanischen Hersteller von Zerspanungs- und Siebtechnologie Acrowood.



Die Firma Maier hat ein zweistufiges Verfahren zur Herstellung von OSB-Strands entwickelt. Damit können erstmals auch Schwachholz, Durchforstungsholz, Sperrholz und Recyclingholz für die OSB-Herstellung verwendet werden. Das Ausgangsmaterial wird bei diesem Verfahren zunächst mit einem speziell konstruierten Trommelhacker zu OSB-Chips (Hackschnitteln) verarbeitet. Die Chips werden in der zweiten Stufe einem für lange Späne ausgelegten Zerspaner gefolgt zugeführt und zerspannt.

Anhang

A6

Westfalenblatt

**Erste Zerkleinerer für China sind
in Bau**

Januar 2004

Autor: Michael Diekmann

95-Einsätze der Umwelt-Spezialisten

Bielefeld (WB). Spezialisten des Umweltamtes sind im vorigen Jahr 96 mal zur Behebung von Gift- und Öl-Unfällen ausgerückt. Spektakulärer Fall war ein Tankwagenunfall auf der Bundesautobahn A 2, bei dem 600 Liter Diesel ausgelaufen war. Der Kraftstoff musste abgesaugt, die Kanäle und Gräben gespült, der kontaminierte Boden ausgekoffert und entsorgt werden.

Wie aus der Jahresbilanz des Amtes weiter hervor geht, wurde an 31 Tagen der Ozon-Zielwert von 120 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft überschritten. Am 8. August verzeichneten die Umweltschützer mit 254 Mikrogramm den höchsten Wert seit acht Jahren. Beim Überschreiten der 240-Mikrogrammgrenze muss die Bevölkerung alarmiert werden.

»Der Froschkönig« hat Premiere

Bielefeld (WB). Das Märchen »Der Froschkönig« hat am Sonntag, 1. Februar, 15 Uhr im Kleinen Theater Bielefeld, Ravensberger Spinnerei, Premiere. Weitere Vorstellungen sind anschließend an allen Wochenenden bis Mitte März jeweils samstags und sonntags um 15 Uhr. Vorverkauf in den Tourist-Informationen im Neuen Rathaus und am Hauptbahnhof.

Aktuelle Fragen der Kommunalpolitik

Bielefeld (WB). Die Bürgergemeinschaft für Bielefeld (BiB) lädt am Dienstag, 6. Januar, zu einem Informationsabend in die Gaststätte Stockrücker, Turnerstraße 18 ein. Dabei geht es um aktuelle Fragen der Kommunalpolitik. Beginn der Veranstaltung ist um 19.30 Uhr.

Hauptversammlung der Polizei-IPA

Bielefeld (WB). Die Jahresberichte stehen auf der Tagesordnung der Jahreshauptversammlung der Bielefelder Gruppe der International Police Association (IPA) am Donnerstag, 29. Januar, 18.30 Uhr in der Kantine des Polizeipräsidiums. Außerdem werden Jubilare geehrt.

Maier: Mit Holz-Recycling-Anlage weltweit vorn

Erste Zerkleinerer für China sind im Bau

Von Michael Diekmann (Text und Foto)

Bielefeld (WB). Im Büro an der Brockhagener Straße sitzt Robert Loth und sortiert digitale Fotos am Computer. »China war eine Reise wert«, sagt der geschäftsführende Gesellschafter der Maschinenfabrik B. Maier. Montag beginnt der Bau der ersten vier Holzzer-spanner für das Reich der Mitte.

Kurz vor Jahresende hatten Loth und seine Ingenieure und Techniker in China Fachleute von Hochschulen und Industrie zu einer Fachtagung gebeten, um das Thema Holzverarbeitung offensiv anzugehen und für den kontinuierlichen Aufwärtstrend der innovativen Maschinenfabrik zu nutzen. Alle wesentlichen Hochschulen und Unternehmen waren vertreten.

Der so genannte Highspeed-Zer-spanner, weiß Loth, war wohl entscheidend, dass die Bielefelder in Japan bereits acht Fabrikationsbetriebe der Spanplatten- und OSB-Branche ausgestattet haben und eben auf dem chinesischen

Markt startet. Mit ihrem einzigartigen Verfahren der zweistufigen Bearbeitung von Holz ermöglicht es Maier den Kunden weltweit, auch Recyclingholz und Altmaterial zu benutzen, um vergleichsweise wertige Platten nach OSB-Verfahren zu erstellen. In China bekommt ein neues Spanplattenwerk in Fushou, zwischen Hongkong und Shanghai, die Ausstattung für die Fertigung einer ganz speziellen homogenen Platte. Weitere vier Projekte in China haben die Bielefelder in Vorbereitung. Dabei verspricht sich Loth, Chef von 80 hochmotivierten Spezialisten und Problemlösern, gerade von der OSB-Platte in China

einen wesentlichen Wachstumsmarkt. Die eigentlich aus Amerika kommende und für Bau und Konstruktion entwickelte Platte könnte auch für die chinesische Landbevölkerung in Milliardenstärke eine neue Möglichkeit von Plattenbau ermöglichen, aus Altholz, Recycling und Krüppelholz zum neuen eigenen Häuschen.

Robert Loth, ganz nebenbei ein engagierter Verächter des OWL-Maschinenbaus a.V. als wichtigem Netzwerk für die Industrie in der Region, reist sehr oft selbst zu den Kunden in Russland, China oder Japan. Der persönliche Kontakt, weiß der Ingenieur mit pfliffigen Ideen und Verkaufstalent, ist auf diesen ausländischen Märkten sehr wichtig. Der Erfolg liegt sehr oft in der Kontinuität der Ansprechpartner.

Neue Wege bestreitet Loth, der bereits von 1975 bis 1985 bei Maier gearbeitet hatte, nach dem Kauf 1986 dann ein Jahr später ins Management einstieg, auch schon einmal, wenn es darum geht, Kunden von der Qualität der Produkte und Ideen zu überzeugen. OSB-Hersteller beispielsweise überzeugte er in bestechender Manier von der Qualität der Maschine, in dem er nicht die Anlage, sondern ein Stück angefertigte OSB-Platte vorzeigte.

Und der riskoreiche erste Funktionstest der Bielefelder Technologie endete damit, dass der Luxemburger Spanplattenhersteller zum Abschluss die im Probebetrieb hergestellten 400 Quadratmeter Spanplatten gleich verkaufte. Mit solcher Überzeugungskraft, ist sich Loth sicher, wird man auch in China die künftigen Auftraggeber überzeugen. In Malaysia, Österreich und Brasilien ist Maier längst sehr erfolgreich - mit der neuen Philosophie von Kundennähe und Innovationskraft, die selbst Auszubildende fasziniert.



Robert Loth mit einem speziellen Zerkleinerer. In Sekunden zerspannen die Messer bis zu einem Meter dicke Stämme in Rohmaterial für OSB-Platten.

Anhang

A7

FDM Asia
Seite 38-39

Treating OSB Strands at Source
Autor: Dipl.-Ing. Robert Loth

July 2004

Panels

The generation of good quality flakes or strands from various wood resources other than usual resources used by existing log stranders was the aim of a series of studies carried out by B Maier Zerkleinerungstechnik GmbH (in co-operation with WKI) to find alternatives to save environmental resources.

The results pointed towards a two-stage system (involving chipping and flaking), opening a possibility of using short length timber, cracked wood, slabs, off cuts, toppings, dwarf wood and other wood residue to produce flakes or strands.

Tests done on a drum chipper used to produce big OSB chips resulted in the modification of the drum, with different knife angles and modified screens. The length of the OSB chip determines the basic length of the flakes or strands. Therefore quality of the OSB chips is an important factor in the production of strands and flakes.

Deciding Factors

Depending on the wood species, approximately 3–7 percent of the log are removed with the barks, which sometimes makes the use of a debarker obsolete. The fines (passing 10 x 10 mm mesh) make up about 7 percent of the total volume, and that leaves the usable percentage of chips at about 90 percent. However the fines can be diverted into the flaking section of the particleboard production plant.

Before the OSB chips enter the second stage, the flaking process, it has to pass through a heavy particle separator

with special aligners differentiated according to the chip's length. A rotor equipped with special shovels support the alignment of the chips in front of the knife in a way such that the chips are sliced parallel to the wood fibre direction. The speed of the rotor ensures the necessary pressure for the cutting process to take place.

The flake and strand quality, as well as the yield of surface layer strands, and the volume of fine materials are determined primarily by the knife's cutting angle (β), the pitch of the knife, and the rotating speed. The relief angle (α) is of particular significance, since this procedure used green wood as well as dry recycled wood and are processed at a greater cutting speeds. In addition, an open flow-optimised and trouble-free flake and strand outlet is required. The optimal current cutting speed is between 40 and 60 metres per second.

Field Of Applications

Flakes obtained from the cut chips from the above variation were studied closely and the results are shown below:

- Flakes and strands can be produced with a thickness of 0.3 to 0.9mm, which is smaller than those used currently. This improvement results in a denser board and improved edge machining.
- The flake distribution curve shows improvements when parameters for various types of woods are well matched. Data show fines (passing 4mm mesh) contribute 20



Treating OSB Strands At Source

Is the two-stage production of OSB strands, a viable alternative to the use of wood residue for OSB boards? Robert Loth, president and owner of B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH explains more on the possibilities.

to 35 percent and less than 70 percent of flakes pass through the 10mm mesh.

- The flakes have a somewhat different characteristic than the usual. It is slimmer and the ends are mainly not rectangular in shape but the surface is smooth and not partially fractured.
- The flakes made of recycled wood (packaging material) can be put to good use as it tends to have a slightly higher percentage of fines and depending on the type of wood, it is slightly arched. As for the flake size, the results were satisfactory.
- A high ratio of slenderness of the flake can be attained since its thickness can easily be brought into the 0.3mm range without an excessive increase in production of fines.
- When a large percentage of good strands are needed (as produced by an existing strander), the subsequent lack in capacity of the core layer must be compensated;
- When the core layer density is to be raised qualitatively by thinner strands, as required by the furniture industry;
- When log ends and wood residues from sawmills or own production residues are to be processed to a higher level of strand quality;
- When required to process small timber as stipulated by law or by forestry regulations;
- When recycling companies need to process recycled wood of good quality containing fewer impurities.
- An option when planning a new and smaller sized OSB plant (100-400 cubic metre per day) or modifying existing Particleboard plants into a OSB plants.

Conformance To Standards

The EN 300 standard, based on the classes OSB/1 to OSB/4 was used as the basis for strength comparisons with the board patterns. When test boards made independently using Maier strands with WKI, the quality defined by OSB/4 was



achieved. In some aspects, these boards tend to exhibit a higher internal bond and higher screw-holding strength, properties that are of particular interest to the furniture and construction industries. This can possibly be traced back to the thinner and finer strands, since there are more contact points and fewer internal shearing wedges.

To verify the results and to allow proper evaluation, WKI simultaneously carried out comparison studies. For


this purpose, sample chips with a specified size were cut on disc chippers and drum chippers to analyse not only the differences between the flakes created, but also the resulting mechanical properties of the OSB board pattern produced from the same material.

The two-stage procedure is a suitable supplement for the existing OSB installations and the following are situations that are best suited for this procedure:

By using existing machine concepts (drum chipper and knife ring flaker), it is possible to reduce maintenance costs, investments cost and ensure efficiency in operation. To proof its readiness for industrial use, Maier, together with a well known European OSB plant, successfully executed an industrial scale test. The OSB chips and the strands were produced in a Maier lab, transported to the plant and fed into the conveyor belt directly behind the existing strander.

This ensured Maier and the OSB plant that the boards produced were treated and manufactured in the same manner as the normal OSB production. The basic length of the chips was set to 120mm, which is correspondent to the normal strand length of the strander. With 400 cubic metres of strands, 100 boards of standard size 16 x 5,000 x 2,500mm were produced.

The Verdict

Lab examinations subsequently performed by the OSB manufacturer, and WKI as an independent institute, showed that the internal bond and bending strength met OSB/3 specification. After all the tests, Loth says that the highlights of this system are the possibilities to save money and resources. Both are nowadays of great importance. For this reason, Loth is convinced that this system is pointing the way ahead. 

ENQUIRY NO. 5113

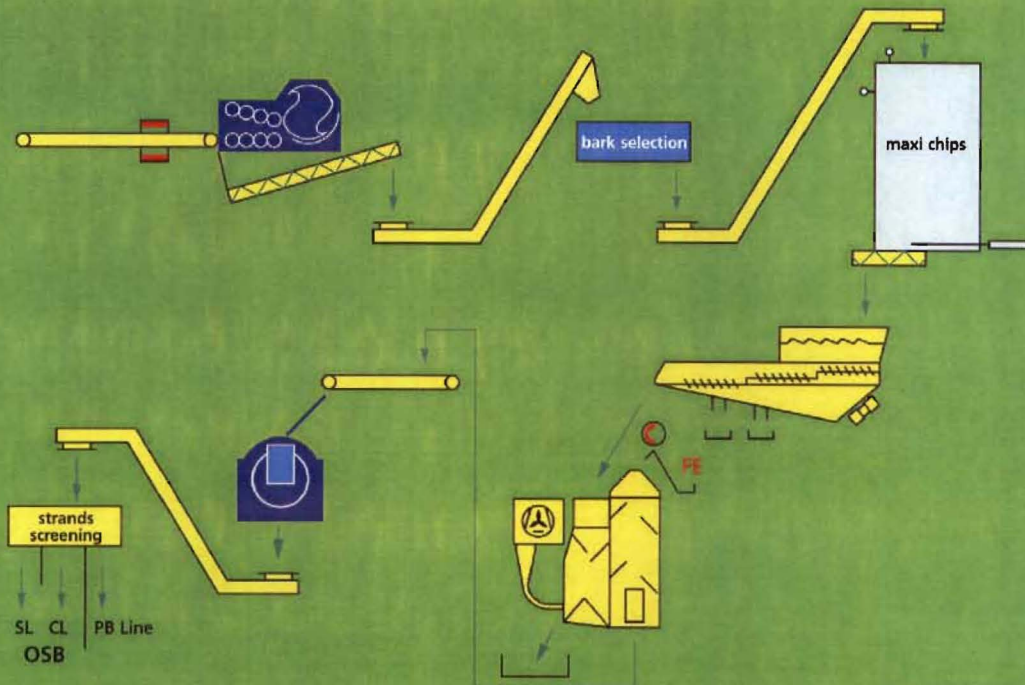
Anhang

A8

Veröffentlichung zur Ligna 2001

OSB ... with a difference:

2-stage flake production



Material

Input

Wide cheap wood resources incl. reclaimed timber

Output

- OSB-flakes: 0,3 – 0,5 – 0,8 mm
- Flake distribution of green wood flakes – as known
- Acceptable percentage of fines from weak wood and reclaimed timber for using in PB – line

Plant concept

- Production of maxi chips with modified drum chipper
- Selection of bark after the chipper
- Flaking with modified knife ring flaker
- Automatic knife grinding machine for grinding and adjusting the knives
- Strands screening

Costs/Advantages

Compared with usual solutions

- Lower general investment costs
- Lower running costs
- Knives ground and adjusted outside in the automatic grinding machine
- Lower spare parts costs without special knives
- Possibility to start and stop the knife ring flakers acc. to the required capacity
- Economic production of strands

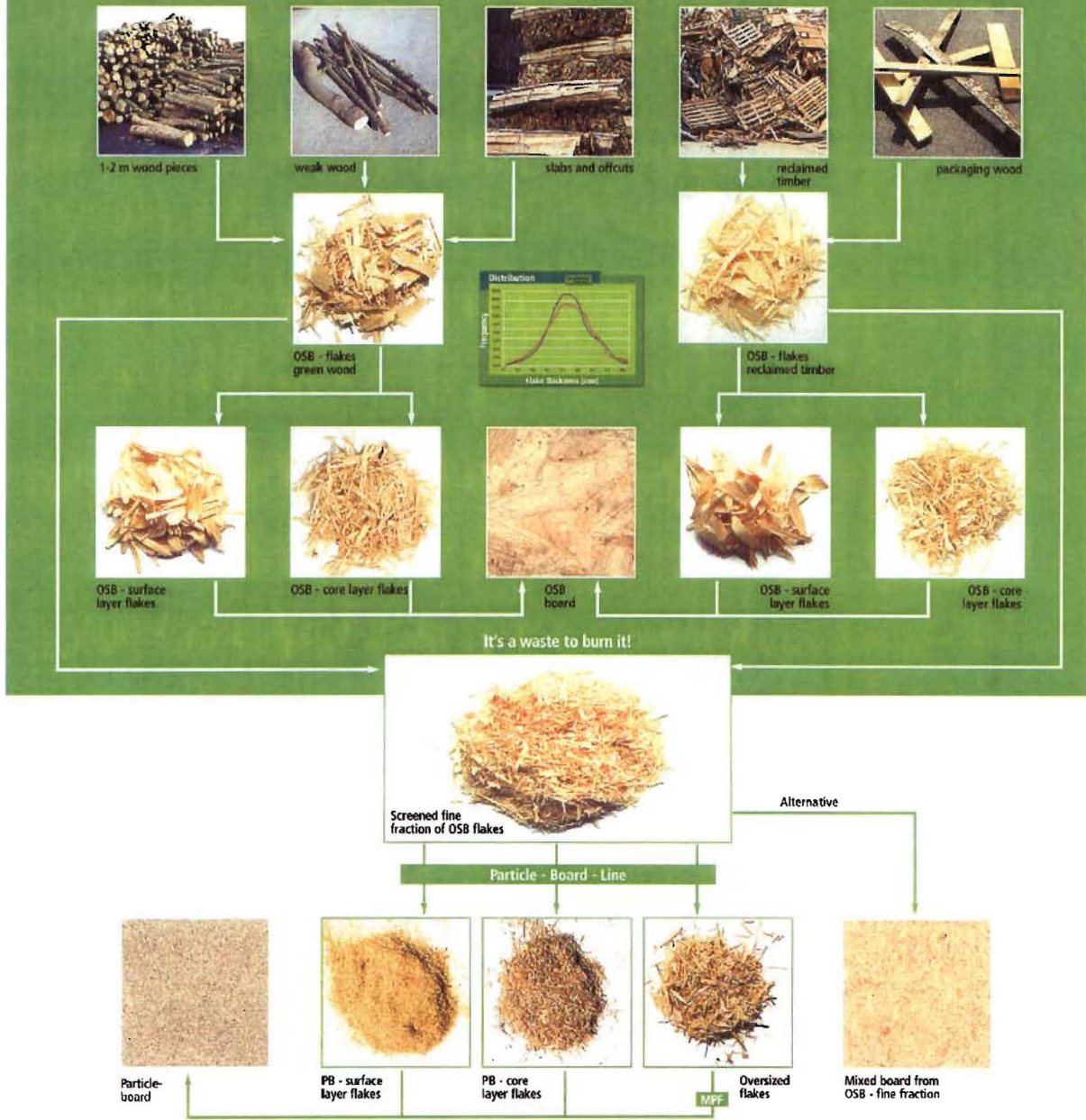
Users

- Medium sized particle board works for introducing OSB production
- OSB-works for flexible and economic production

Wir denken weiter!

MAIER[®]
Technik für die Umwelt

OSB ... with a difference: Flake management



Zur denken weiter!

MAIER[®]
Technik für die Umwelt

Anhang

A9

Veröffentlichung zum Symposium

Deutschland, Bremen

26. MOBIL Holzwerkstoff-Symposium

13.09.02

OSB im Fokus

»26. Mobil-Holzwerkstoff-Symposium« in Bremen

1.220 Experten aus der Holzwerkstoff-Industrie trafen sich am 13. August zum traditionellen „Mobil-Holzwerkstoff-Symposium“ und diskutierten über technische Details, neue Richtlinien und die allgemeine Situation der Branche. Im Mittelpunkt stand diesmal der Werkstoff OSB.

Bereits zum 26. Mal traf sich die Branche auf Einladung von Exxon Mobil (früher Mobil Oil, Zusammenschluss mit Exxon im November 1999) – diesmal im Maritim-Hotel in Bremen. Traditionell bietet der Geschäftsabend vor Tagungsbeginn eine erste Gelegenheit für fachlichen Austausch und privaten Kontakt.

zu beheben. Als mittelfristige Lösungen empfahl er die Suche nach weiteren Kapazitäten in der erweiterten EU, die Substitution durch Hacktschnitzelimporte, die Anlage von Schnellwuchsplantagen sowie die Nutzung von Einjahrespflanzen. Das Holz-Zentralblatt wird die weiteren Details diesen Vortrages in überarbeiteter Form in abschließender Zeit veröffentlichen.

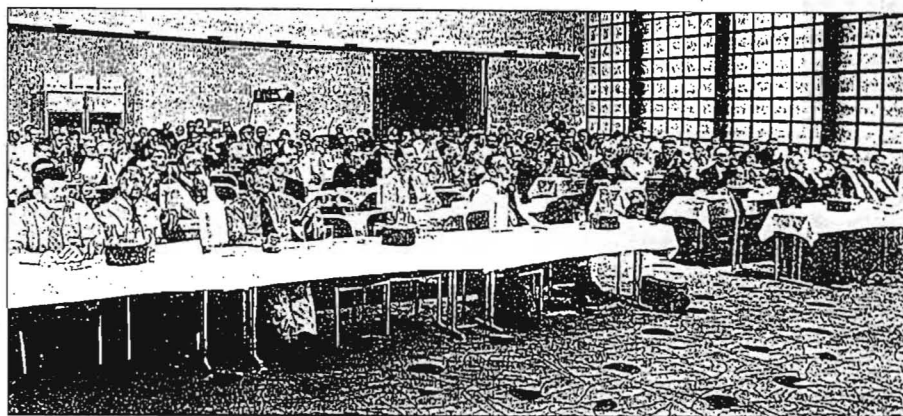
Ihr zweistufiges Verfahren zur Holzaufbereitung, insbesondere auch für Altholz geeignet, stellte Robert Loth, Inhaber der B. Maier Zerkleinerungstechnik in Bielefeld, vor. Bei diesem Konzept wird das Holz zunächst in einem modifizierten Haecker auf die gewünschte Länge gekappt, anschließend erfolgt die Zerspaltung in einem Messerzerspänner. Ähnlich einem Zerspänner in der Spanplatten-Industrie, jedoch mit anderen Zuführungen, Messerlingen und Rotoren. Dabei zeigte sich, dass der produzierte Feinanteil mit 20 bis 30% deutlich niedriger lag als zunächst befürchtet. Eine Gegenüberstel-



»Holzwerkstoff-Industrie ist inzwischen auf die „Ressource Altholz“ angewiesen.« Prof. Dr. Hans-Joachim Deppe, Berlin

lung der Platten aus konventionell hergestellten Strands und dem zweistufigen Verfahren falle dabei nicht ungünstig aus.

Um die optimale Nutzung von Ressourcen drehte es sich auch bei dem Vortrag von Wilfried Henze und Matthias Fuchs von Grecon, Alfeld. Sie stellten ihre Ultraschallkamera „UPU 3000“ vor. Vereinfacht habe man jetzt vor allem die Bedienbarkeit des Verleimungsgütemesssystems, das man bereits auf der vergangenen „Ligna 2001“ in Hannover präsentiert hatte. Im Gegensatz zur reinen Gut-Schlecht-Bestimmung bei Spalterkennungsanlagen registriert das Messsystem mithilfe von Ultraschall die Anzahl der Leimbrücken sowie die Aushärtung des Lei-



220 Experten aus Industrie und Forschung trafen sich zum Ideenaustausch in Bremen.

Fotos: Jens Fischer

mes direkt nach der Presse. „Je weicher der Leim bzw. je weniger Leimbrücken existieren, desto weniger Ultraschall geht durch die Platte“, erklärte Fuchs in sehr anschaulicher und engagierter Art und Weise. In bis zu 255 Abstufungen kann die Verleimung dargestellt werden, die dann anschaulich als Prozentwert auf einer Tachoanzeige angezeigt werden kann. Diese Messungen ließen jedoch keine Rückschlüsse auf die Querzugfestigkeit der ausgehärteten Platte zu, betonte er. Vielmehr biete das System eine Gelegenheit den Pressfaktor zu optimieren, indem man die Geschwindigkeit optimal einstellen könne – ohne Spalter zu riskieren. Für eine der bereits in der Industrie installierten Anlagen mit 22 Überwachungskameras ergab sich dabei eine Amortisationszeit von sieben Monaten.

Wirkungslosigkeit rutschhemmender Oberflächen

In etwa 6000 Einzelmessungen mit unterschiedlichen Plattenmaterialien untersuchte Prof. Dr. Andreas Michanick von der Fachhochschule Rosenheim die Wirksamkeit von rutschhemmenden OSB-Oberflächen. Traditionell werden in Nordamerika OSB mit strukturierter Unterseite produziert und eingesetzt. Verwendet als Dachunterkonstruktion, wird die strukturierte Unterseite nach oben eingebaut. „Weil man glaubt, dadurch die Rutschgefahr für die auf dem unfertigen Dach arbeitenden Zimmerleute zu reduzieren“, so Michanick. Während die Struktur-Seite in den USA eine Folge der traditionellen Produktionsweise in Mehrtagenanlagen mit Streuung auf Flexoplasen ist, wird in Europa auf kontinuierlichen Anlagen eine glatte Fläche erzeugt. Um auch mit diesen Platten Chancen auf dem US-Markt zu haben, werden z. T. künstliche, rutschhemmende Oberflächen mit verschiedenen Techniken erzeugt: Durch Prägen nach der Presse, Schleifen mit grober Körnung, Fräsen und Schaben oder das Aufbringen einer rutschhemmenden Oberfläche.

Es zeigte sich, dass Schleifen, Prägen, Fräsen oder Schaben der Oberflächen von OSB die Rutschhemmung von OSB je nach getesteter (Schuh-)Sohlenmaterial im trockenen Zustand verringern oder zu keiner deutlichen Verbesserung führen. In feuchten Zustand wird die Rutschhemmung je nach Behandlungsverfahren und Plattentyp nur geringfügig verbessert. Bei den geprägten Platten konnte außerdem beobachtet werden, dass die Prägung durch die Einwirkung von Nässe zum großen Teil durch Quellung des Holzes wieder verschwand. Der Einsatz von Flexoplasen zur Verbesserung der Rutschhemmung sei zu hinterfragen – hier werden zurzeit weitere Messungen durchgeführt.

Der getestete Anti-Rutsch-Lack auf Acrylbasis mit mineralischem Zusatz sei die einzige Maßnahme, die zu einer deutlichen Verbesserung der Rutschhemmung der nassen und trockenen OSB führte. Der mineralische Anteil in diesem Beschichtungsmaterial dürfte sich aber, so Michanick, bei der Weiterverarbeitung der Platten auf die Standzeiten der eingesetzten Werkzeuge negativ auswirken.

Außerdem konnte festgestellt werden, dass das Prägen zu einer Reduzie-

rung der Festigkeitswerte führt. Nach einseitigem Schleifen, Prägen, Schaben oder Fräsen von OSB kann zudem ein Verwerfen der Platten beobachtet werden. Durch das Fräsen, Prägen oder Schaben wird die Oberfläche der OSB zudem zum Teil sehr splittig.

Deswegen empfiehlt der Wissenschaftler den Kauf vernünftiger Arbeitsschuhe: „Moderne Arbeitsschuhe mit entsprechenden Sohlen aus Polyester-Polyurethan oder thermoplastischen Polyurethan-Systemen sind im Hinblick auf die Verbesserung der Rutschhemmung nach dem vorliegenden Kenntnisstand meist wirksamer als Maßnahmen an der Plattenoberfläche.“



»Moderne Arbeitsschuhe rutschhemmender als Maßnahmen an der Plattenoberfläche.« Prof. Dr. Andreas Michanick, Fachhochschule Rosenheim

sind Naturstoffe mit vergleichsweise geringer Toxizität. Die Frage der Begrenzung und Minderung begründet sich daher nicht in der Gesundheitsgefährdung durch derartige Emissionen, sondern in der allgemeinen Forderung der Wohnhygiene nach reiner, unbelasteter Innenraumluft und seien vor allem unter dem Gesichtspunkt geruhlicher Wahrnehmungen zu bewerten. Bei den Monoterpene sind nur die Holzprodukte aus Nadelhölzern betroffen, wobei die Emissionen in der Tendenz abnehmen, je stärker das Holz durch Bearbeitung und Aufschluss verändert wurde. Spanplatten und Faserplatten aus Nadelholz geben daher relativ geringe Mengen an Terpenen ab, während OSB, Sperrholz, Leimholz und Massivholz bei gleicher Rohstoffbasis diesbezüglich höhere Werte aufweisen. So treten bei den Letzteren auch häufig temporär merkliche Geruchsemissionen auf, wie neue Untersuchungen beweisen. Es habe sich gezeigt, dass außer dem Rohstoff Kiefernholz und dem Trocknungsprozess insbesondere die Heispression bedeutsam für das nachträgliche Geruchsbild ist.

Grundsätzliche Strategien zur Minderung der VOC-Emissionen aus (frisch hergestellten) Holzwerkstoffen wie OSB fänden sich in der Holzartenauswahl, der Vorbehandlung des Rohstoffs, den Trocknungs- und Pressbedingungen, dem Abschluss der Deckschichten sowie in der Lagerungsdauer zwischen Fertigung und Verarbeitung. Aus wirtschaftlicher Sicht praktikabel sei dabei jedoch nur die Minderung durch Anpassen der Presstemperatur. Ein geplantes gemeinsames Forschungsvorhaben zwischen der Universität Göttingen und dem WKI soll die Bedeutung und Praktikabilität der genannten Möglichkeiten aus Sicht der Rohstoffe näher beleuchten.

Dipl.-Ing. Steffen Tobisch vom Institut für Holztechnologie untersuchte die Verwendung handelsüblicher, feuchtebeständig verleimter und verhältnismäßig preiswerter Holzwerkstoffe in der Mittellage dreilagiger Massivholzplatten. Dabei zeigte sich im Ergebnis, dass sich sowohl Spanplatten, OSB und leichte Faserplatten für solche eine Substitution der Mittellage eignen. Die Verbundplatten mit Holzwerkstoff-Mittellage ordneten sich bez. ihrer Eigenschaften in die Reihe industriell hergestellter Massivholzplatten ein und waren durch exzellente Formstabilitäten im Differenzklima gekennzeichnet. Die Kostenersparnis bezifferte er zwischen 180 und 300 Euro/m² Verbundplatte.

Im abschließenden Referat bewertete Dipl.-Ing. Seeger, Inhaber von Seeger Engineering AG, Hessisch-Lichtenau die Auswirkungen der neuen TA-Luft (1. Oktober 2002) in Verbindung mit verschärften europäischen Umweltauflagen und der in Überarbeitung befindlichen 17. BImSchV. Insbesondere auf Betriebe der Holzwerkstoff-Industrie mit älterer Produktions- und Umwelttechnik werden dabei neue Belastungen zukommen. Die ohnehin schwierige Situation der Holzwerkstoff-Industrie werde damit durch strengere Umweltauflagen weiter verschärft. Allerdings müsse man sagen, dass die TA-Luft 2002 am aktuellen Stand der Technik orientiert und keine Werte fordere, die nicht schon jetzt an bestehenden Anlagen erreicht werden.

Nutzung von Altholz

Der eigentliche Fachteil der Veranstaltung begann mit dem Referat vom Holzwerkstoff-Experten Prof. Dr. Hans-Joachim Deppe zur Bedeutung der Altholz-Richtlinie. Deppe kritisierte dabei die Bevorteilung der energetischen gegenüber der stofflichen Nutzung. Konsequenz daraus sei, dass bereits jetzt 50% des Altholzaufkommens einer thermischen Nutzung zugeführt werden. Die mitteleuropäische Holzwerkstoff-Industrie sei jedoch inzwischen auf diese „Ressource“ angewiesen – er bezifferte den jährlichen Bedarf auf etwa 5 Mio. t. Verfügbar seien jedoch mittelfristig höchstens 3 Mio. t. Variable Posten bei Altholz gebe es lediglich noch bei den etwa 3 Mio. t, die nur noch bis 2005 auf Deponien gelagert werden dürfen. Deppe prophezeite einen Wettbewerb um die Ressource Altholz, dessen Gewinner auf jeden Fall einen höheren Preis für das Material bezahlen müsse.

Der Industrie bleibe aus diesem Grund keine andere Wahl, als sich kurzfristig mit einer Mobilitätssteigerung bei der Industrieholzbereitstellung



Wie bei jeder Tagung stellen die Kaffeepausen einen unverzichtbaren Teil des Tagesablaufes dar. Hier werden die persönlichen Gespräche gesucht.

Anhang

A10

Veröffentlichung zur

Ligna+ 2003

OSB ... mal anders



Neue Rohstoffe für OSB

Steigern Sie Ihren Gewinn!

- Durch deutlich reduzierte Holzeinkaufskosten
- Mit zusätzlichen Strandkapazitäten
- Durch mehr Wirtschaftlichkeit - bei geringen Investitionen

Bis heute muss man sich im Holzeinkauf nach den engen Spezifikationen des Stranders richten. Länge, Durchmesser und Geradheit der Hölzer hängen direkt von der Messerkopfbreite des Stranders ab. Die Folge: Man benötigt große Mengen frischer, hochwertiger und damit teurer Holzsortimente.

Ziel des neuen von MAIER entwickelten zweistufigen und zum **Patent** angemeldeten Verfahrens ist es, bisher nicht zugängliche Holzsortimente wie Rundholz unterschiedlicher Länge, Schwachholz oder Recyclingholz für die OSB-Produktion zugänglich zu machen.

Die Hölzer werden in einem ersten Schritt zu OSB-Chips gehackt, deren Länge der gewünschten Strandlänge entspricht.

Im zweiten Schritt werden die OSB-Chips in einem MAIER-Strand-Flaker **MSF** zu Strands zerspannt. Der Anteil von Deckschicht- und Mittelschicht-Strands und der anfallende Feingutanteil unterscheiden sich nur unwesentlich von der bisherigen konventionellen Strandherstellung. Die Zweistufigkeit ermöglicht preiswerte Anlagenkonzeptionen, mit denen es gelingt, die Spankapazität in bestehenden Anlagen zu erhöhen - die Presse schafft oft mehr als der Strander - oder mittelgroße Anlagen mit geringerem Investitionsaufwand zu installieren oder neuartige Platten aus Recyclinghölzern herzustellen.



Frischholz



Sägewerksrestholz

Schwarten, Spreißel, Kappenden



Schwachholz

Gipfelholz, Durchforstungsholz



Vorsortiertes, unbehandeltes

Recyclingholz: Verpackungsholz, Kabeltrommeln, Paletten, Bauabbruchholz

Preisgünstige Sortimente für wirtschaftliche OSB-Produktionen!

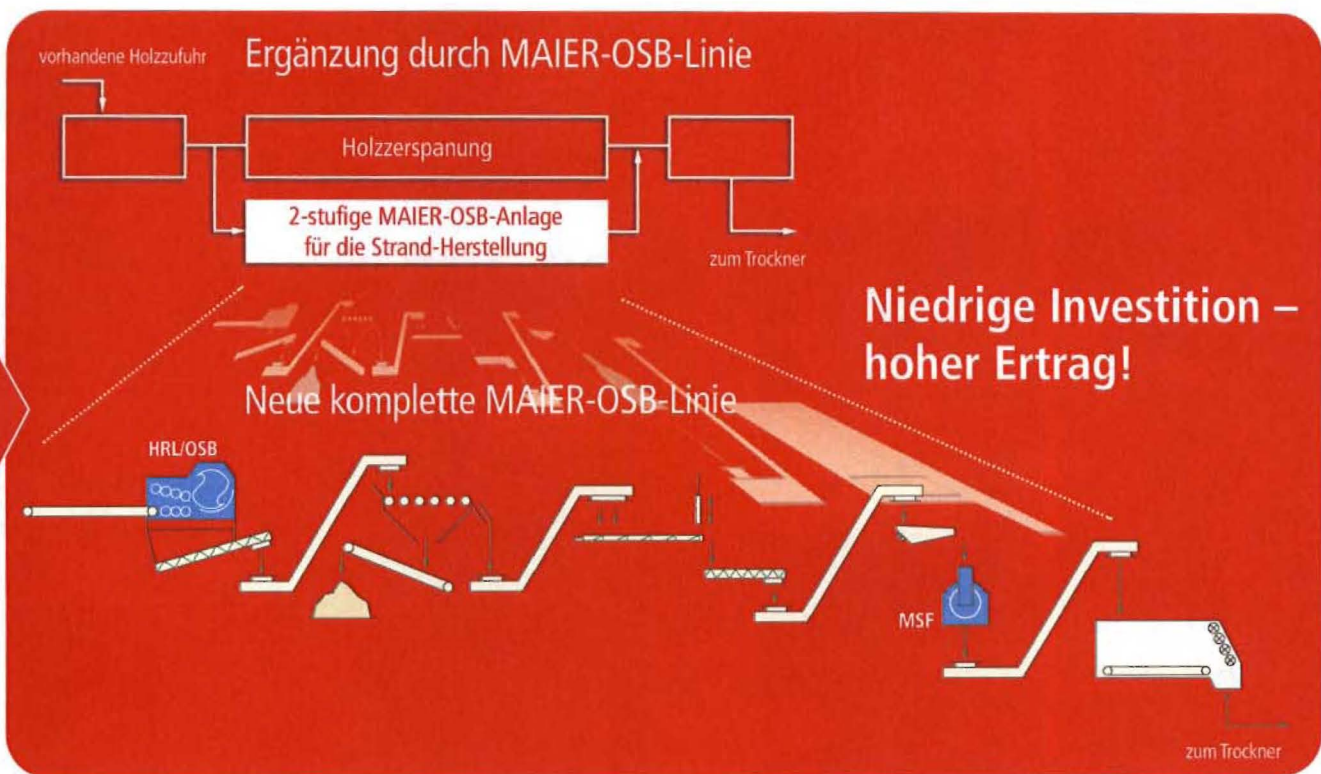
Mit dem MAIER-Verfahren ist es gelungen, Frischholz, Sägewerksrestholz, Recyclingholz etc. für die OSB-Produktion zu erschließen.





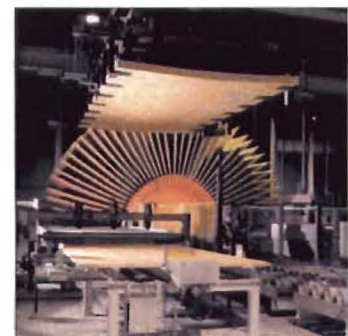
Das zweistufige Anlagenkonzept

- Die preisgünstige Alternative für kleine bis mittlere Spanplatten- und MDF-Produktionen, die eine eigene OSB-Linie aufbauen möchten.
- Bestehende OSB-Produktionen, die durch zusätzliche Strandproduktion ihre Kapazität steigern wollen.



Steigern Sie jetzt Ihre Produktivität!

Die MAIER-OSB-Linie ist immer die richtige Lösung. Flexibel, robust, zuverlässig und wartungsarm, als Stand-alone-Lösung oder als Ergänzung zu bestehenden Produktionslinien.



Kühlstern
und anschließende Stapelung

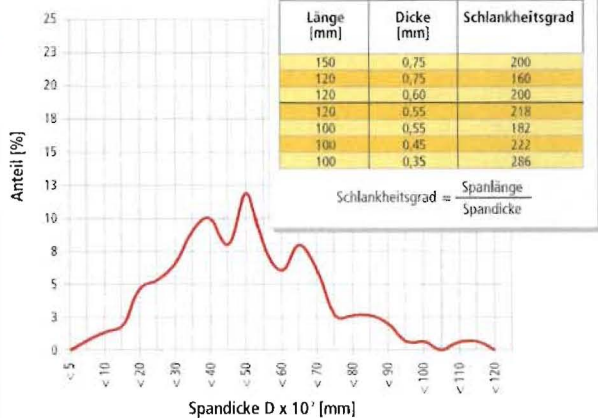
Die MAIER-Platte

Das MAIER-Verfahren wurde in einem industriellen Praxistest auf die Probe gestellt und kritisch untersucht. Mit beeindruckenden Ergebnissen ...



Original MAIER-OSB-Platten

Spandickenanalyse aus dem Versuchslabor



Über 2 1/2 Jahre Grundlagenforschung mit unzähligen Einzelversuchen und Probeplatten sowie Gesprächen mit OSB-Fachleuten gingen dem abschließenden industriellen Großversuch voraus.

Das werkseigene Versuchslabor in Bielefeld wandelte sich zu einer industriellen Produktionsstätte. Aus den unterschiedlichen Holzsortimenten wie kurzstückiges, dünnes Kiefernrundholz, Krüppelholz und A1 Recyclingholz entstanden OSB-Chips und daraus 400 m³ Strands, die an ein interessiertes OSB-Werk geliefert wurden.

Die große Menge Strands wurde so gewählt, dass einerseits OSB-Platten aus »vermischten« MAIER- und Großstrander-Strands als auch OSB-Platten aus reinen MAIER-MSF-Strands gepresst werden konnten.

Die Strands gelangten über einen Bypass in den Nassspanbunker, von dort über den Trommeltrockner, die Siebstation und die Beleimtrommel zu den Deck- und Mittelschichtbunkern vor der Streustation.

Es wurden über 100 OSB-Platten mit hervorragendem optischen Aussehen ohne Probleme gepresst. Die anschließenden Laboruntersuchungen im Werk und die abschließenden Untersuchungen im Wilhelm Klauitz Institut für Holzforschung in Braunschweig bestätigen:

Die im zweistufigen Verfahren hergestellten Strands können ohne Veränderung der Produktionsparameter zu OSB-Platten gepresst werden, die sich in keiner Weise von konventionell hergestellten Platten unterscheiden.

Querkzug- und Biegefestigkeit liegen im Bereich von OSB 3, der Biege E-Modul im Bereich von OSB 4.



Praxistest im OSB-Werk



Laborpressung



Biegetest mit OSB-Platte

Damit ist der industrielle Nachweis erbracht, dass mit den MAIER-MSF-Strands nicht nur eine Beimischung in bestehende Anlagen, sondern auch der Aufbau eigenständiger OSB-Linien möglich ist.

OSB/3 und OSB/4 Norm nach EN 300 garantiert!

...mit dem zweistufigen Verfahren

Vergessen Sie die engen Holzspezifikationen Ihres Zerspaners:

Ab sofort ist es egal, welches Holz Sie verwenden. Nehmen Sie doch einfach das preiswerteste!



Stufe 1

Mit dem neuen MAIER-**HRL/OSB** werden die unterschiedlichen Holzsortimente zunächst zu OSB-Chips zerkleinert. Die Länge dieser Hackschnitzel kann individuell auf die gewünschte Strandlänge angepasst werden.



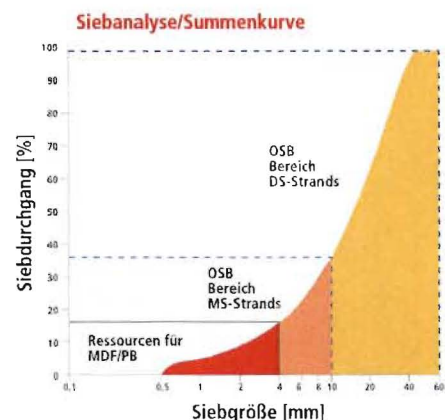
Stufe 2

Hieraus entstehen mit dem neu entwickelten MAIER-**MSF** hochwertige Strands, die sich in jede OSB-Produktion integrieren lassen.

Spanmanagement

In der Siebstation werden die kleinen Chipanteile von den OSB-Chips separiert.

Vorteil:
Zusätzlicher Rohstoff für Spanplatten- und MDF-Linien, oder andere Einsatzzwecke.



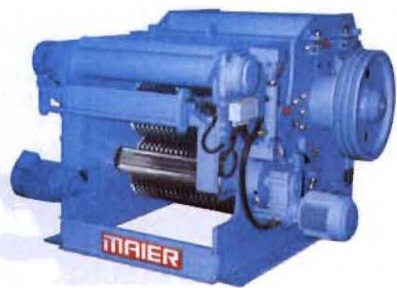
Technische Daten

Vertrauen Sie auf Erfahrung!

Seit Jahrzehnten ausgereifte und bewährte Maschinenkonzepte aus der Spanplatten- und MDF-Produktion.
Echte MAIER-Klassiker!

Weitere Vorteile:

- Hohe Standzeiten
- Extrem kurzer Stillstand bei Wartungsarbeiten



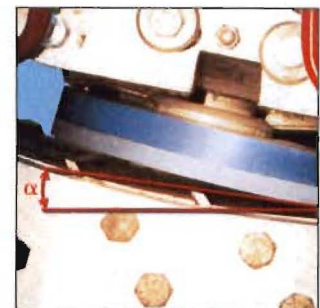
HRL/OSB

Der HRL/OSB wurde den speziellen Anforderungen der OSB-Chip-Produktion angepasst.
Der HRL/OSB ist eine Weiterentwicklung des bestehenden Trommelhackers HRL.



MSF

Der MAIER-Strand-Flaker MSF stellt eine patentierte Weiterentwicklung des MRZ dar. Durch die Messringtechnologie lassen sich insbesondere dünne Strands bis zu 0,3 mm Dicke problemlos herstellen und alle Vorteile der Wartung und des Messringwechsels nutzen.



MAIER-Freiwinkel schleifen

Mit dem patentierten horizontalen Schleifen ist es möglich, einen Freiwinkel α zu schleifen. Das bedeutet: Bessere Schnittbedingungen, gleichmäßige Späne, glatte Oberflächen, weniger Reibung, weniger Energieverlust.

In der MSA wird der Messervorstand jeweils genau zu der dazugehörigen Verschleißplatte eingestellt. Damit ist ein exakter Messervorstand von Messer zu Messer gewährleistet.

Der Wartungsaufwand ist gering und ein entsprechend wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet.

Ein besonderer Vorzug bei Wartungsarbeiten des MAIER-Strand-Flakers MSF ergibt sich beispielsweise beim Schleifen der Messer mit dem Messerschleifautomaten MSA.

MSF

Maschinentyp	MSF 14	MSF 16	MSF 18
Innendurchmesser Messerring [mm]	1400	1600	1800
Schneidmesserlänge [mm]	463	580	650
Antriebsleistung [kW]	315	400	450
Abmessung L/B/H [mm]	1700 x 2400 x 3000	1800 x 2700 x 3200	1800 x 3000 x 3500
Durchsatz [t atro /h]	6 - 9	8 - 12	10 - 15

HRL/OSB

Maschinentyp	HRL 800/ 250 x 650	HRL 1.000/ 350 x 800	HRL 1.200/ 450 x 1.000
Rotordurchmesser [mm]	800	1000	1200
Einlaufquerschnitt [mm]	250 x 650	350 x 800	450 x 1.000
Einzugswalzen [Stck.]	4	6	8
Antriebsmotor [kW]	75 - 110	110 - 160	250 - 355
Abmessung L/B/H [mm]	2350 x 1650 x 1400	2800 x 2100 x 1700	3460 x 2700 x 1850
Eingangsleistung [t atro /h]	12 - 16	23 - 31	32 - 41



Schleifautomat MSA

Anhang

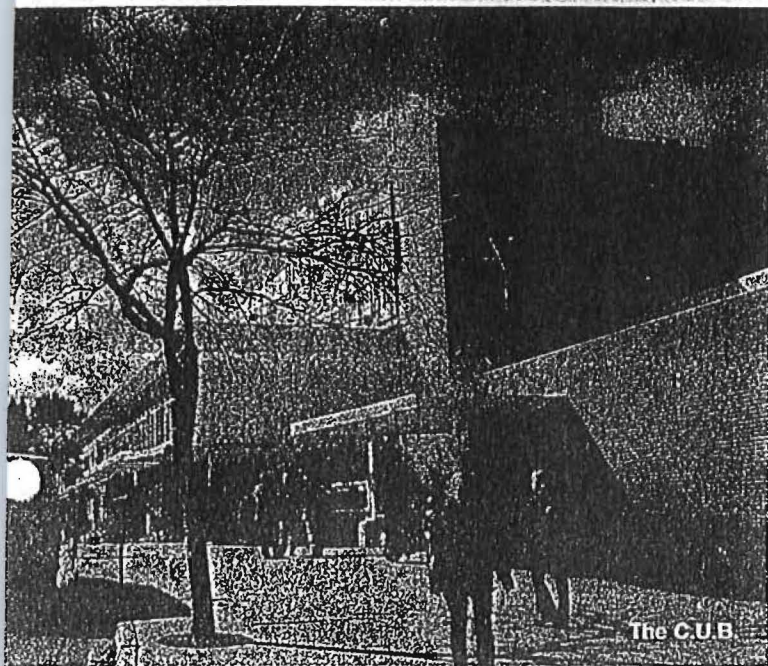
A11

Veröffentlichung zum Symposium

USA, Pullman

Pullman Symposium

06.-08.04.04



Looking

Washington State University once again hosted its annual International Wood Composites Symposium in Pullman for four days in early April as the trees burst into blossom and spring flowers bloomed. Mike Botting was among the 240 delegates to attend and presents some highlights from the event

Known to most people simply as the Pullman Symposium, this conference has become one of the established annual events of the panel industry. This year saw the 38th edition of the symposium founded by Tom Maloney as the Particleboard and Composite Materials Symposium.

In the early days of the event, panel manufacturers sent representatives from far and wide to learn, and to meet other players in the industry.

In recent years, like most such events, Pullman has seen the numbers of panel manufacturing people attending fall and, this year, they represented around 17% of attendees. The rest were from universities, suppliers of machinery and consumables to the panel industry, and consultants.

If more panel manufacturers do not realise the benefit to their businesses of learning about new methods and technologies, marketing and, of course, networking at these events, and attend in greater numbers, it is hard to see them surviving much longer.

However, the Pullman event does still attract an international audience, with delegates coming from Brazil, Germany, Italy, New Zealand, Australia, China, Chile, Austria, Singapore, Thailand, Holland, UK, Canada and Russia.

As usual, the symposium took place over four days, with the Monday offering a technical workshop on the science of furnish preparation, adhesives and blending.

What was unusual was the fact that the

third day was split into two concurrent sessions, II and III. Session II covered 'Product and Process Innovation', while session III was on 'Product and Process Control Strategies'.

After conference co-chair Vikram Yadama had welcomed the delegates, his fellow co-chair, Bob Tichy, presented the traditional Distinguished Service Awards to two recipients.

Special honours

The first to be so honoured was Roland Jager, sales director of complete plant maker Dieffenbacher GmbH of Germany.

Mr Jager has a long experience of the industry, having joined size-reduction and refiner machinery specialist Pallmann of Germany in 1968. He moved to his current post in 1998 and complements his knowledge of the panel industry with the ability to speak five languages plus "a little Portuguese".

The second recipient was Robert T Leitner. Having started out in the concrete pipe industry in 1956, he saw the light and moved into the panel industry in which he has "bridged the gap between engineering and technology and marketing", latterly working for Evergreen Engineering Inc.

The keynote speaker for the symposium this year was economist Dr Lynn O Michaelis, director of markets and economic research for the Weyerhaeuser company. The title of his presentation was 'The global recovery: how sustainable is it?'

"I believe this will be one of the best years for world growth in 15 years," he said. "The US economy will show strong, sustained growth in 2004, with GDP growing by near to 5%. This is a very large number, given the size of the economy.

"In 2001, the economy fell into recession by a collapse in the stock market and investment; September 11 had little or no effect. In the third quarter of 2003, the economy took off and, if we do achieve 5% growth in 2004, it will be the fastest growth in the US in 20 years.

"Housing never went into recession. There has been an unbelievable increase in single family house starts and this led to increased demand for OSB."

However, Mr Michaelis suggested this was a "price bubble" and that housing starts will not stay at current levels for more than 12 to 18 months.

He said consumer spending in the US remains robust, due to interest rates. "Interest rates are extremely low at present and the Federal Bank cannot hold this level much longer," said the speaker.

"With this boom in refinancing and spending on furniture, why are particleboard and MDF sales still bad?" he asked – and answered: "The problem has been where the furniture is produced. The value of furniture imports from Canada, Europe and, mainly, Asia has increased sharply."

Mr Michaelis pointed out that the US economy still has a current account deficit of 5% of GDP which, he suggested,

east from Pullman

means the dollar has to continue to fall. "We could see 1.8 or 1.9 euros to the dollar," he said, pointing out the positive aspect that, as the dollar weakens, there will be less outsourcing of production. In terms of currency, the speaker suggested that managed currencies such as the Chinese yuan (RMB) will be a political issue for the next several years.

"There are also rumours of bad debts and likely defaulters in China," he warned. On Europe, Mr Michaelis expects growth to be a bit more positive with a year-end growth of over 2%.

On US inflation, he said: "We believe inflation will rise to above 3% by 2005." On interest rates, he said that how high rates will rise in the near future will depend on federal reserve actions, foreign capital flows and the budget deficit.

"This year has seen the biggest reversal from surplus to deficit in the history of the dollar with a US\$700bn swing from 2000 to 2004 and nobody is talking about reducing that deficit," said the speaker.

New markets

Another economist took the podium for the first presentation of session 1, on 'Emerging markets'.

Bernard Fuller of Resource Information Systems Inc, Bedford, Massachusetts, took as his theme 'Global panel markets: China's growing role as consumer and supplier'.

"We're going to have a great year this year and into 2005, but it won't last forever," he cautioned. "In the last five years, most attention has focused on the rapid growth in China, but China is still a fairly small proportion of the global economy and a relatively small proportion of the global panel market, although MDF is admittedly a different story," he said.

"The main focus has been on China as a consumer of panel products but consid-

eration must be given to China as a supplier of world markets.

"For example, it has gone from a major importer to a major exporter of plywood. What about MDF in coming times?" he asked rhetorically.

In mid-2003, he said, there was a major turnaround in world panel markets, post-Iraq war, post SARS and with a major fiscal and monetary stimulus in the US.

"The rebound will strengthen in 2004 but 2005 should see a slowdown, with decelerating US growth and rising interest rates affecting housing; and a still-weak European performance, although better than it has been," predicted Mr Fuller, who also suggested that China's growth would be less frenetic. He anticipated a fall to 7%.

"China could be both a positive factor – stimulating consumption – and a negative one because of its MDF capacity expansion, which could be a long-term threat.

"China's share [of the panel market] is increasing and we forecast a level of 15-16% in 2006, so it is still a small part of the global pie," said Mr Fuller.

"The production of MDF [globally] has grown every year, even during recessions, because it is gaining market share. As it matures, it will follow economies more closely," he suggested.

He also suggested China's MDF consumption could not continue to grow at accelerating rates forever and asked how easily it could absorb an additional four million m³ over the next two or three years as the new continuous lines come on stream.

"China is a collection of regional markets and is not one market," said Mr Fuller. "It is the great hope and the big unknown."

The second presentation, by Ms Antje Wahl of Forintek Canada Corp of

Vancouver, BC, was entitled 'China's market for non-structural wood based panels'.

Ms Wahl promised a market research, rather than economist-oriented approach and reported on her research which had looked at the potential for the furniture and interior decoration industries – the biggest consumers of wood based panels – in China. She said furniture production was forecast to rise by 12 to 15% by 2015, according to the China National Furniture Association.

Ms Wahl's team surveyed and interviewed furniture/cabinet and interior finish producers in eastern and southern China, and also 11 panel mills in the east of the country, at the end of 2003.

In furniture, panels comprised 36% of the materials used and MDF was the most important panel, accounting for 60% of the market, with plywood and particle-board each taking 15% and hardboard the rest.

In interior finishing (floors, doors and frames, mouldings), MDF was again the most important panel, followed by particleboard, hardboard and then plywood.

Both sectors said improvements they were seeking were lower formaldehyde emissions, better surface quality (although this was more important to the furniture producers), higher strength and less tendency to warp, reported Ms Wahl.

Competition and investment

Ms Wahl concluded that, as a very large and fast-growing market, China offers promise to exporters who can meet these requirements, although there is fierce competition from domestic and Asia-Pacific suppliers.

"Investing in panel production in China appears to be the most profitable approach to capture a significant part of China's enormous market growth," concluded the speaker.

China continued to be at least part of the theme of the next speaker, Russell Taylor, president of RE Taylor & Associates Ltd, again from Vancouver, BC, Canada. But this time, Russia was also included. "The competitors are changing: A strategic look at Russia and northern China" was his title.

"There is lots going on in Russia, and the timber is some of the highest quality in the world. The harvest potential is huge and realistically can grow 50 to 100% in the next 10 years," he reported, saying that

CONFERENCE REPORT

the volumes have been bouncing back since 1996, after a drop in the mid-90s, and that log exports are the main driver. Sawm wood exports are also rising.

While plywood exports are healthy, the Russian particleboard and MDF business collapsed in the mid-90s due to the age of the mills and quality of production.

However, he reported that the government is investing in domestic log processing and that its low log, labour, capital and gas costs give it a competitive advantage.

Mr Taylor claimed one million m³ of new investment in the pipeline for particleboard and 0.75m³ in MDF – by western European companies.

Chinese companies are investing in Siberia and the Russian Far East and log exports to China are surging, assisted by

Moving to MDF, Mr Flynn said that in 1992, there was 150,000m³ of capacity, rising to 1.2 to 1.3 million m³ by 2000, and another two million was added in the last three years. He suggested that there was "more than adequate MDF capacity now for current regional demand although Arauco may build one more major plant, in Argentina.

The region's two OSB mills, in Chile and Brazil, have been helped recently by exports to North America.

"Brazil is the dominant producer of panels in South America, with 56% of capacity in all four panel types, while Chile and Argentina each have about 14%," said the speaker.

Brazil also has 77% of plywood production in the region, with 44% tropical hardwood and 56% softwood based, he said. Production is continuing to grow at a fairly rapid rate, according to Mr Flynn, and export markets are key for this panel.

Rounding off day one of the symposium, Eugene F Davis of Davis Consultation & Information LLC of Eugene, Oregon and Allen M Bradley of the University of Alaska presented 'A model to evaluate the technical and economic feasibility of constructing a board plant (MDF or OSB) in

south east Alaska'.

The project came about because the city and borough of Sitka wanted to replace a disused pulp mill and was thus looking at the possibility of an MDF mill.

The model was intended to show the minimum level of harvest required to support an OSB or MDF facility and the existing sawmill industry.

The remainder of the first afternoon was taken up with delegates visiting the poster session and vendor exhibits, with refreshments sponsored by sander manufacturer Imeas Inc.

Both sessions II and III opened on the Wednesday morning. I chose to attend the Product and Process Innovation session (II), but it was promised that all papers from the entire symposium will be available on the WSU website www.woods.symposium.wsu.edu.

A panel manufacturer made a welcome appearance for the first presentation of session II. Salo Seibel, owner of Satipel

Industrial and president of the Brazilian Wood Panel Manufacturers' Association and Mauro P França, v-p operations from Satipel, of São Paulo, Brazil, gave a joint presentation on 'The fast-growing Brazilian wood panels market/Satipel's new particleboard plant'.

"From a very timid presence in the panel industry up to a few years ago, we have become a significant player and that significance is likely to increase in the coming years," said Mr Seibel.

Giving an overview of the Brazilian panel industry, he recounted how the four companies which formed the industry until the late 90s were joined by four newcomers and that all eight of these companies had invested over US\$1bn in new mills. At the same time, they had planted or acquired over 2,000ha of pine and eucalyptus forests.

"As a consequence, Brazil has an installed capacity of 2.8 million m³ a year of particleboard, 1.7 million m³ of MDF and 350,000m³ of OSB," said Mr Seibel.

He also pointed to the quality and cost of the country's wood supply, and its productivity, with pine able to be harvested after 12 years and eucalyptus after six or seven.

Mr França then took the podium to describe Satipel's 442,000m³ a year Uberaba particleboard line, which produced its first board in 2000.

The line has a 25.5m Siempelkamp ContiRoll press with an original design capacity of 340,000m³ a year, but a series of "small improvements" raised it to its present capacity, explained Mr França. A planned US\$10m extension of the press to 38.7m is expected to increase capacity to around 680,000m³ a year by 2006.

MDF technology for China

Roland Jager of Dieffenbacher stepped up next to present his paper on 'Modern MDF production technology for China – challenges and achievements'.

Mr Jager said that at the end of 1997 there were 104 MDF factories in China with a capacity of 2.27 million m³. He said 50% of production came from imported equipment lines, while 59 domestically produced plants supplied the other 50%.

"The real breakthrough came in 1996 with the first eight-foot wide continuous press line at Plantation Timber Products [PTP] in Leshan. In 1998, PTP built a second line in Hubei. Both these lines had Dieffenbacher for the key equipment. ▶



The WMEL laboratories

cross-border railway infrastructure developments, said Mr Taylor.

Next, Robert Flynn of Wood Resources International gave his 'Update on the composite wood based panel industry in South America'.

He said that panel production has more than doubled in the region over the past decade. "The fastest-growing was plywood, with an additional two million m³, followed by particleboard with 1.4 million m³ and MDF with 1.1 million m³," said Mr Flynn. "Hardboard peaked in 1995 and decreased by 20% by 2002. It is the only panel with negative growth but still holds good export markets."

Particleboard is made in the widest range of countries, with Brazil dominating at 55% of production. Masisa is the largest producer, followed closely by Satipel, he said. However, there is over-capacity in the region, with only one new project planned, by Placas do Paraná, possibly in 2005.

◀ "In the last two and a half years, more than 20 continuous lines have been ordered by Chinese companies and Dieffenbacher has received 11 contracts," said Mr Jager. He added that Siempelkamp had 10 lines, while Küsters/Metso accounted for eight between them.

Mr Jager said the main factors for success are fast development of qualified manpower, presence at exhibitions, development of standardised process line equipment concepts to mate with domestically made machinery, intensive training for erection supervision, having all screen displays in English and Chinese, and an efficient sales and service centre.

He said that forest resources are key to future development of the industry and that he thought China was likely to remain the fastest-growing panel market in MDF and, in the near future, particle-board.

He also predicted that four feet wide continuous lines will soon start to replace existing four feet multi-opening ones where wood supply is limited.

Adrian Kuypers of Innovative Board Technologies, Ontario, Canada, then described his moulded doorskin plant in Shenyang, China (*WBPI* April/May, p17).

'Compak in China - technology transfer to the Chinese market' was presented by Graham Heslop of CS Process Engineering Ltd, Lincoln, UK. This company supplies lines worldwide to make panels out of cereal crop residues and Mr Heslop gave an insight into the challenges and rewards of entering the Chinese market using a locally appointed agent.

"The Chinese challenge and opportunity is one which western manufacturers ignore at their peril," he concluded.

New developments

Next, Mr World Neih of Potlatch Corporation of the US described the development of a preservative treated OSB panel.

Robert Loth, owner of wood size reduction machinery maker Maier GmbH of Germany, kicked off part two with a description of his two-stage preparation of OSB strands, designed to be able to utilise all types of wood raw material, from logs to recycled wood.

Dr Edmone Rosnael stood in for an absent George Mantanis by presenting his paper on the recycling of waste fibreboard (factory offcuts etc) for use in the production of MDF. A mystery additive appar-

ently made production of acceptable boards possible.

Volker Gottsmann of machinery supplier Binos of Germany presented the next paper on 'Blender versus blowline blending in MDF gluing'.

He concluded that it is best to use both systems together and that this practice

"I BELIEVE THIS WILL BE ONE OF THE BEST YEARS FOR WORLD GROWTH IN 15 YEARS"

leads to reduced resin consumption and lower formaldehyde emission levels.

The penalty however, comes in higher energy consumption, although he claimed there were still overall cost savings.

In a complete change of subject, Jim Boswell of BioReaction Industries reported on his company's biofilter installation for HAP and VOC emissions control on the massive new continuous Siempelkamp OSB press at Huber's Broken Bow mill in Oklahoma.

The intriguing title 'Racing towards profits' adorned the next paper, presented jointly by Richard Krull, plant manager, and Roger Bourne, QA manager, of Merillat Industries, Rapid City, South Dakota. This company makes 95 million board feet (1/4in basis) of particleboard a year; and components for 16,800 furniture cabinets daily.

The theme of this interesting presentation was the use of mainly Japanese management techniques to improve efficiency. Techniques used involved practical problem solving, Kaizen Events, Value Stream Mapping and the Six Sigma system.

The aim was reduced costs and increased productivity, with safety and quality.

"In 1995, we took those goals seriously and thus reduced our number of employees from 405 in 1985 to 280 in 2003 - a 45% decrease - while raising annual particleboard production from 85 million to 95 million feet, and our premium grade from 95% to 99.5% of production," said Mr Krull. "All this was without capital expenditure other than normal replacement."

The final morning of the conference saw

session IV devoted to a Focus on Russia.

The moderator was Derek Norburg, director of the US secretariat of the Foundation for Russian American Economic Cooperation (FRAEC) and the first speaker was Alexander Doronin, senior consul from the consulate of the Russian Federation in Seattle, Washington.

"We have every reason to be confident about Russian/American cooperation today," said Mr Doronin. "The economy of the Russian Federation grew by 7.5% last year and industrial production rose 7%. As a result of positive changes in the investment climate, foreign investment increased 35%.

"The recent elections led to important government changes, with administrative reforms under way producing effective management, encouraging economic activity and improving the rule of law."

Mr Doronin said that the tax burden had also been substantially reduced, leading to a boost for the economy.

Aleksey Shishayev spoke next on Russian forests and forestry, saying that Russia has the largest forest area in the world, with 22% of the world's resources. He said the most often-quoted figure is 763.5 million hectares. The Russian Far East holds the richest resources.

Mr Shishayev said development of the forest products industry is hampered by insufficient and inefficient machinery and that considerable investment is required. He suggested this need for new equipment presented opportunities for the US.

"We need large-scale modernisation and a reduction in log exports," he said.

For plywood, the picture is brighter, with production increasing by 65.2% between 1998 and 2002.

Linking back to the oft-mentioned subject of China at this symposium, Mr Shishayev pointed out that Russia looks likely to become the largest single supplier of logs to China, which will process them to make products for export.

This year's Pullman symposium seemed to have something for everyone in its programme, with economists, technicians and scientists, equipment suppliers, marketers and panel producers all taking the podium at some point.

The strong focus on both China and Russia accurately caught the mood of the world panel industry today.

It's a pity more of the manufacturers were not there to hear it all. □