

WERKSTATTBÜCHER

FÜR BETRIEBSBEAMTE, KONSTRUKTEURE U. FACHARBEITER
HERAUSGEGEBEN VON DR.-ING. H. HAAKE VDI

Jedes Heft 50—70 Seiten stark, mit zahlreichen Textabbildungen

Preis: RM 2.— oder, wenn vor dem 1. Juli 1931 erschienen, RM 1.80 (10% Notnachlaß)

Bei Bezug von wenigstens 25 beliebigen Heften je RM 1.50

Die Werkstattbücher behandeln das Gesamtgebiet der Werkstatttechnik in kurzen selbständigen Einzeldarstellungen; anerkannte Fachleute und tüchtige Praktiker bieten hier das Beste aus ihrem Arbeitsfeld, um ihre Fachgenossen schnell und gründlich in die Betriebspraxis einzuführen.

Die Werkstattbücher stehen wissenschaftlich und betriebstechnisch auf der Höhe, sind dabei aber im besten Sinne gemeinverständlich, so daß alle im Betrieb und auch im Büro Tätigen, vom vorwärtsstrebenden Facharbeiter bis zum leitenden Ingenieur, Nutzen aus ihnen ziehen können.

Indem die Sammlung so den einzelnen zu fördern sucht, wird sie dem Betrieb als Ganzem nutzen und damit auch der deutschen technischen Arbeit im Wettbewerb der Völker.

Einteilung der bisher erschienenen Hefte nach Fachgebieten

I. Werkstoffe, Hilfsstoffe, Hilfsverfahren

Heft

Das Gußeisen. 2. Aufl. Von Chr. Gilles	19
Einwandfreier Formguß. 2. Aufl. Von E. Kothny	30
Stahl- und Temperguß. Von E. Kothny	24
Die Baustähle für den Maschinen- und Fahrzeugbau. Von K. Krekeler	75
Die Werkzeugstähle. Von H. Herbers	50
Nichteisenmetalle I (Kupfer, Messing, Bronze, Rotguß). Von R. Hinzmann	45
Nichteisenmetalle II (Leichtmetalle). Von R. Hinzmann	53
Härten und Vergüten des Stahles. 4. Aufl. Von H. Herbers	7
Die Praxis der Warmbehandlung des Stahles. 4. Aufl. Von P. Klostermann. (Im Druck)	8
Elektrowärme in der Eisen- und Metallindustrie. Von O. Wundram	69
Die Brennstoffe. Von E. Kothny	32
Öl im Betrieb. Von K. Krekeler	48
Farbspritzen. Von R. Klose	49
Rezepte für die Werkstatt. 3. Aufl. Von F. Spitzer	9
Furniere — Sperrholz — Schichtholz I. Von J. Bittner	76
Furniere — Sperrholz — Schichtholz II. Von L. Klotz	77

II. Spangebende Formung

Die Zerspanbarkeit der Werkstoffe. Von K. Krekeler	61
Hartmetalle in der Werkstatt. Von F. W. Leier	62
Gewindeschneiden. 3. Aufl. Von O. M. Müller	1
Wechselräderberechnung für Drehbänke. 3. Aufl. Von G. Knappe	4
Bohren. 2. Aufl. Von J. Dinnebier und H. J. Stoewer	15
Senken und Reiben. 2. Aufl. Von J. Dinnebier	16
Räumen. Von L. Knoll	26
Das Sägen der Metalle. Von H. Hollaender	40
Die Fräser. 2. Aufl. Von P. Zieting und E. Brödner	22
Das Einrichten von Automaten I (Die Automaten System Spencer und Brown & Sharpe). Von K. Sachse	21
Das Einrichten von Automaten II (Die Automaten System Gridley [Einspindel] und Cleveland und die Offenbacher Automaten). Von Ph. Kelle, E. Gothe, A. Kreil	23
Das Einrichten von Automaten III (Die Mehrspindel-Automaten, Schnittgeschwindig- keiten und Vorschübe). Von E. Gothe, Ph. Kelle, A. Kreil	27
Das Einrichten von Halbautomaten. Von J. v. Himbergen, A. Bleckmann, A. Wassmuth	36
Die wirtschaftliche Verwendung der Mehrspindelautomaten. Von H. Finkelnburg	71
Maschinen und Werkzeuge für die spangebende Holzbearbeitung. Von H. Wichmann. (Im Druck)	78

(Fortsetzung 3. Umschlagseite)

WERKSTATTBÜCHER
FÜR BETRIEBSBEAMTE, KONSTRUKTEURE UND FACH-
ARBEITER. HERAUSGEBER DR.-ING. H. HAAKE VDI

HEFT 77

Bittner – Klotz

Furniere – Sperrholz Schichtholz

Zweiter Teil

Aus der Praxis

der Furnier- und Sperrholz-Herstellung

Von

Ludwig Klotz

Ingenieur, Andernach a. Rhein

Mit 74 Abbildungen
und 1 Tabelle im Text



Berlin
Verlag von Julius Springer
1940

ISBN-13:978-3-642-89016-1

e-ISBN-1`3:978-3-642-90872-9

DOI:10.1007/978-3-642-90872-9

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	3
I. Herstellung der Messerfurniere	3
A. Das Rundholz und seine Vorbehandlung	3
1. Lagerung des Rundholzes S. 3. — 2. Rundholzzurichtung zum Messern S. 5.	
B. Messerfurnierherstellung	7
3. Das Dämpfen S. 7. — 4. Das Putzen des Rundholzes S. 9. — 5. Das Messern der Furniere S. 9. — 6. Das Sägefurnier S. 12.	
C. Messerfurniertrocknung und -lagerung	12
7. Trocknung der Messerfurniere S. 12. — 8. Vermessung der Furniere S. 13. — 9. Lagerung der Furniere S. 13. — 10. Versand S. 14.	
II. Herstellung der Schäl furniere	14
A. Das Schälen	14
11. Vorrichten des Holzes zum Schälen S. 14. — 12. Die Schälmaschine und der Schälvorgang S. 15. — 13. Ausschneiden der Furniere S. 18.	
B. Trocknung der Schäl furniere	19
14. Die verschiedenen künstlichen Trockner S. 19. — 15. Sortierung und Lagerung des Schäl furniers S. 20.	
C. Verarbeitung von Furnierstücken	20
16. Das Fügen der Furniere S. 20. — 17. Zusammensetzen der Furniere S. 22. — 18. Verarbeitung von Abfallfurnieren S. 25. — 19. Lagerung der fertigen Furniere S. 25.	
III. Herstellung der Tischlerplattenmittellagen	26
A. Lagerhaltung und Trocknung der Bretter	26
20. Das Bretterlager S. 26. — 21. Die Brettertrocknung S. 27.	
B. Herstellung der Mittellagen für die Block- und Stätchenplatten	32
22. Die Blockherstellung S. 32. — 23. Herstellung der Einlagentafeln S. 33. — 24. Zurichtung der Einlagen S. 34.	
C. Herstellung der Leistenplatteneinlagen	35
25. Zuschneiden der Einlagenleisten S. 35. — 26. Vorrichten der Leisteneinlagen S. 36.	
D. Herstellung von Abfallplatteneinlagen	38
27. Brettplatteneinlagen S. 38. — 28. Abfallstreifeneinlagen S. 38.	
IV. Verleimung des Sperrholzes	39
A. Bindemittel	39
29. Verleimungsarten S. 39. — 30. Leimarten und Leimrezepte S. 40.	
B. Das Pressen der Sperrplatten	42
31. Vorrichten des Sperrholzes S. 42. — 32. Der Preßvorgang S. 43. — 33. Behandlung der frischgepreßten Sperrplatten S. 45.	
V. Endbearbeitung der Sperrplatten	45
A. Zuschneiden, Putzen und Sortieren	45
34. Formatschneiden S. 45. — 35. Oberflächenbearbeitung S. 47. — 36. Klassifikation der Platten S. 48. — 37. Ausbesserung schadhafter Platten S. 48.	
B. Lagerhaltung	50
38. Liefer- und Prüfvorschriften S. 50. — 39. Lagerung der Sperrplatten S. 50. — 40. Versand S. 51.	
VI. Werkzeuge zur Holzbearbeitung	51
41. Art der Werkzeuge S. 51. — 42. Herrichten der Werkzeuge S. 52.	

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Vorwort.

Nachdem im ersten Teile¹ die wissenschaftlichen Grundlagen für die Erzeugung vergüteter Hölzer behandelt worden sind, soll dieser zweite Teil die wichtigsten Aufgaben und Schwierigkeiten bei der praktischen Herstellung der verschiedenen Arten von Furnieren und Sperrplatten zur Darstellung bringen. Dieses Heft will praktische Kenntnisse vermitteln und dadurch das Verständnis für einen zweckmäßigen und sparsamen Verbrauch des Holzes fördern. Es wendet sich an einen großen Leserkreis und will vor allem auch dem Verbraucher von Furnier- und Sperrholz ein nützlicher Ratgeber sein.

I. Herstellung der Messerfurniere.

Zur Erläuterung des Begriffes „Messern“ zeigt Abb. 1 eine Messermaschine im Betrieb.



Abb. 1. Messermaschine im Betrieb, von oben gesehen (Firma Vereinigte Furnier- und Sperrholzmaschinenfabriken, Berlin, im folgenden nur mit RFR bezeichnet).

A. Das Rundholz und seine Vorbehandlung.

1. Lagerung des Rundholzes. Messerfurniere werden aus den verschiedensten Hölzern hergestellt. Es handelt sich jedoch dabei zum großen Teil um einen sehr hochwertigen und demzufolge auch teuren Werkstoff. Alle zur Verarbeitung gelangenden Holzarten aufzuführen, erübrigt sich hier, weil die für Deutschland

¹ Werkstattbuch Heft 76: Furniere — Sperrholz — Schichtholz, Teil 1. Technologische Eigenschaften; Prüf- und Abnahmevorschriften; Meß-, Prüf- und Hilfsgeräte.

wichtigsten und am meisten verwendeten Hölzer bereits unter Angabe ihrer Haupteigenschaften im I. Teil (Abschn. 8) genannt sind.

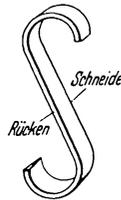
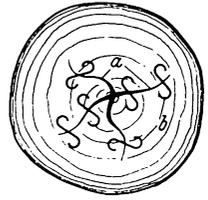
Da das Frühjahr bei den meisten Hölzern die Hauptanfahrzeit zu den Messerwerken ist, ergibt sich hieraus zwangsläufig die Frage: Wie lagere ich mein Holz am besten ein und wie schütze ich dieses Holz am zweckmäßigsten vor dem Verderb? Es ist klar, daß das Rundholz nicht sofort in den Mengen weiterverarbeitet werden kann, wie es angebracht wird. Vor allen Dingen ist bei der Aufstapelung darauf zu achten, daß es keine Stöße erhält, denn sehr viele Holzarten sind hiergegen besonders empfindlich und würden dadurch sehr leicht Risse bekommen, die natürlich den Wert des Holzes wesentlich heruntersetzen. Aus diesem Grunde sind zum Entladen elektrische Krananlagen und sonstige Hifseinrichtungen unentbehrlich und heute allerorts im Gebrauch. Am meisten findet man, durch die natürlichen Platzverhältnisse bedingt, das Holz auf Stapel gelegt. Diese Einlagerungsart hat jedoch verschiedene Nachteile, die die Güte des Holzes sehr beeinträchtigen können. Bei den offenen Stapeln hat natürlich Wind und Wetter, Sonne und Kälte jederzeit freien Zutritt. Dies bedingt, daß alle Hölzer, die längere Zeit liegen müssen, sehr leicht austrocknen, wodurch die Stämme sehr oft einreißen und das Holz sich unter dem Einfluß von Licht, Luft und Feuchtigkeit verfärbt und reißt. Man kann diesem Übelstand weitgehend dadurch abhelfen, daß man die Holzstapel gegen die Sonnenstrahlen und das Aufprallen des Windes durch Überhängen großer Planen schützt. In erster Linie sind hierbei die Hirnholzflächen zu überdecken, denn nicht nur das Einreißen wird hierdurch bis zu einem gewissen Grade verhindert, sondern vor allen Dingen auch die Gefahr der Verstockung und Verfärbung des Holzes teilweise beseitigt. Verfärbung tritt besonders leicht z. B. bei Eiche, Birke und Buche in Erscheinung. Verstockung oder Stockfäule ist eine Verwitterungs- und Verwesungserscheinung des Holzes. Die Zellen werden durch die Luft und durch Mikroorganismen angegriffen und mit der Zeit völlig zerstört.

Um einen noch besseren Schutz zu ermöglichen, sind von den verschiedensten Firmen Schutzanstrichmittel auf den Markt gebracht worden, durch die die Verstockung des Werkstoffes unterbunden werden soll. Die Verwendung dieser Mittel ist zum großen Teil jedoch begrenzt und vor allen Dingen dadurch erschwert, daß man sie in den meisten Fällen erst viel zu spät anbringen kann. Der Anstrich müßte unmittelbar nach dem Einschlag des Holzes erfolgen, wenn eine Gewähr für die unbedingte Wirksamkeit gegeben sein soll.

Ein weiteres Mittel zur Verhinderung der Rißbildung an den Hirnholzflächen des Rundholzes, verursacht durch die Witterungseinflüsse, besteht darin, daß man diese Flächen mit einer geeigneten, möglichst hellfarbigen Paste bestreicht, und zwar so dick, daß von dem Holzgefüge nichts mehr zu sehen, dieses also vollkommen überdeckt ist. Derartige Mittel gibt es vielerlei, doch kann man sie sich unter Umständen auf ganz billige und einfache Art selbst herstellen, so z. B. durch ein Gemisch von Kalk, Wasser und Kasein. Damit die Anstrichmasse fest sitzt und haften bleibt, muß man sie auf das Holz dann auftragen, wenn die Hirnholzflächen trocken sind. Durch diesen Anstrich wird einmal die Feuchtigkeit, also Regen und Schnee, am Eindringen gehindert, außerdem wird durch die helle Farbe die erhitzende und chemische Wirkung der Sonnenstrahlen weitgehend unterbunden.

Sonstige, mehr mechanische Mittel sind z. B. die Verwendung sogenannter S-Haken (Abb. 2 u. 3). Diese werden senkrecht zu den in den Hirnholzflächen erkennbaren kleinen Rissen eingeschlagen, und zwar kommen je nach dem Stammdurchmesser bzw. der Rißempfindlichkeit mehr oder weniger S-Haken zur Ver-

wendung. Diese S-Haken haben jedoch nur eine sehr beschränkte Wirksamkeit und tragen sogar oft selbst zur Beschädigung des Holzes bei. Außerdem bergen sie mitunter für die Weiterverarbeitung des Holzes größere Störungsursachen in sich. Wenn es z. B. übersehen wird, einen S-Haken aus dem Holz herauszuziehen, was an und für sich auch sehr zeitraubend und umständlich ist, so kann es sehr leicht vorkommen, daß man mit einer Säge, zumal bei Verwendung einer Motorsäge, in einen solchen S-Haken hineinschneidet. In solchem Falle wird jedesmal das Werkzeug zerstört.

Abb. 2.
S-Haken.Abb. 3. Anordnung der
S-Haken.

a = Risse im Stamm;
b = eingeschlagene
S-Haken.

Noch ein anderes Mittel zur Verhinderung der Reißbildung besteht in der Umspannung des Rundholzes an den Enden mit Bandeisen (Abb. 4). Hierzu müssen je nach der Holzart ein oder mehrere zähe und feste Bandeisen verwendet werden, welche mittels eines Sonderspannapparates fest um das Rundholz herumgelegt werden. Durch diese Art des Holzschutzes nimmt man dem Holz die Möglichkeit, sich nach außen auszudehnen, was ja bekanntlich beim Auftritt irgendeines Risses im Holz jederzeit der Fall ist. Ein einfacheres Verfahren, das den Spannapparat entbehrlich macht, besteht darin, Eisenringe, also faßreifenähnliche Bandeisenreifen, über die Stammenden lose hinwegzuschieben und ringsum zu unterkeilen. Man erreicht damit dieselbe Wirkung wie oben, braucht aber mehr Zeit. Beide Ausführungen sind verhältnismäßig gut wirksam, jedoch in ihrem Anwendungsgebiet auch wieder beschränkt und hauptsächlich nur für schwächere Hölzer zu gebrauchen. Auf der anderen Seite sind auch die hierdurch entstehenden Unkosten nicht gerade gering.

Abb. 4. Anordnung der Bandeisen an einem
Rundholz (Schema).

a = Rundholz; *b* = Bandeisen; *c* = Verbindungsschlösser für die Bandeisenenden.

Die Hölzer, die am empfindlichsten sind und am leichtesten von der Stockfäule befallen werden, also Eiche, Birke und Buche, werden am sichersten in sogenannten Wassergärten eingelagert. Wird dieses Holz nämlich so unter Wasser gelagert, daß die Hirnenden vollkommen vom Wasser umspült sind, so ist die unbedingte Gewähr dafür gegeben, daß es nicht von der Stockfäule befallen wird. Leider sind jedoch infolge der örtlichen Verhältnisse nur die wenigsten Firmen in der Lage, solche „Wassergärten“ für diesen empfindlichen Rohstoff anzulegen.

Der Wassergarten muß natürlich so beschaffen sein, daß man jederzeit das eingelegte Holz wieder herausbekommen kann. Dies bedeutet, daß er entweder nicht allzu tief sein darf oder aber, daß die Baumstämme in Vorrichtungen gelegt werden, mit denen man sie späterhin wieder aus dem Wasser herausheben kann. Daß hierdurch eine ziemliche Verteuerung eintritt, ist klar, jedoch sind die Werte des Werkstoffes so hoch, daß man in erster Linie auf ihre Erhaltung bedacht sein muß.

2. Rundholzzurichtung zum Messern. Das zum Messern bestimmte Holz kommt vom Lagerplatz zur Sägehalle, wo es zuerst auf das gewünschte Maß abgelängt wird. Daß man die Rohstämme möglichst verlustlos aufteilt, ist eine Selbstverständlichkeit. Die abgelängten Stämme laufen nunmehr über ein Horizontalgatter (Abb. 5) oder eine Blockbandsäge und werden je nach Holzart und Stamm-

durchmessern entweder nur dreiseitig angeschwartet (Abb. 6) oder je nach Art der gewünschten Furniere entweder in der Mitte (Abb. 7) oder über Kreuz auf-

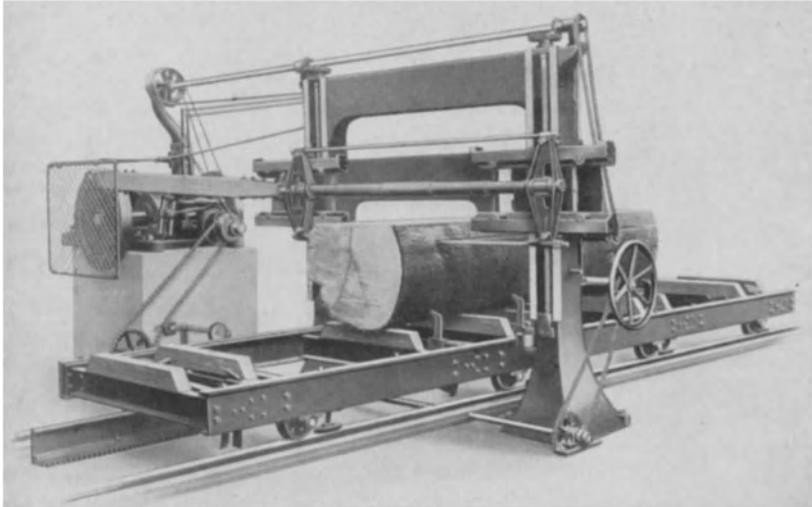


Abb. 5. Ansicht eines Horizontalgatters (Meyer & Schwabedissen, Herford, im folgenden nur mit M. & S. bezeichnet).

getrennt. Dieser Arbeitsvorgang ist dadurch bedingt, daß ein runder Stamm in der Messermaschine niemals den festen Halt und die sichere und ruhige Auflage erhalten würde, die zur Erzielung eines einwandfreien Furniers unbedingt notwendig sind. Die Befestigung der Stämme bzw. der Stammabschnitte wird weiter unten noch eingehender besprochen. Wenn man, wie z. B. bei Eiche, sogenannte Spiegelfurniere herstellen will, so müssen die hierfür vorgesehenen Stämme nach ganz bestimmten Gesichtspunkten aufgeteilt werden, denn die Spiegel entstehen durch die im Stamm vorhandenen, radial verlaufenden Markstrahlen. Die Aufteilung der Stämme ist aus Abb. 8 zu ersehen.

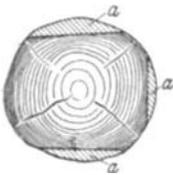


Abb. 6. Zum Messern dreiseitig angeschwarter Stamm.
a = Abschwarten.

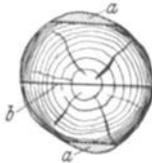


Abb. 7. Übliche Art der Zurichtung des Stammes zum Messern.
a' = Abschwarten; b = Trennschnitt in der Mitte des Stammes.

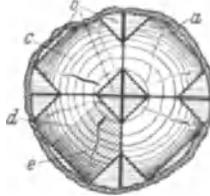


Abb. 8. Zurichtung eines Stammes für die Herstellung von Spiegelfurnieren (Schema).
a = Borke des Rundholzes; b = Abfallstücke beim Zuschneiden; c = Jahresringe; d = Markstrahlen; e = Lage des Messerschnittes für Spiegelfurniere (also in Richtung der Markstrahlen).

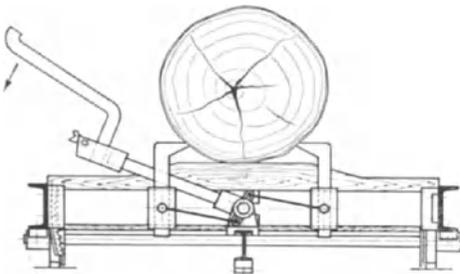


Abb. 9. Vorrichtung zum Befestigen des Rundholzes auf dem Horizontalgatterstisch mit festgespanntem Rundholz (M. & S.).

halten würde, die zur Erzielung eines einwandfreien Furniers unbedingt notwendig sind. Die Befestigung der Stämme bzw. der Stammabschnitte wird weiter unten noch eingehender besprochen. Wenn man, wie z. B. bei Eiche, sogenannte Spiegelfurniere herstellen will, so müssen die hierfür vorgesehenen Stämme nach ganz bestimmten Gesichtspunkten aufgeteilt werden, denn die Spiegel entstehen durch die im Stamm vorhandenen, radial verlaufenden Markstrahlen. Die Aufteilung der Stämme ist aus Abb. 8 zu ersehen.

Damit auf dem Horizontalgatter genau und sauber geschnitten

werden kann, muß der Baumstamm unbedingt festliegen. In Abb. 9 ist eine neuzeitliche Festspanneinrichtung dargestellt.

B. Messerfurnier-Herstellung.

3. Das Dämpfen. Die nun so vorgerichteten Rundhölzer bzw. Halbrundstämme kommen zur Vorbereitung ihrer Weiterverarbeitung von der Sägehalle zu den Dämpfgruben. Diese Dämpfgruben für Messereibetriebe sind etwa 5····6 m lang, 3····4 m breit und ebenso 3····4 m tief. Man behandelt das Holz in den Gruben auf die verschiedenste Art.

a) Zur Zeit am gebräuchlichsten ist noch die unmittelbare Dämpfung mittels Abdampf von etwa 0,2····0,6 atü. Das Rohholz muß in den Dämpfgruben so aufgestapelt werden, daß dem Dampf jederzeit die Möglichkeit gegeben ist, zwischen den einzelnen Stämmen hindurchzustreichen, das Holz also allseitig zu umspülen. Es geht aus diesem Grunde nicht an, daß man mehrere Stämme mit den Schnittflächen unmittelbar aufeinanderlegt. Hierdurch würde unter allen Umständen eine gleichmäßige und einwandfreie Durchdämpfung des Holzes unterbunden oder aber die Zeitdauer bis zum endgültigen und richtigen Durchdämpfen würde entsprechend verlängert, was auf der anderen Seite eine Verteuerung des Arbeitsvorganges mit sich bringt.

Bei der Dämpfung mit unmittelbarem Abdampf muß der Dampf möglichst gleichmäßig zugeführt und über den ganzen Dämpfgrubenraum verteilt werden. Er darf aber an keiner Stelle unmittelbar auf das Holz aufprallen, denn wenn der aus den Dampfverteilungsrohren bzw. aus den Düsen austretende heiße Dampf unmittelbar auf einen Stamm aufstößt, so wird natürlich diese Stelle sehr schnell und stark erwärmt. Befindet sie sich ungünstigerweise verhältnismäßig dicht an einem Kopfende des Stammes, so besteht dann leicht die Gefahr, daß das Holz in der Dämpfgrube Risse bekommt, da durch die ungleichmäßige Erwärmung unbedingt Spannungen hervorgerufen werden. Aus diesem Grunde müssen die Düsen- bzw. Dampfaustrittslöcher aus den Verteilungsrohren so angeordnet werden, daß der Dampf nicht senkrecht zur Grubenmitte ausströmt, sondern unter einem möglichst kleinen Winkel zur Seitenwand bzw. zum Boden der Dämpfgrube gerichtet ist, je nachdem, wo sich das Dampfverteilungsrohr befindet. Hundertprozentig ist das unmittelbare Aufprallen des Dampfes auf das Holz nicht zu vermeiden, doch läßt es sich eben bei dieser Gesamtanordnung nicht gut anders gestalten. Zur Sauberhaltung des Holzes ist es außerdem angebracht, auf dem Boden der Dämpfgruben einen Rost von starken Kanthölzern anzubringen oder den Dämpfgrubenboden als solchen wellenförmig auszubilden. Hierdurch wird zweierlei erreicht. Erstens kommen durch diese Anordnung die Rundhölzer niemals mit dem sich unvermeidlich in den Dämpfgruben ansammelnden Schmutz, bestehend aus abgefallenen Rindenresten usw., in Berührung, und zweitens können die Dampfverteilungsrohre nicht durch die Last des Rundholzes beschädigt werden.

b) Eine weitere und gegenüber der unter a behandelten Arbeitsweise bessere Dämpfungsart ist die mittelbare Dämpfung (Abb. 10) des Holzes. Die Gruben selbst sind hier ähnlich wie vorstehend beschrieben ausgeführt, nur mit dem Unterschied, daß hierbei in die Dämpfgrube unterhalb des zu unterst liegenden Holzes Wasser eingelassen wird. In diesen Wasserraum werden nun eine ganze Anzahl Rohrschlangen gelegt, durch welche das Heizmittel durchgeleitet wird. Die Beheizung kann nun entweder mit Dampf, in diesem Falle sowohl mit Frisch- als auch mit Abdampf, erfolgen oder aber, was auch öfter angetroffen wird, durch heißes Wasser. In beiden Fällen wird also durch den Dampf bzw. das heiße Wasser

das in der Dämpfgrube befindliche Wasser zum Verdampfen gebracht. Daß hierdurch eine sehr gleichmäßige und das Holz sehr schonende Dämpfung erfolgt, liegt klar auf der Hand. Die Temperatur steigt während des Arbeitsvorganges in der ersten Zeit verhältnismäßig langsam an und vor allen Dingen sehr gleichmäßig. Auch ist hier das Aufprallen von ausströmendem Dampf gar nicht möglich.

Deshalb braucht man hier mit einem Aufreißen des Holzes während des Dämpfens kaum zu rechnen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß man das zum Beheizen der Grube benötigte Wasser bzw. den Dampf entweder als noch warmes Wasser oder als ganz reines Kondensat wieder zurückgewinnt und somit im Kreislauf dem Heizkessel wieder zuführen kann, während der Dampfkessel im erstbeschriebenen Falle mit Frischwasser gespeist werden muß.

c) Die dritte Art der Rundholzvorbereitung besteht im „Kochen“ des Rundholzes. Der Ausdruck „Kochen“ ist an sich nicht richtig, da man in keinem Falle das Wasser, in welchem das Holz liegt, bis zum Siedepunkt erhitzen darf, also gar nicht kocht. Nach dem Beschicken der leeren Grube wird möglichst von einer anderen Grube heißes Wasser in diese Grube eingepumpt, und zwar so weit, daß sämtliches Holz unter Wasser liegt. Danach wird, wie unter b beschrieben, dieses Wasser durch eine Heizrohranlage mittels Dampf oder Heißwasser erhitzt. Auch diese Art der Rundholzbehandlung ist vom Standpunkt der Holzerhaltung sehr vorteilhaft, denn

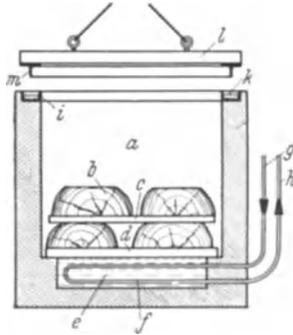


Abb. 10. Querschnitt durch eine Dämpfkammer für mittelbare Dämpfung (Schema).

a = Dämpfraum; b = eingelegtes Holz; c = Zwischenlagen; d = Kantschlage über Wasserraum; e = Wasserraum; f = Heizschlangen im Wasserraum; g = Dampfzuführungsrohr; h = Kondensatableitungsrohr; i = Verschuß-U-Eisen; k = Wasser im Verschuß-U-Eisen; l = Dämpfgrubendeckel; m = T-Eisen am Deckel, das sich in das U-Eisen einsetzt.

auch hier erfolgt der Arbeitsvorgang sehr gleichmäßig und schonend. Dennoch hat sowohl diese wie auch die mittelbare Dämpfung insofern einen Nachteil, als bei nicht genügender Sorgfalt des Bedienungspersonals Unfälle durch Verbrühen vorkommen können. Es besteht zwar in jedem Falle die Vorschrift, den Deckel der Grube erst dann abzuheben, wenn das letzte heiße Wasser aus der Grube in eine andere jetzt in Betrieb zu setzende Grube übergepumpt worden ist, aber wer kann immer die genaue Befolgung dieser Bestimmungen gewährleisten?

d) Für die Wirtschaftlichkeit des Dämpfungsvorganges ist der niedrigste Dampfverbrauch selbstverständlich von allergrößter Bedeutung. Aus diesem Grunde ergibt sich von selbst die Notwendigkeit, die Dämpfgruben so dicht wie nur eben möglich abzuschließen, damit der Dampf keinerlei Möglichkeit hat, ins Freie auszutreten. Sonst entstehen nicht nur höhere Dampfkosten, sondern auch die Dämpfungszeit und der Dampfverbrauch je Kubikmeter zu dämpfenden Holzes steigt ganz erheblich. Aus diesem Grunde hat man einen sogenannten Flüssigkeitsverschuß (Abb. 10) bei den Dämpfgruben ausgearbeitet, der darin besteht, daß an der Oberkante des Dämpfgrubenmauerwerkes ein in sich geschlossener, nach oben offenliegender U-Eisenring angebracht wird, der mit Wasser gefüllt wird. Umgekehrt ist nun der Dämpfgrubendeckel an seiner Unterseite mit einem T-Eisen- oder Winkeleisenring versehen, der beim Aufsetzen des Deckels auf die Grube in den U-Eisenring eingreift. Hierdurch wird es dem Dampf natürlich unmöglich, aus der Grube herauszuströmen. Daß das Wasser in dem U-Eisenring von Zeit zu Zeit ergänzt werden muß, ist klar und verursacht keine nennenswerten Kosten. Das Dämpfen bzw. Kochen des Holzes selbst soll möglichst vorsichtig

erfolgen und nie über Temperaturen von 70 bis höchstens 80° hinausgehen. Gerade die höherliegenden Temperaturen verursachen bei empfindlichen, hellfarbigen Hölzern sehr leicht dunkle Verfärbungen, wodurch der Wert des Holzes sehr erheblich vermindert wird.

4. Das Putzen des Rundholzes. Nachdem das Holz vorschriftsmäßig gedämpft ist, wird es mittels eines Elektrozuges oder eines Kranes aus den Dämpfgruben herausgenommen, auf Förderwagen einzeln abgelegt und zum Messerwerk gebracht, wo es zuerst über den sog. Entrindeplatz laufen muß. Hier wird nun von sämtlichem Holz die Rinde sorgfältig entfernt und der Stamm für das Aufschneiden in Furniere in jeder Weise einwandfrei vorbereitet. Je nach der Holzart muß der Stamm nach dem Entrinden noch abgezogen, abgeschabt, unter Umständen sogar noch behauen werden. Letzteres besonders an den Stellen, an denen das Holz schon vor dem Einsetzen in die Dämpfgruben keine Rinde mehr besaß, also die Gefahr bestand, daß sich beim Transport Fremdkörper, wie Steine, Nägel usw., in dasselbe eingedrückt haben.

Weiter wird das Holz nunmehr auf genaue Länge abgekürzt, sofern das nicht schon vor dem Einsetzen in die Dämpfgrube geschehen war. Alte, also sehr dunkle, unansehnliche oder sogar mit der Axt behauene Kopfenden werden durch einen Kopfschnitt mittels einer Kettensäge gerade und sauber zugerichtet, denn auch in die alten Hirnholzflächen könnten sich sehr leicht Fremdkörper eingesetzt haben.

Viele Firmen entrinden jedoch schon vor dem Dämpfen, und dies meistens bei dem Eichenrundholz, um so die unmittelbar unter der Rinde angesammelte Gerbsäure zu entfernen. Die Entfernung der Rinde vom Holz vor dem Dämpfen ist naturgemäß sehr schwer, zeitraubend und kostspielig und bringt auch zwangsweise ein Beschädigen des Stammumfanges durch Axt- und Beileinschläge mit sich. Dieses Verfahren ist auch nicht unbedingt erforderlich. Man kann auch bei der Eiche unbedenklich die Rinde während des Dämpfungsvorganges am Stamm belassen, denn es gibt auch nachher noch genügend Mittel, die Gerbsäure einwandfrei zu entfernen und das „Verschmieren“ der Furniere beim Messern zu verhindern. Hierauf werden wir später (Abschn. 5b) noch zu sprechen kommen.

5. Das Messern der Furniere. a) Bauarten der Messermaschine. Die Messermaschine selbst (Abb. 11) ist eine verhältnismäßig alte Furniererzeugungs-

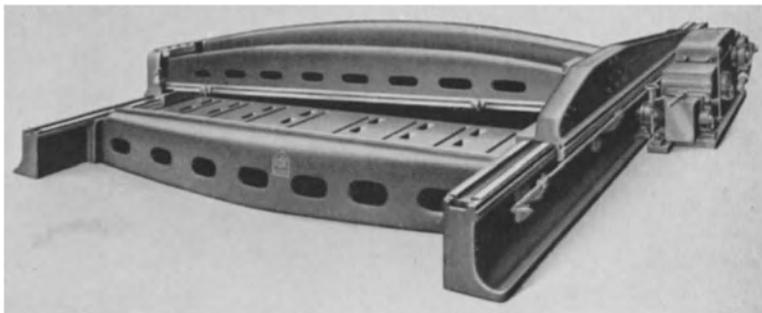


Abb. 11. Schwere Furniermessermaschine (W. Ritter, Hamburg, im folgenden nur mit W.R. bezeichnet).

maschine. Es gibt ihrer auch mehrere Arten. Die bekannteste davon ist die Maschine mit Zahnstangenantrieb und elektromagnetischer Kupplung

für die Umsteuerung des Messerbalkens. Aus den Abb. 12 u. 13 ist ihre Wirkungsweise zu ersehen. Die Maschine besteht also aus zwei Betten, auf denen sich die beiden Seitenschlitten mit dem schräg zum Stamm liegenden Messerbalken und dem Druckleistenteil hin- und herbewegen. Ferner besitzt die Maschine einen in

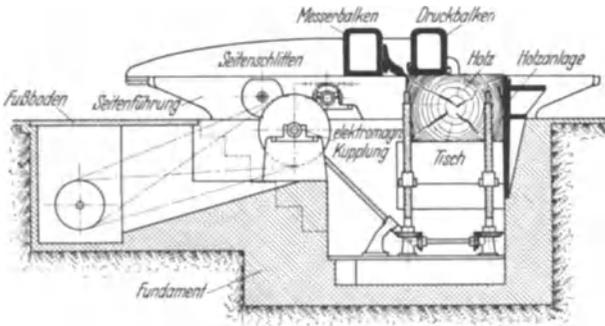


Abb. 12.

Schematische Darstellung des Aufbaues einer Messermaschine (W.R.).

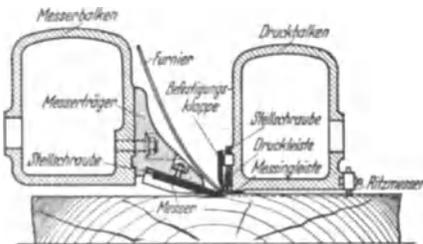


Abb. 13. Schematische Darstellung der Werkzeuge einer Messermaschine (W.R.).

seiner Höhenlage nach jedem Schnitt sich selbsttätig verstellenden Tisch, dessen Hub über einen Schaltkasten je nach der gewünschten Furnierstärke einstellbar ist. Der selbsttätige Antrieb des Tisches wird über den seitlichen Getriebekasten vom hin- und hergehenden Druck- und Messerbalken abgeleitet.

Eine neuere Art dieser Messermaschine ist die ölhydraulische Maschine, bei der die elektromagnetische Kupplung und die Zahnstangenantriebe in Fortfall gekommen sind. Hier wird die Kraft für den Hin- und Hergang des Messerbalkens durch ein Ölgetriebe erzeugt und mittels Kolben und Kolbenstangen von zwei Druckzylindern aus übertragen. Die sonstige Wirkungsweise der Maschine entspricht selbstverständlich der vorherbeschriebenen.

Eine weitere, aber sehr wenig bekannte Bauart der Messermaschinen ist die mit Kurbelantrieb. Diese Maschinen laufen ebenfalls sehr gut und erzielen auch einen durchaus einwandfreien Schnitt. Außerdem haben sie gegenüber den beiden vorgenannten Maschinen den Vorteil, daß das immerhin sehr hohe Gewicht des hin- und hergehenden Teiles in den Umkehrpunkten langsam abgebremst wird, während dies bei den beiden anderen Maschinenarten verhältnismäßig plötzlich erfolgen muß.

In Amerika hat man die Bauweise der Messermaschine grundsätzlich anders vorgenommen. Hier steht der Messerträger senkrecht, aber unbeweglich, und der Stamm, der an einem senkrechten hin- und hergehenden Tisch festgespannt ist, wird am Messer vorbeigeführt. Doch haben sich diese Maschinen bei uns nicht einbürgern können, und es erübrigt sich daher, genauer auf sie einzugehen.

Daß bei sämtlichen Messermaschinen auf allergrößte Unnachgiebigkeit und Zitterfreiheit aller Teile geachtet werden muß, ist eine Selbstverständlichkeit, denn jede Erschütterung in der Maschine teilt sich dem Messerträger mit und wird von diesem während des Arbeitsganges auf das Holz übertragen. Die Folge wäre also ein rauher und unsauberer Schnitt. Die Leistung der Messermaschine liegt heute je nach der Größe bei 8·12 Schnitten je Minute. Fernerhin ist es möglich, auf den Messermaschinen Furniere in Stärken von 0,3 bis zu 10 mm ohne weiteres herzustellen. Die größte Messerlänge liegt zur Zeit bei etwa 5,10 m.

b) Das Messern. Das fertig vorgerichtete gedämpfte Rohholz wird vom Entrindeplatz zur Messermaschine befördert und hier mittels eines Flaschen- oder

Elektrozuges so auf den Maschinentisch gelegt, daß eine der besäumten Seiten auf dem Tisch aufliegt, während die nächste, rechtwinklig dazu stehende, am Kopfbrett der Maschine anliegt und die dritte nach oben zum Messerträger zeigt. Der Stamm selbst wird, nachdem der Tisch entsprechend tief heruntergefahren ist, mit verschiedenen Halteklauen fest angespannt. Eine unbedingte Notwendigkeit ist die vollkommen sichere und ruhige Stammlage. Im Stamm etwa vorhandene Risse sind unter allen Umständen genau und fest auszukeilen, denn nur dann, wenn Messer- und Druckleisten richtig eingestellt sind, die Maschine ganz ruhig läuft, die Werkzeuge sorgfältig geschärft und eingestellt sind und der Stamm vollkommen ruhig liegt, kann ein einwandfreies Furnier erzeugt werden. Die

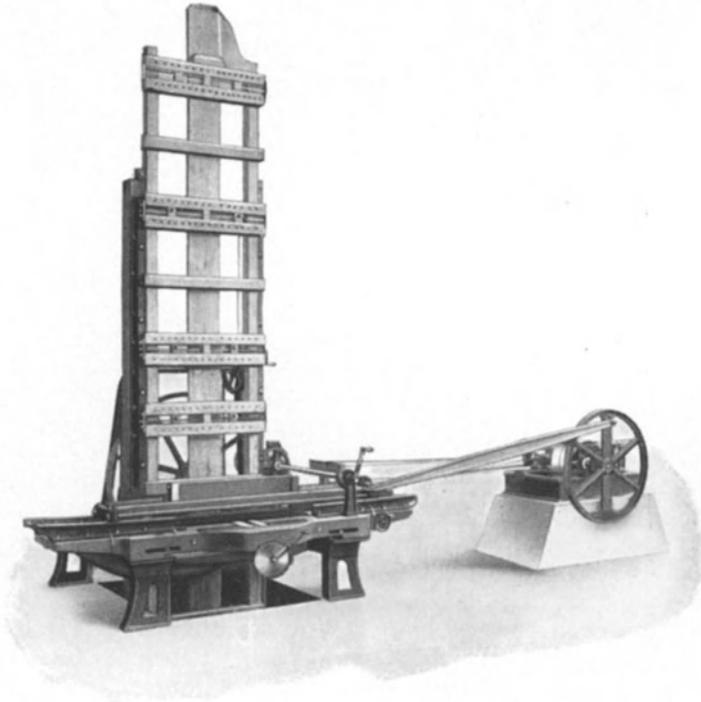


Abb. 14. Furniersäge (W. R.).

Maschine schneidet nun bei jedem Vorwärtsgang ein der Einstellung des Tischhubes entsprechend starkes Furnier ab. Dieses Furnier kommt in dem Schlitz zwischen Messer- und Druckleiste hervor. Es muß vor dem Rückwärtsgang des Messerbalkens von zwei geübten Leuten vorsichtig herausgenommen und der Reihenfolge des Anfalls entsprechend auf einem vor der Maschine stehenden Fördergerät sorgfältig abgelegt werden. Da der Werkstoff sehr empfindlich ist, muß er so schonend wie möglich behandelt werden. Um nun auch die empfindlichen Hölzer einwandfrei in Furniere schneiden zu können und z. B. Verfärbungen beim Eichenfurnier zu verhindern, werden die verschiedensten Verfahren angewandt. Eichenfurnier verfärbt sich sehr leicht, wenn es mit Eisenteilen in Berührung kommt, deshalb müssen alle Maschinenteile, über die das Eichenfurnier hinwegstreift, mit einem haltbaren Schutzanstrich versehen sein. Außerdem gibt es noch verschiedene Mittel, um z. B. den Saft des Holzes, der sehr leicht zu Verschmierungen Anlaß gibt, von dem Messer zu entfernen. Hierzu

eignen sich sehr gut Gummiabstreifvorrichtungen, die am Auslauf des Messerbalkens anzubringen sind.

Weiterhin werden häufig derartig empfindliche Hölzer mit einer chemisch wirkenden Schutzlösung bestrichen.

Das Gefüge des Holzes ergibt sehr oft, daß ein Stamm nicht bis zum Kern durchgemessert werden kann, sofern man auf ein ganz einwandfreies Furnier Wert legt. Die bekannteste Holzart ist hier wiederum die Eiche. Diese Stämme müssen, wenn eine gewisse Anzahl von Furnieren abgeschnitten ist, im Kern aufgeschnitten werden oder man muß vorhandene Kernrisse, Äste u. dgl. heraus-schneiden. Dadurch wird es möglich, die beiden verbleibenden Reststücke in gleicher Weise in gute und einwandfreie Furniere aufzuschneiden.

6. Das Sägefurnier. Ein dem Messerfurnier in seinem Gefüge gleichartiges Furnier ist das sog. Sägefurnier. Wie der Name schon sagt, wird dieses Furnier durch Sägen hergestellt. Die Sägen sind kleinere leichtere Horizontalgatter mit meistens senkrecht stehendem Sägeblatt, gegen das der Stamm senkrecht von unten nach oben vorgeschoben wird (Abb. 14). Wie man schon aus der Art der Erzeugung folgern kann, ist das Sägefurnier ein sehr teures Furnier, denn bei der Herstellung von Furnieren von etwa 1···2,5 mm Stärke wird fast die gleiche Menge Holz in Sägemehl verwandelt. Bei der heutigen Rohholzknappeit sollte man die Verwendung derartiger Furniere auf das allernotwendigste Maß beschränken. Das Rundholz hierzu wird, da es ja gesägt wird, vorher nicht gedämpft oder gekocht, es kommt also unvorbehandelt zur Maschine, nur die Rinde wird vorher entfernt. Der Unterschied des Sägefurniers gegenüber dem Messerfurnier bzw. dem Schäl-furnier besteht darin, daß dieses Furnier keinerlei „offene“ oder „gebrochene“ Seiten¹ hat. Es ist also in Wirklichkeit ein sehr dünnes Brett.

C. Messerfurniertrocknung und -lagerung.

7. Trocknung der Messerfurniere. Die an der Messermaschine hergestellten Furniere werden jetzt zu den Trockenräumen gebracht. Bei den Messerfurnieren wird das Trocknen meist in sog. Hürden vorgenommen, hauptsächlich mit Rücksicht auf die hohe Empfindlichkeit der Furniere, die zum großen Teil keine erhöhten Trockentemperaturen vertragen können, da sonst die Farbe stark leidet und das Furnier kraus und wellig wird. Stärkere Furniere für untergeordnete Zwecke, z. B. zur Absperrung von Sperrplatten, kann man selbstverständlich in den künstlichen Trocknern, die später bei der Schäl-furniertrocknung eingehend behandelt werden, trocknen.

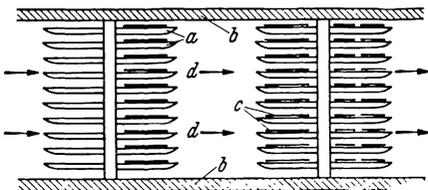


Abb. 15. Darstellung der Trocknung von Furnieren in Hürden (Schema).

a = Hürdenrechen; b = Gebäudezwischendecken; c = zum Trocknen eingelegte Furniere; d = Windrichtung.

Die übliche Bauweise der Hürden ist aus Abb. 15 ersichtlich. Die Temperaturen beim Trocknen der Messerfurniere, insbesondere der Edelfurniere, sollen nach Möglichkeit 30° nicht überschreiten, wobei die relative Luftfeuchtigkeit nicht unter 50% heruntersinken soll. Im Sommer wird man die natürliche Luftwärme und auch den natürlichen Luftzug benutzen, da dies immer noch die beste und auch billigste

Trocknung abgibt. In den Wintermonaten dagegen ist man gezwungen, durch

¹ Beim „Messern“ und „Schälen“ wird diejenige Seite des Furniers, die an der Druckleiste vorbeiläuft, zusammengedrückt und bleibt „geschlossen“. Die andere Seite dagegen, die also über die Messerschneide laufen muß, wird dabei etwas auseinandergezogen, ist also „offen“ oder „gebrochen“.

künstliche Mittel die Trocknung zu ermöglichen. Es ist daher stets anzustreben, sowohl die Lufttemperatur als auch die Luftfeuchtigkeit und Luftumwälzung den natürlichen Verhältnissen der Sommermonate anzupassen, wenn man die Gewähr dafür haben will, ein einwandfrei getrocknetes Furnier zu erhalten. Genaue Trockenzeiten anzugeben, würde an dieser Stelle zu weit führen, da einmal die Furnierstärken sehr unterschiedlich sind, zum anderen die verschiedenen Holzarten die Feuchtigkeit auch verschieden schnell abgeben. Die Endfeuchtigkeit beim Messerfurnier soll zwischen 8 und höchstens 12% liegen.

8. Vermessung der Furniere. Nachdem die trockenen Furniere aus den Hürdenrechen wieder der Reihenfolge gemäß herausgenommen sind, werden sie stammweise in die Vermessungshalle gebracht. Soweit sich beim Trocknen oder im Laufe der Behandlung Risse oder sonstige Fehler eingestellt haben sollten, ist es erforderlich, diese Fehlerstellen auf einer Paketschere (Abb. 16) herauszuschneiden. Bei Maserfurnieren muß dies mit besonderer Sorgfalt geschehen. Nach dieser

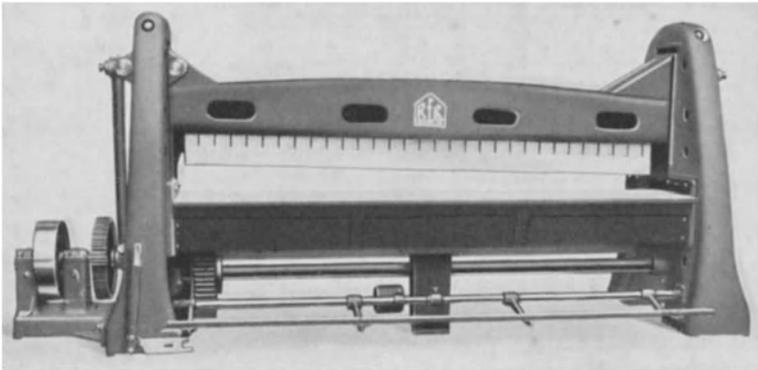


Abb. 16. Große Furnierschere (RFR).

Arbeit werden die Furniere paketweise, und zwar je nach Stärke zu 10 bis 20 Stück gebündelt. Die Bündelung erfolgt einmal wegen der leichteren Kontrolle, zum anderen zum Schutz gegen Beschädigungen. Besonders zu beachten ist hierbei, daß etwa an den Kopfenden vorhandene kleinere Risse durchgebunden werden, damit sie nicht weiterreißen. Gewarnt sei jedoch vor der Verwendung fetthaltiger Bindfäden. Diese hinterlassen an der Auflagestelle einen Fettstreifen, der dieses Furnier jeweils unbrauchbar macht.

Hiernach werden die gebündelten Furniere genau vermessen und die einzelnen Daten in die Maßlisten eingetragen. Gleichzeitig hierbei erfolgt zweckmäßigerweise die Klassifikation des Stammes (vgl. auch Abschn. 15 u. 36).

9. Lagerung der Furniere. Nach Erledigung vorerwähnter Arbeiten werden die Furniere stammweise der Lagerhalle zugeführt. Eine Furnierlagerhalle soll nicht ein gewöhnlicher Fabrikraum sein, sondern muß unter allen Umständen gegen alle Witterungseinflüsse von außen geschützt sein. Am zweckmäßigsten ist hier der Einbau sogenannter Klimaanlagen. Durch diese wird es ermöglicht, sowohl die Lufttemperatur als auch die Luftfeuchtigkeit zu regeln. Noch günstiger ist es, diese Regelung nicht nur von Hand vorzunehmen, sondern die Klimanlage selbsttätig regelbar einzurichten. Die Lagerung der Furniere hat so zu erfolgen, daß jederzeit die Möglichkeit besteht, die einzelnen Stämme zu besichtigen. Andererseits ist zur Schonung der Furniere beim Weiterbefördern die

Lagerung so einzurichten, daß der Boden der Lagerhalle Rampenhöhe besitzt, wodurch das Verladen auf Lastwagen oder in Eisenbahnwagen wesentlich vereinfacht wird und die größtmögliche Gewähr für die Schonung der Furniere gegeben ist. Besonderes Augenmerk ist noch darauf zu richten, daß niemals in ein solches Lager der Holzwurm hereinkommt, der unter Umständen ungeheuren Schaden anrichten kann.

10. Versand. Ob die Furniere mit dem Auto oder mit der Bahn versandt werden, stets muß man sie so fest lagern und abstützen, daß sie sich trotz der beim Fahren unvermeidlichen Erschütterungen nicht gegenseitig beschädigen. Es sollte eine Selbstverständlichkeit sein, hier nicht an ein paar Stäben zu sparen, da sonst großer Ärger und Verluste entstehen können. Außerdem müssen natürlich alle Furniere peinlich genau mit wasserdichten Planen abgedeckt werden, damit die äußeren Witterungsverhältnisse während der Beförderung keinen Einfluß auf den Trockenheitsgrad des wertvollen Frachtgutes ausüben können.

II. Herstellung der Schäl furniere.

A. Das Schäl en.

Der Vorgang des „Schäl en“ ist in Abb. 17 zu erkennen.

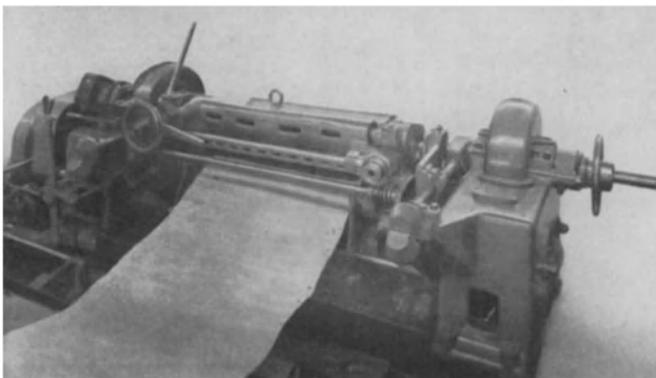


Abb. 17. Schälmaschine mit auslaufendem Furnierband (RFR).

11. Vorrichtungen des Holzes zum Schäl en. Das Rundholz wird grundsätzlich genau so wie zum Messern in Gruben eingesetzt und gedämpft (vgl. Abschn. 3). Im Gegensatz zu dem meist wertvolleren „Messerholz“ pflegt man das „Schälholz“ in den Anlieferungslängen in die Gruben einzusetzen und braucht dafür natürlich im allgemeinen bedeutend längere Dämpfgruben. Der Vorteil liegt in der viel geringeren Rißbildung der Stämme, die bekanntlich ja immer von den Hirnenden aus eintritt. Nach Beendigung des Dämpfens wird auch hier das Putzen und Entrinden (Abschn. 4) vorgenommen. Danach wird der vorbehandelte Stamm in Einzellängen aufgeteilt, wobei schon äußerlich erkennbare Fehler entsprechend berücksichtigt werden können. So wird man zweckmäßig einwandfrei erscheinende Stämme in den Längenabmessungen der Deckfurniere und fehlerhafte Stammabschnitte in den Längen der Einlagefurniere abschneiden. Vom Entrinde- und Ablängplatz, der tunlichst in unmittelbarer Nähe der Schälmaschine liegen soll, sonst durch zweckentsprechende Fördermittel mit der Schälerei ver-

bunden sein muß, kommen die Stammabschnitte zur Schälmaschine. Hier werden nun alle Stämme unter Berücksichtigung ihrer Form möglichst gut zentriert und die Zentrierungspunkte zur Erleichterung des Einspannens in die Schälmaschine durch Einschlagen eines Dornes oder Stecheisens deutlich gekennzeichnet.

12. Die Schälmaschine und der Schälvorgang. Die Arbeitsweise der Schälmaschine (Abb. 18) ist von der der Messermaschine grundverschieden. Bei der

Schälmaschine wird ein runder Stamm durch zwei Klauen in axialer Richtung festgespannt. Während nun bei der Messermaschine das Messer hin- und hergeht, dreht sich hier der Stamm gegen das Messer, ähnlich wie bei einer Drehbank. Der auf zwei Gleitbahnen ruhende Messerträger wird je Stammumdrehung um das Maß der gewünschten Furnierstärke zur Stammitte hin bewegt. So entsteht in der Schälmaschine praktisch ein endloses Furnierband. Der Unterschied liegt

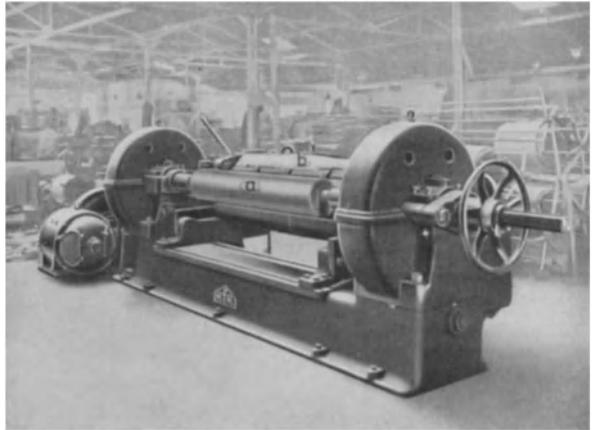


Abb. 18. Ansicht einer Schälmaschine (RFR).
a = Baumstamm; b = Messerträger.

selbstverständlich auch in der Art des Furniers. Beim Messerfurnier werden die einzelnen Jahresringe mehr oder weniger senkrecht bzw. tangential durchschnitten.

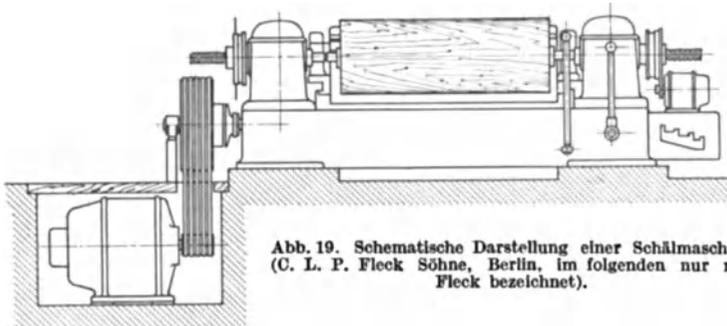


Abb. 19. Schematische Darstellung einer Schälmaschine (C. L. P. Fleck Söhne, Berlin, im folgenden nur mit Fleck bezeichnet).

Bei der Schälmaschine (Abb. 19) dagegen verläuft der Schnitt annähernd konzentrisch zur Stammitte, also etwa in der Lage der Jahresringe. Daß hierdurch ein ganz anderes Gefügebild entsteht, ist klar; die Maserung ist bei einem Schäl furnier durchweg sehr grob. Man ist allerdings in der Lage, auch durch Schälén feiner gemaserte Furniere zu erzeugen, und zwar geschieht dies durch exzentrisches Schälén oder durch das Schälén von Halbstämmen, die in diesem Falle auf eine besondere Festspannvorrichtung aufgeschraubt werden müssen. Die Einstellung des Schälmessers und der Druckleiste (Abb. 20) ist dabei ähnlich wie bei der Messermaschine.



Abb. 20. Anordnung der Schnittwerkzeuge einer Schälmaschine (Fleck).

Die Schnittglätte des Furniers wird sehr stark von der Schnittgeschwindigkeit beeinflusst; deshalb ist man in den letzten Jahren dazu übergegangen, Schälmaschinen mit gleichbleibender Schälgeschwindigkeit zu bauen. Die günstigste Schälgeschwindigkeit liegt heute etwa bei $60 \cdot \cdot 75$ m/min. Bei Antrieb mittels

Gleichstrommotor ist dies sehr einfach durch eine selbsttätige Regler- vorrichtung zu erreichen. Schwieriger dagegen ist es beim Antrieb mittels Drehstrommotoren, doch sind auch hier heute schon Wege vorhanden, die eine wenigstens annähernd gleichbleibende Schnittgeschwindigkeit ermöglichen. Erinnerung sei hier nur an die drei- und vierfach polumschaltbaren Motoren. Ferner wird die Schnittglätte des Furniers wesentlich von der Stellung des Messers zur Stammoberfläche beeinflusst. Für jede Holzart gibt es hier einen bestimmten Schnittwinkel, bei welchem ein einwandfrei glattes Furnier hergestellt werden kann. Da, wie bereits erwähnt, diese Winkel für die meisten Holzarten verschieden sind und sich andererseits der Schnittwinkel bei kleiner werdendem Stammdurchmesser dauernd ändert, war die Notwendigkeit gegeben, eine selbsttätig verstellbare Schnittwinkeleinstellung zu konstruieren, die andererseits den Erfordernissen jeder Holzart von Anbeginn angepaßt werden konnte. Die Normalgröße des Frei- winkels für Klötze von $100 \cdot \cdot 300$ mm Durchmesser wird von ANDERSEN mit $1 \cdot \cdot 2^\circ$ angegeben. Beeinflussen läßt sich dieser Winkel auch durch den Abstand h der Schneidkante des Messers von einer durch die Spindelachse gehenden waagerechten Ebene. Rechnet man h oberhalb der Spindelachse positiv, unterhalb von ihr negativ, so läßt sich für die Ver- änderung des Freiwinkels mit dem

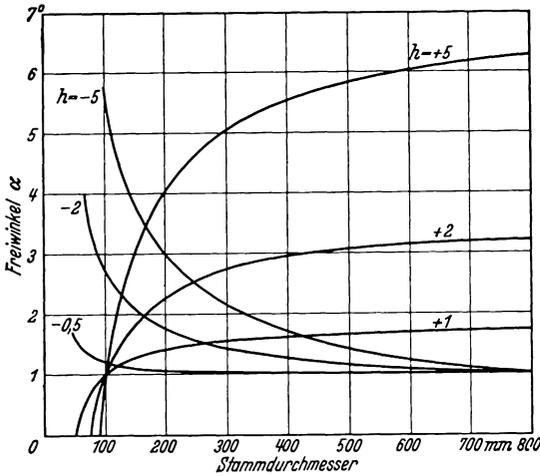


Abb. 21. Abhängigkeit des Freiwinkels vom Stammdurchmesser und vom senkrechten Abstand der Schneidkante von der Zylinderachse bei gewöhnlicher Schälmesseranordnung. (Nach ANDERSEN.)

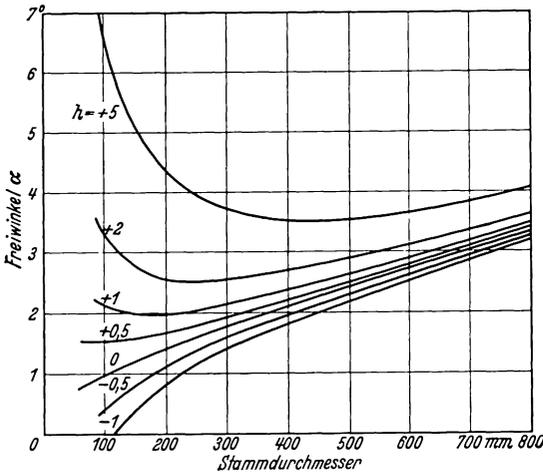


Abb. 22. Abhängigkeit des Freiwinkels vom Stammdurchmesser und vom senkrechten Abstand der Schneidkante von der Zylinderachse bei Maschinen mit selbsttätiger Schnittwinkelverstellung. (Nach ANDERSEN.)

Stammdurchmesser Abb. 21 u. 22 entwerfen. Man ersieht aus ihr, daß die erforderliche Veränderung des Freiwinkels bei Klotzdurchmessern von $100 \cdot \cdot 300$ mm dann sichergestellt ist, wenn das Messer $0,5 \cdot \cdot 1$ mm oberhalb der Spindelachsen eingestellt wird. Bei den Vorschubschlitten mit selbsttätiger Winkelverstellung ändert sich der Freiwinkel gleichmäßig mit dem Vorschub, wenn die Messerkante in Höhe der Spindelachse liegt und durch den Mittelpunkt des Drehlagers

des Supportes geht (Abb. 23). Bei Lage der Messerkante oberhalb oder unterhalb der Spindelachse wird die Gleichmäßigkeit, besonders wenn der Klotzdurchmesser klein ist, nicht gewahrt¹. Diese Aufgabe ist in den letzten Jahren von der einschlägigen Maschinenindustrie zum größten Teil gelöst worden, und zwar sind neuerdings fast alle Schälmaschinen mit diesen sich selbsttätig verstellenden Schnittwinkelvorrichtungen versehen. Würde man die Schnittwinkelverstellungen in den einzelnen Fasen in bezug auf den Stammdurchmesser graphisch auftragen, so gäbe dies heute eine gerade Linie. Eigentlich müßte die Verstellung jedoch parabelförmig verlaufen, was durch den Stammdurchmesser bedingt ist. Doch dürfte diese Art der Schnittwinkelverstellung in ihrer praktischen Durchführung auf sehr große Schwierigkeiten stoßen, und man wird aus diesen Gründen vorderhand bei der bisherigen Konstruktionsart

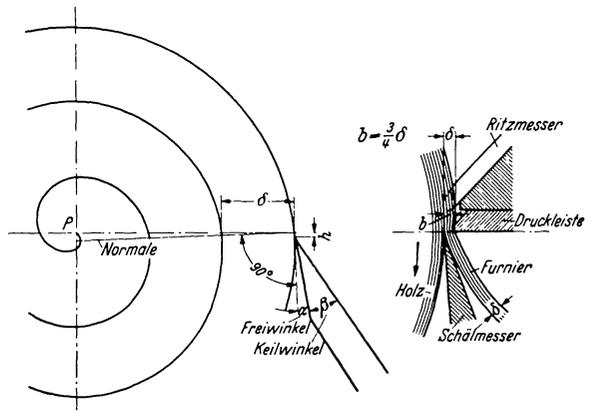


Abb. 23. Stellung von Messer und Druckleiste bei einer Rundschälmaschine: Schema des Vorgangs beim Rundschälen. (Aus KOLLMANN: Technologie des Holzes.)

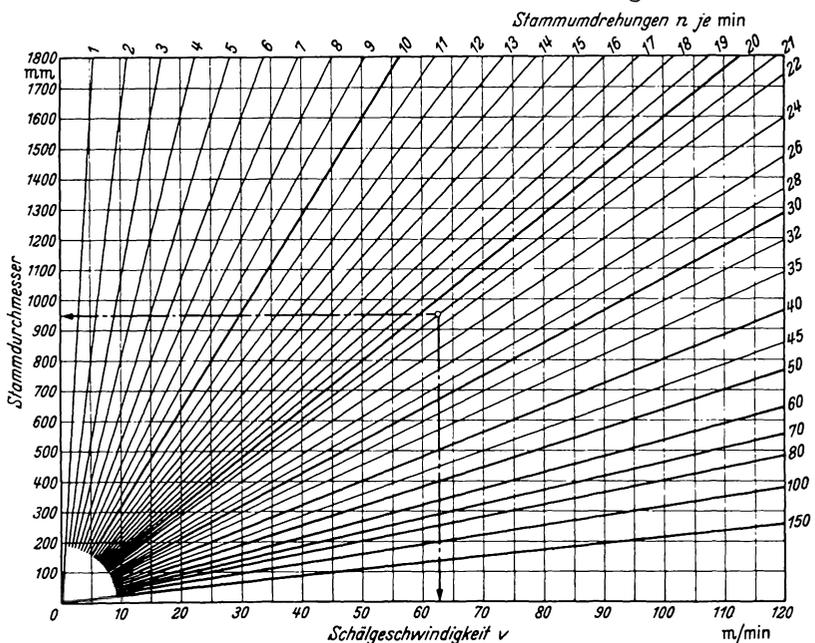


Abb. 24. Schaubild für den Zusammenhang zwischen Stammdurchmesser, Blockdrehzahl und Schälgeschwindigkeit bei Furnier-Rundschälmaschinen.

verbleiben müssen. — Das bei der Schälgeschwindigkeit von 60...75 m/min auf der Rückseite der Maschine auslaufende Furnierband kann kaum mehr von Hand

¹ Vgl. KOLLMANN, Technologie des Holzes. Berlin: Julius Springer.

aufgewickelt werden. Deshalb sind in allerletzter Zeit verschiedene Arten von halbautomatischen Aufwickelvorrichtungen gebaut worden. Erst hierdurch ist es möglich geworden, die Schnittgeschwindigkeit der Maschine voll auszunutzen; andererseits ist auf diese Weise auch eine schonendere Behandlung des empfind-

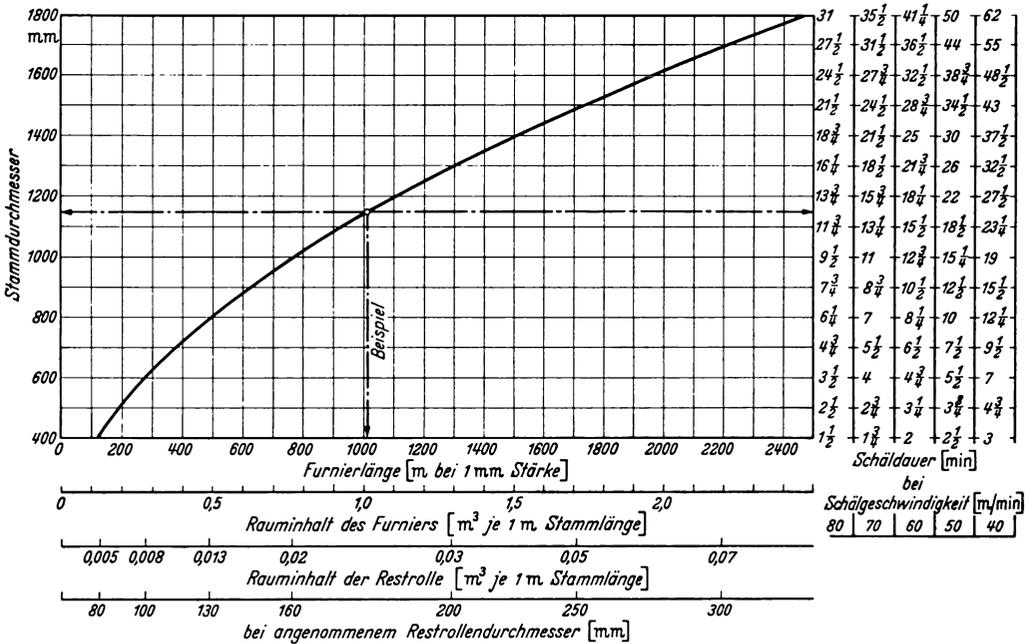


Abb. 25. Schaubild zur übersichtlichen Bestimmung der theoretisch erzielbaren Stammausnutzung und der dazu benötigten Schälzeit an Furnier-Rundschalmaschinen. (Nach C. L. P. Fleck Söhne, Berlin.)

lichen Werkstoffes gewährleistet. Von dem Aufziehen des auslaufenden Furnierbandes auf Tische hinter der Schälmaschine ist man fast vollkommen abgegangen, weil dabei der Verlust an Holz größer und die Arbeitsleistung wesentlich geringer ist. Für die Leistungsermittlung von Schälmaschinen haben sich die beiden Schaubilder Abb. 24 u. 25 gut bewährt.

13. Ausschneiden der Furniere. In den weitaus meisten Fällen wird das aufgewickelte Furnierband vor dem Trocknen mittels elektrisch betriebener Furnierscheren ausgeschnitten. Das Ausschneiden hat den Zweck, schadhafte Stellen, wie Äste, Risse, überspannige Stellen, Wurm usw., von den fehlerfreien Stücken zu trennen. Aus betriebstechnischen Gründen sowie mit Rücksicht auf Billigkeit und Holzausnutzung wird naturgemäß versucht, möglichst Furniere in der gewünschten Plattengröße aus einem Stück (sog. gezogene Furniere) herzustellen. Zu berücksichtigen ist hierbei selbstverständlich der Trockenschwund des Holzes. Nach erfolgtem Ausschneiden sind die Furniere, soweit dies im nassen Zustande möglich ist, nach Güteklassen zu ordnen.

Wenn die Frage des Trocknens der Furniere in endlosen Bändern nicht so schwierig und vor allen Dingen platzraubend wäre, sollte das Ausschneiden erst nach dem Trocknen erfolgen; eine Möglichkeit hierzu wird weiter unten (Abschn. 14d) behandelt. Sehr oft treten nach dem Trocknen der Furniere starke Farbfehler hervor, die im nassen Furnier nicht oder sehr schwer sichtbar sind. Auch wäre es möglich, unter Umständen Risse, die beim Trocknen nicht aufgehen, im Furnier zu belassen.

B. Trocknung der Schäl furniere.

14. Die verschiedenen künstlichen Trockner. a) Der Rollentrockner (Abb. 26) besagt schon durch seinen Namen, daß hier die Furniere über Rollen laufend getrocknet werden, und zwar läuft das Furnier zwischen einer Doppelrollenbahn hindurch, wovon die obere Rollenbahn beweglich gelagert ist.

Dieser Trockner ist eine geschlossene Maschine, in welcher die Luft durch mit Dampf oder Wasser erwärmte Heizkörper erhitzt wird, und zwar bis zu Temperaturen von 160° . Die nassen Furniere werden auf der einen Seite dem Trockner aufgegeben, laufen durch ihn hindurch und werden während des Durchlaufens von der erhitzten Luft umspült. Die Luftbewegung ist bei den verschiedenen Bauarten entweder längs zur Trocknerachse oder spiralförmig um die Trocknerachse herum. Die Bauart dieser Trockner

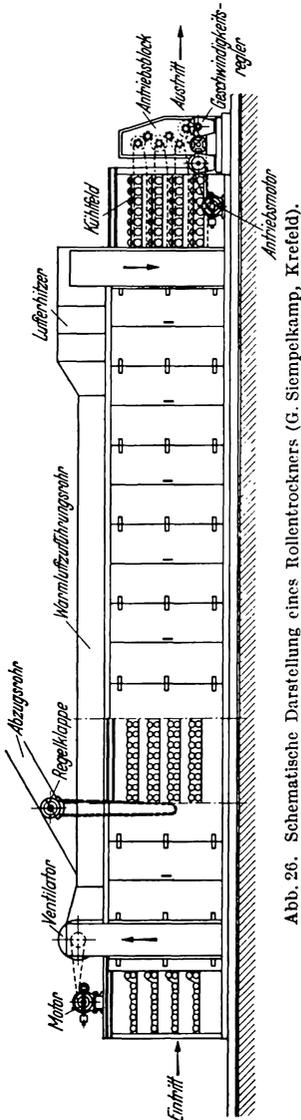


Abb. 26. Schematische Darstellung eines Rollentrockners (G. Stempelkamp, Krefeld).

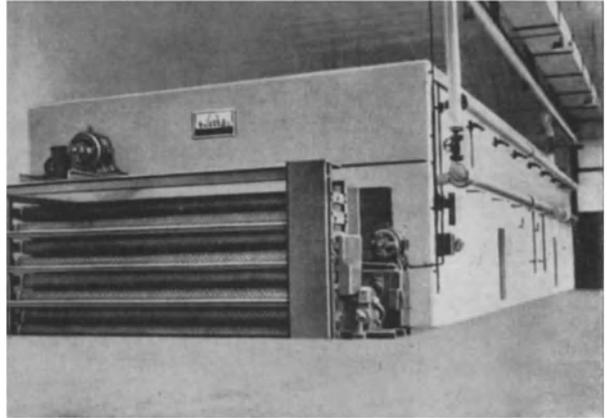


Abb. 27. Ansicht eines neuzeitlichen Bandtrockners (Benno Schilde, Herfeld).

macht es in den weitaus meisten Fällen zur Bedingung, daß die Furniere in ihrer Faserrichtung hindurchlaufen. Sonderkonstruktionen erlauben unter Umständen auch einen Durchlauf der Furniere quer zur Faserrichtung. Die Leistung dieser Trockner ist verhältnismäßig hoch. Der Dampfverbrauch hierbei stellt sich etwa auf 1,75 bis 2,0 kg je 1 kg zu verdampfenden Wassers. Der Leitrollenabstand bedingt eine gewisse Festigkeit und damit Dicke der Furniere und begrenzt auf diese Weise die Verwendung dieses Trockners. Es ist zur Vermeidung von Betriebsstörungen ratsam, auf

Rollentrocknern nur Furniere von 1 mm Stärke an aufwärts zu trocknen.

b) Will man schwächere Furniere trocknen, so eignet sich besser der Bandtrockner (Abb. 27). Hier geht schon aus der Benennung hervor, daß dieser Apparat im Gegensatz zum Rollentrockner Förderbänder enthält. Dadurch wird es naturgemäß ermöglicht, selbst die schwächsten und kürzesten Furniere zu

trocknen. Die Arbeitsweise dieses Trockners ist grundsätzlich dieselbe wie die des Rollentrockners.

c) Der **Atmungstrockner**, den man früher sehr oft antraf, wird heute mehr und mehr außer Betrieb gesetzt. Dieser Trockner ist ein sog. Berührungstrockner, bei welchem sich 15·20 mit Dampf beheizte Platten, die zum Abzug der Feuchtigkeit auf ihren Oberflächen Kanäle oder Rillen besitzen, gegeneinander bis zur Auflage bewegen und so in etwa eine Atmungsbewegung vornehmen. Da die Furniere unmittelbar auf den Heizplatten aufliegen, ist die Gefahr der Oberflächenverkrustung sehr groß, so daß nicht nur eine einwandfreie Verleimung dieser Furniere in Frage gestellt ist, sondern auch die hier getrockneten Furniere selbst sehr spröde werden und dadurch sehr leicht zum Reißen neigen. Außerdem, und das ist besonders wichtig, besteht bei diesen Trocknern keine Möglichkeit einer ganz gleichmäßigen und gleichbleibenden Trocknung. Zum andern ist hier der Dampfverbrauch im Vergleich zur Leistung unverhältnismäßig hoch.

d) Ferner sei hier noch ein weiterer Plattentrockner erwähnt, bei welchem die vorgenannten Mängel nicht so in Erscheinung treten können. Es ist dies ein Trockner mit nur zwei Heizplatten, wobei sich die eine der beiden Platten in einer vereinigten Waagrecht- und Senkrechtbewegung zur anderen feststehenden Platte bewegt. Dieser Trockner ermöglicht das Trocknen endloser Furnierbänder und gibt somit die Möglichkeit, das Ausschneiden der Furniere erst nach erfolgter Trocknung vorzunehmen. Die Vorteile dieser Arbeitsweise wurden im Abschn. 13 bereits angedeutet.

15. Sortierung und Lagerung des Schäl furniers. Da, wie schon kurz erwähnt, sich nach dem Trocknen noch bisher unsichtbar gebliebene Fehler zeigen können, müssen sämtliche als Deckfurniere angefallenen gezogenen Furniere nochmals klassifiziert werden¹. Hierdurch wird die Weiterverarbeitung des Werkstoffes wesentlich vereinfacht. Sodann gelangen alle Furniere zur Abkühlung und Angleichung an die gewünschten Luftverhältnisse zum Lager. Daß auch hier die Lagerung der Furniere nach Gütegraden, Holzarten, Stärken und Abmessungen getrennt zu erfolgen hat, bedarf keiner weiteren Erwähnung. Durch die Lagerung selbst wird dem Furnier die Möglichkeit gegeben, sich den Raum- und Luftverhältnissen wieder anzupassen, wodurch die zum Teil durch den Trockenvorgang verloren gegangene Elastizität wieder zurückkehrt. Besonders tritt dies bei Buche, Pappel und ähnlichen Hölzern in Erscheinung; denn gerade diese Holzarten neigen während des Trockenvorganges sehr stark zur Hirnkräuslung und sind dann nur sehr schwer weiter zu verarbeiten, was sich besonders unangenehm durch Einreißen und Platzen bemerkbar macht.

C. Verarbeitung von Furnierstücken.

16. Das Fügen der Furniere. Durch das Trocknen der Furnierstücke wird auch der ursprünglich von der Schere gerade ausgeführte Kantenschnitt ungerade. Damit diese Furniere trotzdem so verarbeitet werden können, daß sie die Güte der Sperrplatte nicht beeinträchtigen, muß die Stoßfuge zwischen zwei Furnieren so hergerichtet werden, daß hier keinerlei offene Stellen vorhanden sind. Eine richtige Fuge muß lichtdicht sein. Zu diesem Zwecke werden sämtliche Furniere

¹ „Gezogene“ Furniere sind solche, die aus einem Stück bestehen, also nicht mehr zusammengefahren zu werden brauchen. Die Neuklassifizierung erleichtert insofern die Arbeit, als jeder sofort sehen kann, ob von den einzelnen Furnierqualitäten und Größen noch genügend Vorräte vorhanden sind oder nicht.

an den Längskanten in den Fügemaschinen (Abb. 28) gerade gerichtet. Eine Fügemaschine besteht in der Hauptsache aus einem umlaufenden Messerkopf, dem unter Umständen noch eine Kreissäge vorgeschaltet sein kann, sowie aus dem Wagen oder Schlitten, auf dem das Furnierpaket fest eingespannt und an dem Messerkopf vorbeigeführt wird. In diesem Falle wäre also das Werkzeug fest

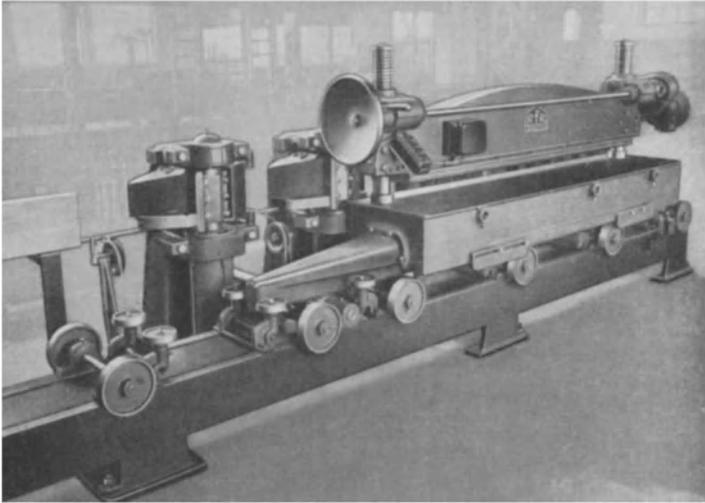


Abb. 28. Fügemaschine (RFR).

angeordnet, während das Werkstück sich zum Werkzeug hin bewegt. Sehr häufig findet man auch die umgekehrte Bauweise, die der soeben geschilderten in ihrer Arbeitsart mindestens gleichwertig ist. In diesem Falle bleibt der Aufspanntisch mit dem Furnierpacken still stehen, während sich die in einem Schlitten gelagerten Werkzeuge daran entlang bewegen.

Damit nun die Holzverluste, die in der Holzindustrie einen leider allzu großen Raum einnehmen, nicht zu groß werden, sind die Furniere so zu ordnen, daß sie an der zu bearbeitenden Seite zusammen schon vorher eine möglichst gerade Fläche bilden. Zweckmäßigerweise wird man hierbei die Furniere auf geeigneten Zulegetischen (Abb. 29) möglichst aufrecht zusammenlegen, damit sie sich durch ihr Eigengewicht mit einer Kante zusammenordnen.

Die so vorgelegten Furnierpacken werden nun vorsichtig in die aufgefahrene Fügemaschine, gegen einen Anschlag, eingelegt, dort nochmals genau ausgerichtet und fest eingespannt. Eingespannt wird bei den neuzeitlichen Maschinen fast ausschließlich mittels Elektromotor, der sich bei einem gewissen Gegendruck, der seinerseits wiederum ein Zeichen genügenden Festspannens des Packens ist, selbsttätig ausschaltet.

An dieser Stelle sei noch auf eine in letzter Zeit herausgebrachte halb-selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Fügemaschinen hingewiesen,

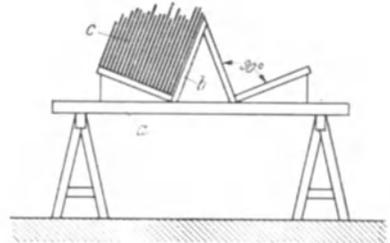


Abb. 29. Einfache Furnierzulegevorrichtung (Schema).
a = Zulegetisch; *b* = Vorrichtung zum Zulegen der Furniere; *c* = zugelegte Furnierpacken.

die jedoch vorläufig nur erst an Fügemaschinen mit hin- und hergehenden Werkzeugen brauchbar ist. Sie besteht aus einem um seine Achse schwenkbaren Doppelarm, bei welchem an jeder Seite Spannvorrichtungen angebracht sind, in die die einzelnen Furnierpakete außerhalb der Fügemaschine eingelegt werden. Nachdem die gewünschte Packenhöhe erreicht ist, wird der Furnierpacken durch entsprechende Vorrichtungen schon unter eine gewisse Vorspannung gesetzt und dann in die Fügemaschine eingeschwenkt, wo nun das Furnierpaket bei eingefahrener Beschickungsvorrichtung zum Bearbeiten festgespannt wird. Während nun auf der einen Seite der Fügevorgang erfolgt, wird die andere Hälfte der Beschickungsvorrichtung entladen und dann mit dem nächsten Furnierpacken belegt. Auf diese Weise nutzt man die Fügemaschine besser aus, die Arbeit wird billiger, die Bearbeitung genauer und dadurch die Holzausnutzung besser.

Nach dem Festspannen wird der Furnierpacken an dem Fräskopf vorbeigeführt, und dieser hobelt nun die in den Flugkreis der Messer hineinragenden Furnierstreifen ab (Abb. 30). Nachdem nun die eine Seite der Furniere gerade gefügt ist, wird der ganze Furnierpacken, wie vorstehend beschrieben, nochmals umgelegt, um auch die zweite Seite entsprechend bearbeiten zu können.

Sollen diese Furniere, wie heute allgemein üblich, an den Kanten miteinander verleimt und nicht, wie früher, mit Papierstreifen nebeneinander geklebt werden, so wird gleich in der Fügemaschine an die noch festgespannten Furniere der Leim angestrichen. Dies gewährleistet sowohl eine sehr saubere Leimangabe ohne Beschmutzung der Furnieroberfläche als auch die Gewißheit eines gleichmäßigen Leimauftrages. Hierbei wird meistens Lederleim, Hautleim oder Knochenleim verarbeitet. Derselbe muß, bevor

die Furniere an den Kanten verleimt werden, genügend abgebunden haben, da sonst keine Gewähr für ein einwandfreies Halten gegeben ist.

17. Zusammensetzen der Furniere. Hierzu werden grundsätzlich zwei Arten von Maschinen benutzt. Bei der ersten Art lassen sich am zweckmäßigsten dünne Furniere zusammensetzen, und zwar laufen diese in ihrer Faserrichtung durch die Maschine hindurch. Die zweite Maschine wird ausschließlich für das Verleimen stärkerer Furniere verwendet, wobei die Furniere senkrecht zu ihrer Faserrichtung durch die Maschine hindurchlaufen, die Furnierfuge also zugleich in ihrer ganzen Länge und nicht, wie im ersteren Falle, allmählich verleimt wird.

Bevor die gefügten Furniere in einer dieser Maschinen zusammengefahren¹ werden, sind sie, sofern es sich nicht um ausgesprochenes Einlagematerial handelt, sorgfältig vorzulegen. Unter Vorlegen ist das genaue Abstimmen der miteinander zu verleimenden Furniere bezüglich Farbe, Gefüge und Maserung zu verstehen. Diese Arbeit ist an sich ungemein wichtig; denn bei geschickter Ausführung erhält die Sperrplatte hierdurch auch ein gutes Aussehen, während sie im umgekehrten Falle nachher weniger wertvoll erscheint. Daß dabei auch gleichzeitig die genauen Abmessungen Berücksichtigung finden müssen, ist selbstverständlich. Auch die Absperrfurniere der Tischlerplatten werden zweckmäßig in derselben Weise vor-

¹ Dieser Ausdruck besagt, daß die Furniere in der Weiterbewegung einander genähert werden.

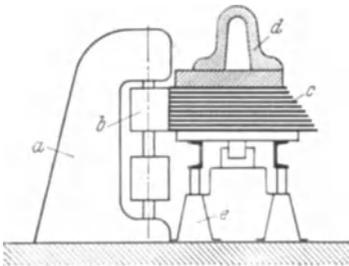


Abb. 30. Schematischer Schnitt durch eine Fügemaschine (Schema).

a = Messerwellenlagerbock; *b* = Messerkopf; *c* = eingespannter Furnierpacken; *d* = hoch- und tieffahrbarer Maschinenkopf zum Einspannen der Furnierpacken; *e* = Maschinenuntergestell.

bereitet; auch sie gewinnen sehr durch eine günstige Anordnung der einzelnen Furniere.

Die für Deckfurniere von Schälplatten vorgesehenen dünnen Furnierstreifen werden nun in der vorgelegten Reihenfolge in den oben zuerst genannten Maschinen zusammengefahren. Diese Maschinen (Abb. 31) bestehen grundsätzlich

aus zwei übereinander angeordneten schmalen Heizplatten, die meistens elektrisch, jedoch auch mit Dampf oder heißem Wasser erwärmt werden. Zum Weiterbewegen der Furniere ist eine entsprechend ausgearbeitete Kette vorgesehen und über ihr an der oberen Druck- und Heizplatte eine Anzahl von Druckrollen, deren erste Gruppen etwas schräg eingestellt sind, so daß sie die durchlaufenden Furniere mit einem gewissen Druck an ihren von der Maschine mit Formalinlösung versehenen Längskanten zusammendrücken. Durch diesen Druck und die Einwirkung

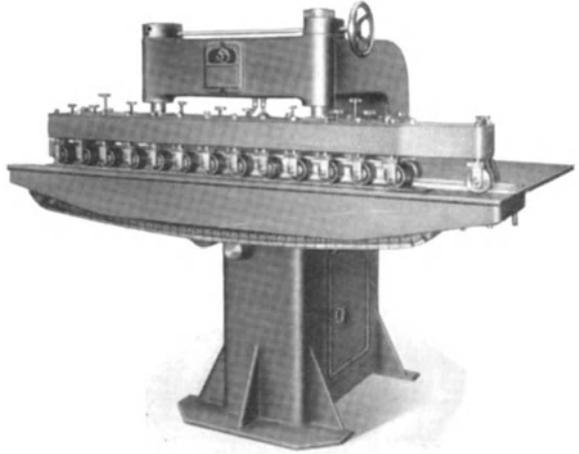


Abb. 31. Furnierfugenverleimmaschine für schwache Furniere (Fritz, Stuttgart-Bad Cannstadt).

der Hitze vollzieht sich der Verleimungsvorgang. Daß die Leistung dieser Maschine trotz aller technischen Verbesserungen nicht sehr groß ist, liegt in der Art der Verleimung begründet, weil hier die Fuge sozusagen punktweise hintereinander verleimt werden muß. Die geringe Stärke der Furniere andererseits hat es bis zur Stunde nicht gestattet, die Verleimung unter anderer Furnierbewegung, nämlich nach der zweiten Art, senkrecht zur Faserrichtung, vorzunehmen. Hier müßten von der einschlägigen Industrie noch entsprechende Versuche zum Bau derartiger Maschinen mit weit größeren Leistungen durchgeführt werden. Es müßte möglich sein, den seitlichen Druck der Furniere durch maschinelle Einrichtungen so aufzunehmen, daß eine Beschädigung der Furniere nicht erfolgen kann, der Druck aber trotzdem so hoch sein, daß eine einwandfreie Verleimung gesichert ist. Kleinere Versuche in dieser Richtung haben die Richtigkeit bestätigt, doch sind diese über ein gewisses Anfangsstadium bisher nicht hinausgekommen. Daß solche Maschinen von sehr gut geschultem Personal bedient werden müssen, braucht wohl kaum erwähnt zu werden; denn sonst würden hierbei allzuleicht die sehr empfindlichen Furniere beschädigt werden, zumal das zusammensetzende Deckfurnier mehrere Male auf der Maschine zur Erreichung der endgültigen Breite zurückgegeben werden muß.

Bei der anderen Art der Furnierzusammensetzmaschine (Abb. 32) werden die Furniere nach Aufgabe der Formalinlösung an die Leimflächen senkrecht zu ihrer Faserrichtung zwischen zwei Einzugwalzen in die Maschine eingeführt. Diese Maschinen besitzen eine oder zwei übereinander angeordnete Heizplatten, über bzw. zwischen welchen die Furniere hindurchlaufen. Von oben wirkt ein Druckbalken auf die Furniere und zwingt sie mit ihrer ganzen Fläche zur Auflage auf die Heizplatte. Die hier entstehende Reibung ergibt den für die Verleimung nötigen Kantendruck. Wie schon erwähnt, wird die ganze Fuge zu

gleicher Zeit verleimt, was eine bedeutend größere Leistungsfähigkeit dieser Maschine ermöglicht. Das so zusammengesetzte und endlos herstellbare Furnier-

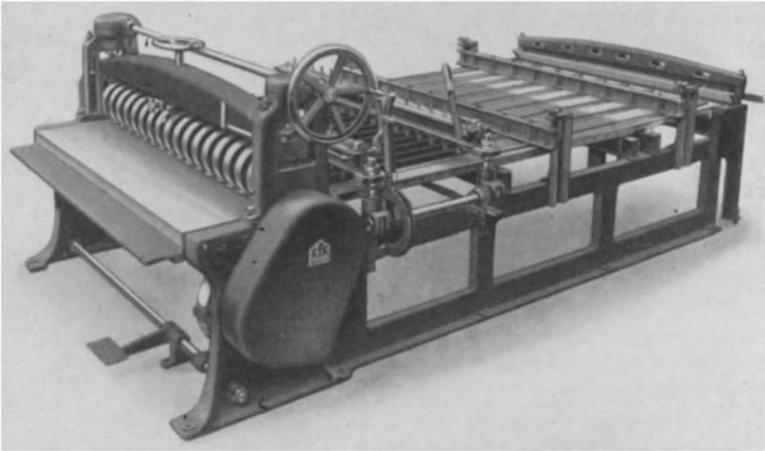


Abb. 32. Furnierzusammensetzmaschine für starke Furniere (RFR).

band (Abb. 33), dessen einzelne Furnierstreifen ohne Verwendung von Papierstreifen

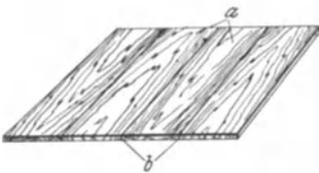


Abb. 33. Zusammengefahrenes Deckfurnier.
a = einzelne Furnierstreifen; *b* = Leim- bzw. Furnierfuge.

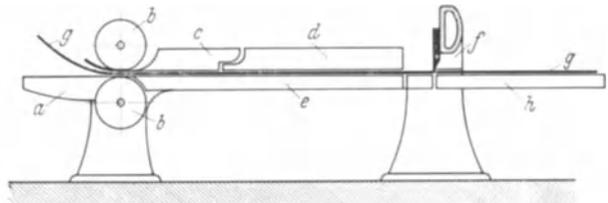


Abb. 34. Schematische Darstellung einer Zusammensetzmaschine.
a = Maschinentisch; *b* = Einzugwalzen; *c* = vorderes herausnehmbares Druckfeld; *d* = hinteres feststehendes Druckfeld; *e* = Heizplatte; *f* = Furnierschere; *g* = durch die Maschine durchlaufendes Furnierband; *h* = Auslauftisch oder Ablegervorrichtung.

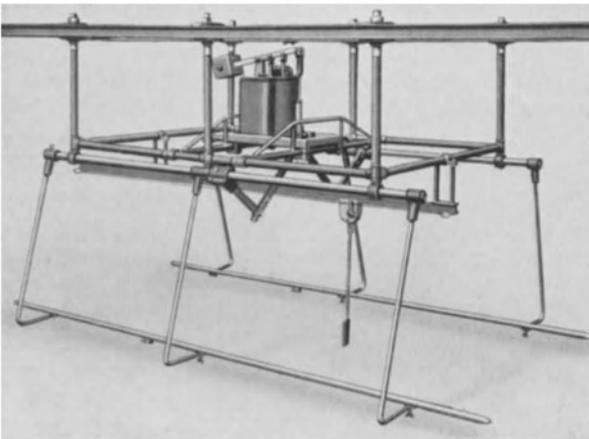


Abb. 35. Selbsttätige Furnierablegervorrichtung (Maschinenfabrik C. Müller, Forst über Holzminden).

fest miteinander verleimt sind, läuft am Schluß der Maschine (Abb. 34) durch eine Furnierschere hindurch, mittels welcher die einzelnen Furniere auf das gewünschte Maß abgelängt werden können. Da es sich hierbei sehr oft um sehr große Furniere handelt — man denke nur an die Tischlerplattenmaße von $1,90 \times 5,40$ m —, so besteht beim Ablegen eine gewisse Gefahr nachträglicher Beschädigungen.

Um diesem Übelstand abzuwehren, ist man in letz-

ter Zeit dazu übergegangen, vollkommen selbsttätig arbeitende Ablegevorrichtungen (Abb. 35) einzubauen, die bei entsprechender Ausbildung sowohl selbsttätig ablängen als auch ablegen. Dadurch wird die Leistungsfähigkeit der Maschinen noch wesentlich gesteigert, ganz abgesehen von der viel schonenderen Behandlung der Furniere.

Es gibt noch mehrere, ähnlich wie die beschriebenen arbeitende Maschinen, die jedoch technisch noch nicht vollkommen sind, so daß es sich erübrigt, hier näher darauf einzugehen. Erwähnt seien lediglich noch kurz die sog. Taping-Maschinen, die bis vor einigen Jahren noch sehr häufig benutzt wurden. Bei diesen Maschinen wurden die Furniere nicht aneinander geleimt, sondern mittels eines Papierstreifens nebeneinander geklebt (Abb. 36). Daß dieses Verfahren verschiedene große Nachteile aufzuweisen hat, dürfte allgemein bekannt sein; man denke nur an das schwierige Entfernen des Klebepapiers sowie an den Nachteil, daß die einzelnen Furnierstreifen nicht fest miteinander verleimt werden.

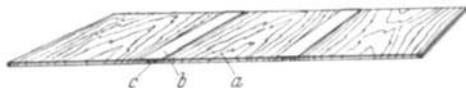


Abb. 36. Auf Taping-Maschine zusammengesetztes Furnier. *a* = Furnierstreifen; *b* = aufgeleimte Papierstreifen; *c* = Furnierfuge (Furniere liegen lose nebeneinander).

18. Verarbeitung von Abfallfurnieren. Die hohen Verluste sowie die Rohstoffknappheit haben dazu geführt, auch kleine und kleinste Furnierstücke noch nutzbringend zu verwenden. Während in früheren Jahren größere Mengen immerhin noch brauchbarer Furniere zum Kesselhaus wanderten oder für ganz untergeordnete Zwecke verarbeitet wurden, ist man heute dazu übergegangen, möglichst alles Holz nutzbringend aufzuarbeiten.

Man schneidet heute selbst kürzeste Furnierstücke noch aus und verwertet sie in der verschiedensten Weise. Die größte Schwierigkeit hierin lag bisher darin, daß es nicht möglich war, sie in größeren Platten als Einlagenmaterial zu verwenden. Heute gibt es jedoch mehrere Maschinenarten, mit denen man diese kurzen Furniere über Hirn zusammensetzt. Auf diese Weise kann man aus lauter kurzen Furnieren ein praktisch endlos langes Furnier herstellen, welches man dann auf die für die Fertigung nötigen Längen zerschneidet. Die so hergestellten künstlich verlängerten Furniere (Abb. 37) werden nunmehr wie alle übrigen Furnierstücke weiter verarbeitet (Abb. 38) und in ihrer jetzigen Form ohne Schwierigkeiten als Einlagenmaterial verwendet.

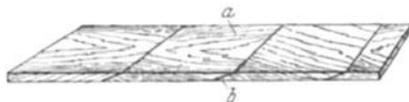


Abb. 37. Über Hirn zusammengesetztes (geschäftetes) Furnierstück. *a* = kurze Furnierstücke; *b* = Anschäftfläche und Verleimungsfuge.

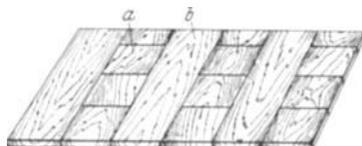


Abb. 38. Aus ganzen und über Hirn geschäfteten Furnieren zusammengesetzte Einlage (Schema).

a = über Hirn zusammengesetzte Furniere; *b* = gewöhnliche, in ganzer Länge anfallende Furnierstücke.

Ein anderes Verfahren besteht darin, diese Furnierstücke auf Sondertischen nebeneinander und voreinander zu legen und sowohl an den Längsseiten als auch an den Hirnholzseiten mit gelochten Papierstreifen miteinander zu verbinden. Die Verleimung dieser Furniere zu Sperrplatten kann natürlich durch die Papierstreifen an den betreffenden Stellen beeinträchtigt werden; deshalb werden derartige Furniere meistens für Platten geringerer Güte verarbeitet. In jedem Falle aber hat sich herausgestellt, daß auch die Verarbeitung dieser Furniere noch lohnend sein kann.

19. Lagerung der fertigen Furniere. Wie unter Abschn. 15 bereits kurz erläutert, kommen auch die zusammengesetzten Furniere nunmehr zum Lager

wo sie nach Güteklassen, Holzarten, Stärken und Größen getrennt zu lagern sind. Nach Möglichkeit soll das Furnierlager genau wie das Messerfurnierlager ein geschlossener Raum sein, in welchem die Luftverhältnisse durch eine Klimaanlage geregelt werden. Außerdem ist größter Wert auf genügenden Lagerplatz und auf entsprechend große An- und Abfuhrwege zu legen; denn nur wenn diese Vor-

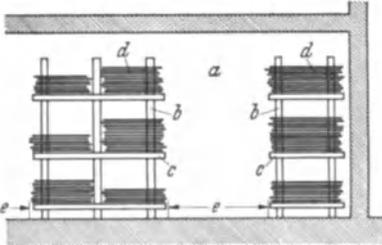


Abb. 39. Darstellung einer Furnierlagerung in mehreren Etagen übereinander (Schema).
 a = Lagerraum; b = Lagergestelle; c = Zwischenetagen; d = auf Lager befindliche Furniere; e = An- und Abfuhrweg.

bedingungen gegeben sind, kann der sehr empfindliche Rohstoff ohne Beschädigungen dem Lager zugeführt und von dort entnommen werden. Gerade diesen Lagerplatz findet man sehr oft stark vernachlässigt und stiefmütterlich behandelt vor. Man bedenkt dabei nur allzuwenig die sehr großen Verluste und dadurch bedingten hohen Lohnaufwendungen. Sofern die räumlichen Verhältnisse ein Unterbringen aller Furnierarten zu ebener Erde nicht gestatten, kann man sehr leicht durch Einbau großer und starker Gestelle die Lagerung der Furniere übereinander ermöglichen (Abb. 39), wodurch die doppelte oder dreifache

Lagerfläche gewonnen wird. Eine Norm hierfür aufzustellen ist bei der Verschiedenart der Betriebe nicht möglich. Man muß diese Frage jeweils an Ort und Stelle von Fall zu Fall gründlich prüfen und die entsprechenden Verhältnisse berücksichtigen.

III. Herstellung der Tischlerplatten-Mittellagen.

A. Lagerhaltung und Trocknung der Bretter.

20. Das Bretterlager. In den weitaus meisten Fällen werden in der Sperrholzindustrie die für die Tischlerplatten benötigten Bretter von den Sägewerken bezogen. Bevorzugt werden möglichst milde und astfreie Hölzer, am meisten wird Fichte oder Tanne, zum geringen Teil auch Kiefer verarbeitet. Da das Holz in

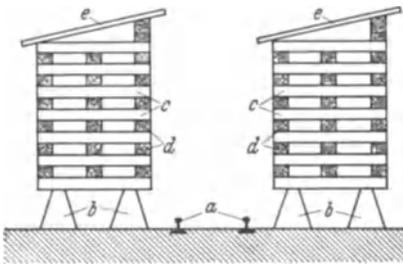


Abb. 40. Bretterstapel zur Lufttrocknung (Schema).

a = Zubringergleis; b = Stapelunterlage; c = Bretterstapel; d = Zwischenlagen zwischen den einzelnen Brettlagen; e = behelfsmäßiges Stapeldach.

den weitaus meisten Fällen mit der Bahn ankommt, ist der Lagerplatz zur Vermeidung unnötig hoher Förderkosten in unmittelbarer Nähe des Anschlußgleises vorzuziehen. Die ankommenden Bretter sind vor der Aufstapelung nach Längen und Breiten zu ordnen. Sehr empfehlenswert ist auch eine Trennung der Bretter nach Kern- und Seitenbrettern. Der Grund dieser Maßnahme wird später noch näher erläutert. Die vorsortierten Bretter werden nun aufgestapelt, und zwar so, daß die Luft die Möglichkeit hat, zwischen sämtlichen Brettlagen hindurch zu streichen (Abb. 40). Hierdurch wird ein nachträgliches Verstocken und Verbläuen

der Bretter vermieden, andererseits leistet hier die natürliche Luft kostenlos eine nicht zu unterschätzende Trocknungsarbeit. Vor allen Dingen wird hier schon — genügend lange Stapelung vorausgesetzt — die oft sehr verschieden hohe Feuchtigkeit der Bretter ausgeglichen. Um das Stapeln zu erleichtern, ist die Verwendung von Stapelmaschinen, mit denen die Bretter bis zu 5 oder 6 m

Höhe geschafft werden können, unbedingt anzuraten. Sobald ein Bretterstapel die gewünschte Höhe erreicht hat, muß er oben abgedeckt werden, entweder mit Platten, Wellblechen oder auch mit entsprechend übereinandergeschichteten Brettern. Beim Fehlen dieses Schutzdaches kann der Regen ungehindert in das Innere des Bretterstapels eindringen und so die natürliche Trocknung unterbinden. Der Bretterstapel selbst soll außerdem mit seiner Unterkante möglichst 50·60 cm über Oberkante Flur liegen, damit die unteren Bretter vor der Erdfeuchtigkeit geschützt sind. Die einzelnen Stapelreihen müssen ebenfalls genügend weit voneinander entfernt sein, damit auch hier die Luft überall ungehindert Zutritt hat. Diese Zwischenräume sind zweckmäßig als An- und Abfuhrwege zu benutzen und erfüllen so noch anderweitig ihren Zweck.

21. Die Brettertrocknung. Nach genügend langer Lagerzeit werden die in der Luft vorgetrockneten Bretter von den Stapeln heruntergenommen und zur Vermeidung unnötiger Arbeitsgänge möglichst an Ort und Stelle schon auf die Trockenkanalwagen zur künstlichen Nachdrehnung aufgestapelt. Die Aufstapelung auf den Trockenkanalwagen hat mit Rücksicht auf bestmögliche Ausnutzung der Trockenkanäle sowie zur Schonung der Bretter sehr sorgfältig zu geschehen. Vor allen Dingen ist darauf zu achten, daß die Bretter genau übereinander und in genau festgelegten Abständen voneinander aufgelegt werden, wobei die einzelnen Stapelleisten zur Vermeidung des Verziegens und Krummwerdens der Bretter genau übereinander zu legen sind. Die Stapelleisten sollen bei den meist verarbeiteten Brettstärken von rd. 25 mm nicht unter 20 mm stark sein, da sonst der Widerstand beim Luftdurchtritt zwischen den einzelnen Lagen zu groß wird und so die Leistung der Trockenkanäle verringert wird.

‡ Bei den Trockenkanälen (Abb. 41·46) gibt es die verschiedensten Systeme.

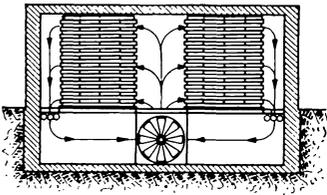


Abb. 41.

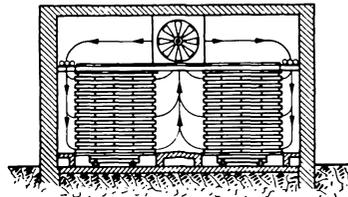


Abb. 42.

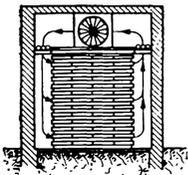


Abb. 43.

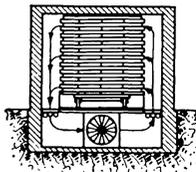


Abb. 44.

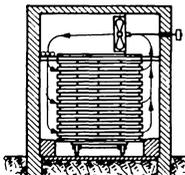


Abb. 45.

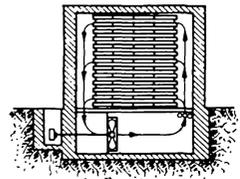


Abb. 46.

Abb. 41·46. Ausführungsarten von Brettertrockenkanälen (Schilde).

Die hauptsächlich vorkommenden sind die Kammertrocknung, die kontinuierliche Trocknung und neuerdings die Vakuumtrocknung¹.

¹ Hier werden nur die in Deutschland mit Erfolg eingeführten Trocknungsverfahren besprochen. Wer sich über die Entwicklung im Auslande unterrichten will, sei auf folgenden Bericht verwiesen: F. KOLLMANN, Fortschritte der Holztrocknung in den Vereinigten Staaten von Amerika; Z. d. VDI. 1939 Heft 42 S. 1144.

a) Bei der Kammertrocknung (Abb. 47) wird eine solche Kammer vollkommen mit nassen Brettern beschickt. Danach sind, bevor der Trocknungsvorgang einsetzt, die Kammern nach außen

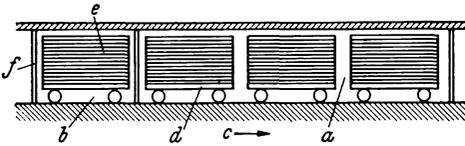


Abb. 47. Längsschnitt durch eine Trockenkammer mit Dämpfkammer (Schema).

a = Trockenkammer; b = Dämpfkammer; c = Bewegungsrichtung des Trockengutes; d = Trockenkanalwagen; e = auf Wagen gestapelte Bretter; f = Trocken- und Dämpfkammertüren.

schon einer gewissen Vortrocknung unterzogen wurden, haben sich die äußeren Poren des Holzes, wenn auch nur wenig, so doch zu einem gewissen Teil, schon verengt bzw. geschlossen. Dies braucht jedoch nicht immer der Fall zu sein, sondern hängt weitgehend mit den Witterungsverhältnissen zusammen. Aus diesem Grunde müssen diese Poren vor dem Einsetzen der künstlichen Nachtrocknung unter allen Umständen wieder geöffnet werden. Deshalb dämpft man die gesamten in den Kanal eingefahrenen Bretter eine Zeitlang, bevor man mit dem Trocknen selbst beginnt.

Die Trockenkammern selbst können ihrerseits auch wieder verschiedenartig gebaut sein und bedingen demzufolge auch eine entsprechende Anordnung der

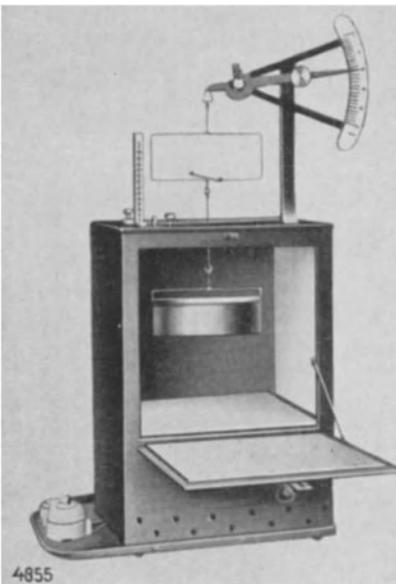


Abb. 48.

Abb. 48···50. Meß- und Prüfgeräte für Holztrockner (Schilde).

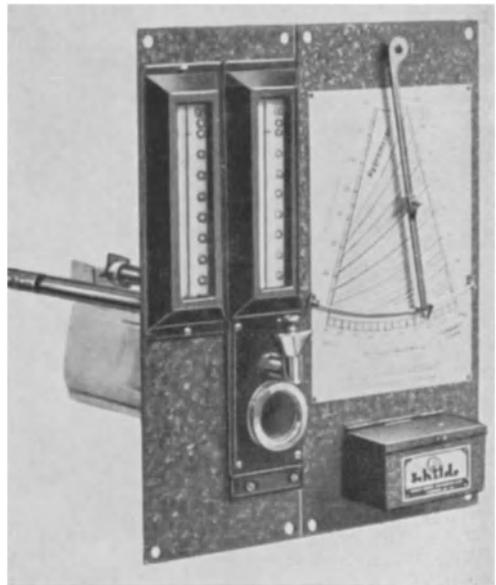


Abb. 49.

Stapelweise bzw. entsprechende Beschickung. Man unterscheidet Kanäle, bei denen die Luftbewegung parallel zur Kanallängsachse verläuft, und solche, bei

denen sich die Luft spiralförmig bzw. senkrecht zur Kanallängsachse bewegt. Im ersten Falle müssen die Kanäle so breit sein wie die längsten zu bearbeitenden Bretter, können dafür aber verhältnismäßig kurz sein. Im anderen Falle ist die Kanalbreite unabhängig von der Brettlänge und der Kanal kann daher beliebig lang werden.

Wenn sich nach dem Dämpfen der Bretter die Poren wieder geöffnet haben, beginnt man damit, die Trockenluft zu erwärmen und umzuwälzen. Die Erwärmung der Trockenluft erfolgt in ähnlicher Weise wie bei den künstlichen Furniertrocknern, die Umwälzung der Luft durch Ventilatoren. Um nun zu Beginn des Trockenvorganges die Außenholzporen nicht gleich wieder zu schließen, sind die Temperaturen zu Anfang nicht zu hoch zu wählen, andererseits muß darauf geachtet werden, daß die Luftfeuchtigkeit verhältnismäßig hoch gehalten wird. Die Luftfeuchtigkeit wird hierbei ständig durch das dem Holz entweichende Wasser erhöht, und demzufolge ist besonderes Augenmerk auf die Regelung der Abluftklappen zu richten. Die Luftfeuchtigkeit selbst wird, wie früher schon erläutert, durch bewegliche oder eingebaute Meßgeräte (z. B. Abb. 48...50) überwacht, ebenso die Lufttemperatur¹. In Tabelle 1 und in den Abb. 51 u. 52 findet man praktische Unterlagen zur Bestimmung und Beurteilung der Holzfeuchtigkeit.

Nach einer gewissen Zeit wird man feststellen, daß die Feuchtigkeit der durch die Kammer strömenden Luft nicht mehr so stark zunimmt wie zu Beginn der

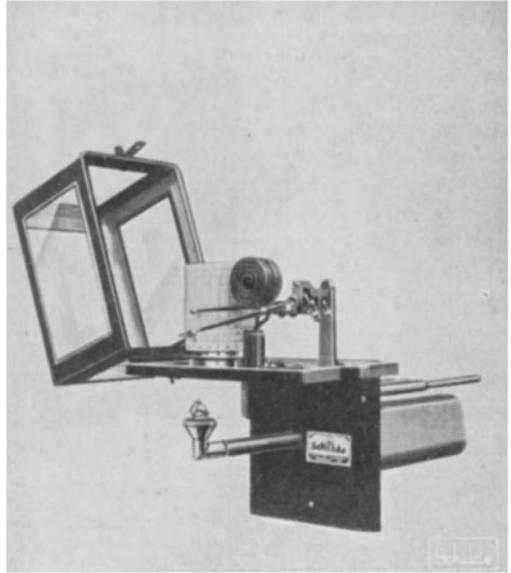


Abb. 50.

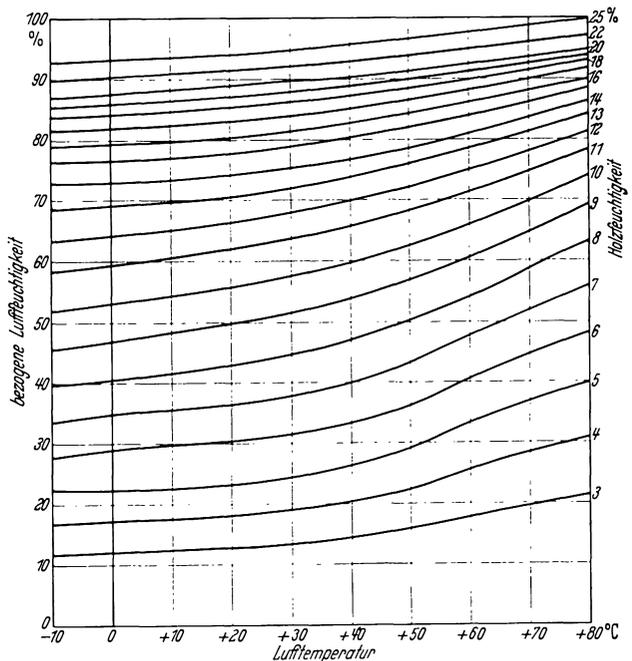


Abb. 51. Bestimmung der Holzfeuchtigkeit nach der bezogenen (relativen) Luftfeuchtigkeit und der Lufttemperatur.

¹ Weitere Meßgeräte für Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur usw. sind im 1. Teil, Abschn. 24 u. f. beschrieben.

Trocknung, ein Zeichen dafür, daß die größten Wassermengen dem Holz bereits entzogen sind. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß das Holz anfänglich seine Feuchtigkeit viel leichter abgibt als zum Schluß. Allmählich kann man

Tabelle 1. Bestimmung der Holzfeuchtigkeit (%) in Abhängigkeit von der bezogenen (relativen) Luftfeuchtigkeit und der Lufttemperatur.

Bezogene Luftfeuchtigkeit %	Lufttemperatur °C												
	-10	-5	0	+5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
100	30	29,8	29	28,7	28,5	28,3	28,3	28,2	28,1	28,0	28,0	27,9	27,9
95	25	24,8	24,6	24,4	24,2	24,0	23,8	23,6	23,4	23,2	23,0	22,8	22,6
90	22	21,5	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,0	19,7	19,4	19,1	18,9	18,7
85	20	19,6	19,2	18,8	18,5	18,3	18,1	17,8	17,5	17,2	16,8	16,5	16,2
80	18	17,7	17,5	17,2	17,0	16,7	16,3	16,0	15,7	15,3	15,0	14,7	14,4
75	18	15,5	15,3	15,2	15,0	14,9	14,7	14,4	14,1	13,8	13,6	13,3	13,1
70	14	13,8	13,6	13,4	13,2	13,1	13,0	12,8	12,6	12,4	12,1	11,8	11,5
65	12,5	12,4	12,3	12,2	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,0	10,8	10,6	10,4
60	12	11,7	11,3	11,0	10,8	10,6	10,5	10,4	10,3	10,1	10,0	9,7	9,5
55	10,8	10,5	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,7	9,5	9,3	9,1	8,9	8,7
50	10,0	9,8	9,6	9,4	9,2	9,1	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8
45	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,3	8,1	7,9	7,7	7,5	7,3	7,1
40	8,4	8,3	8,2	8,1	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4
35	7,5	7,4	7,2	7,0	6,9	6,8	6,7	6,6	6,5	6,4	6,2	6,0	5,8
30	6,6	6,5	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6	5,4	5,2	5,0
25	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,3
20	5,1	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,6
15	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9
10	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

dazu übergehen, die Lufttemperatur zu erhöhen und die relative Luftfeuchtigkeit etwas herabzusetzen. Durch Messungen ist nach geraumer Zeit festzustellen, ob

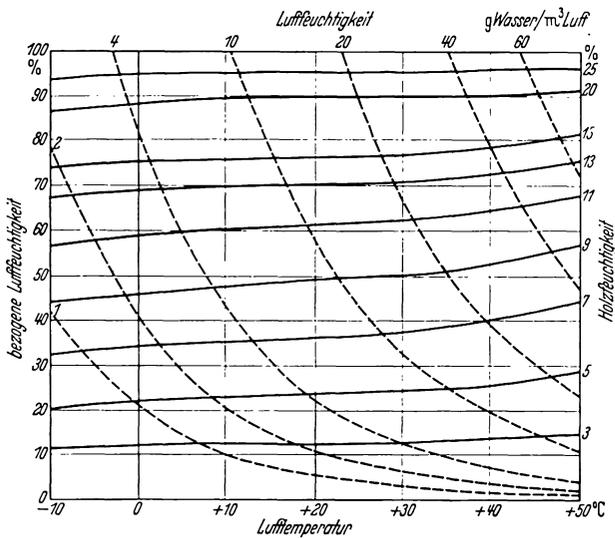


Abb. 52. Gleichgewichtslinien für die Luft- und Holzfeuchtigkeit.

sollen. Da ein Betrieb jedoch nicht darauf warten kann, bis die Bretter in einer Kammer heruntergetrocknet sind, wird sich bei diesem Trocknungsverfahren,

der gewünschte Endfeuchtigkeitsgehalt der Bretter erreicht ist. In der Sperrholzindustrie wird man üblicherweise die Bretter auf 4...6% Restfeuchtigkeit heruntertrocknen. Dieser Endfeuchtigkeitsgehalt verbürgt einerseits eine sehr gute und gleichmäßige Trocknung des Werkstoffes, andererseits eine Gewähr für eine gute Beschaffenheit der daraus herzustellenden Platten.

Ist nun der gewünschte Trockenheitsgrad erreicht, so können sämtliche im Kanal befindliche Bretter der Weiterverarbeitung zugeführt werden. Grundsätzlich ist hierzu zu sagen, daß die Lufttemperaturen 70° nicht überschreiten

das an sich sehr gut ist, die Aufstellung eines zweiten Kanals erforderlich machen. Diese beiden Kanäle werden dann wechselseitig beschickt.

b) Die ununterbrochene Trocknung (kontinuierliche Trocknung) unterscheidet sich von der vorgenannten dadurch, daß hier nur ein Trockenkanal erforderlich ist, in den am einen Ende dauernd nasse Bretter eingeschoben werden, während auf dem anderen Ende trockenes Holz herausgenommen wird. Daß hierbei viel größere Vorsicht geboten ist, braucht wohl nicht besonders betont zu werden. Die Beschickung des Kanals geschieht in derselben Weise wie bei der Kammertrocknung. Auch hier werden die Bretter erst gedämpft, und zwar in einer der Trockenkammer vorgeschalteten kleinen Dämpfkammer. Von da laufen nach erfolgtem Dämpfen die Wagen in den Trockenkanal ein. Die einzelnen Trocknungsgänge, also das Vortrocknen und Nachtrocknen der Bretter, vollziehen sich hier in der Kammer in verschiedenen Zonen. In der ersten Zone wird demzufolge mit niedriger Temperatur und erhöhter Feuchtigkeit gearbeitet, sodann durchläuft das Trockengut die Übergangszone und kommt durch diese in die Nachtrocknungszone, wo, wie auch bei der Trockenkammer, mit erhöhten Temperaturen und niedrigerer Luftfeuchtigkeit gearbeitet wird. Die Regelung bei dieser Art der Trocknung wie die ganze Überwachung muß naturgemäß äußerst sorgfältig vorgenommen werden, sorgfältiger als bei der unter a beschriebenen Trockenkammer. Vor allen Dingen muß man sich davor hüten, einen Wagen mit Brettern herauszunehmen, von dem man nicht ganz genau weiß, ob er auch genügend weit heruntergetrocknet ist. Es sind hier von jedem Wagen unter allen Umständen Trocknungsproben zu entnehmen, bevor die Bretter zur Weiterverarbeitung gelangen können.

c) In allerjüngster Zeit hat man sich eingehend mit der Vakuumtrocknung befaßt. Hierbei kann man vorwegnehmen, daß diese Trocknungsart unter Umständen das ganze Trocknungsproblem grundlegend ändern kann. Im Augenblick handelt es sich jedoch noch um mehr oder weniger einfache und versuchsmäßige Anlagen. Hierbei wird das Trockengut, ebenfalls auf Wagen aufgestapelt, in Kammern eingefahren, die nach der Beschickung vollkommen luftdicht abgeschlossen werden müssen. Danach wird die gesamte Kammer mehrere Stunden unter Vakuum gesetzt, d. h. der natürliche Luftdruck wird hier künstlich verringert. Hierdurch hat das im Holz befindliche Wasser das Bestreben, aus demselben zu entweichen. Da die in der Kammer noch befindliche Luft kaum oder nur sehr wenig erwärmt ist, können sich die Außenporen des Holzes nicht schließen und setzen so dem aus dem Inneren des Holzes entweichenden Wasser nur sehr wenig Widerstand entgegen. Dieser Vorgang ist also der denkbar günstigste. Nach etwa 6...8 Stunden wird nun die Luft erwärmt und jetzt erfolgt die Nachtrocknung des Holzes unter dem Einfluß von Wärme. Dies erfordert andererseits wieder die Zuführung von Frischluft, wodurch das Vakuum jetzt aufgehoben wird. Der Trocknungsvorgang gleicht sich also jetzt den vorgeschriebenen an, und zwar insofern, als auch hier jetzt Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur zu regeln ist. Die hiermit erzielten Erfolge sind sehr gut, zumal in bezug auf die Trocknungszeit. Diese liegt weit unter den sonst bekannten Trockenzeiten. Zum anderen verziehen und werfen sich hierin die Bretter fast überhaupt nicht. Für diese Art der Trocknung werden z. B. alte Dampfkessel von ziemlich großen Abmessungen u. dgl. Behälter zur Zeit noch benutzt. Es wäre wünschenswert, daß dieses Verfahren der Brettertrocknung von der einschlägigen Industrie weiter gefördert würde.

d) Eine weitere Möglichkeit der Holz Trocknung ist in der Trocknung mit Heißdampf gegeben. Hier sind ebenfalls die Kammern nach außen vollkommen

dicht zu verschließen. Das Trockengut wird darin von überhitztem Trockendampf umspült, der das Bestreben hat, die Feuchtigkeit aus dem Holz zu entziehen, um sich selbst dadurch mit Feuchtigkeit zu sättigen. Es ist also darauf zu achten, daß der Dampf nicht zu naß und von Zeit zu Zeit durch frischen Heißdampf ersetzt wird, während man den mit Wasser gesättigten Dampf anderen Fabrikationszwecken zuführen kann.

B. Herstellung der Mittellagen für die Block- und Stäbchenplatten.

22. Die Blockherstellung. Die getrockneten Bretter müssen grundsätzlich vor dem Zuschneiden in Blocklängen in einem geeigneten Raum etwa zwölf Stunden lang zur Abkühlung aufgestellt werden. Dies ist deshalb notwendig, weil sonst

der auf die im Innern bestimmte noch warmen Bretter aufgetragene Leim abbindet, bevor die zum Block zugelegten Bretter gepreßt werden können. Hierauf sind sehr oft Fehlleimungen bei der Blockherstellung zurückzuführen. Die abgekühlten Bretter werden nun möglichst auf den Trockenkanalwagen zur Kappsäge (Abb. 53 und 54) gebracht, mit der man sie

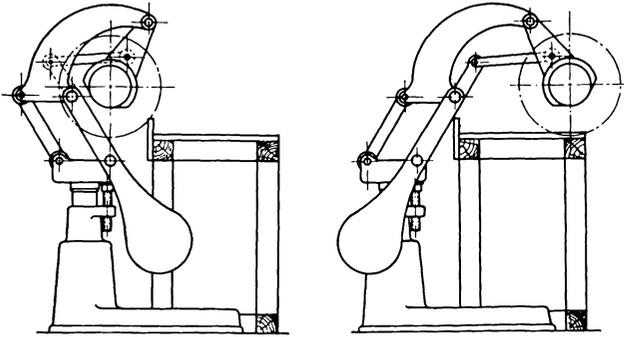


Abb. 53...54. Darstellung einer neuzeitlichen Kappsäge (Böttcher & Gessner, Hamburg).

auf genaue Blocklänge und Blockhöhe zuschneidet. Daß nur gleich breite Bretter in ein und demselben Block Verwendung finden, ist wohl selbstverständlich. Bei dem Zuschneiden der Bretter sollen tunlichst die starken und vor allen Dingen die losen Äste ausgeschnitten werden.

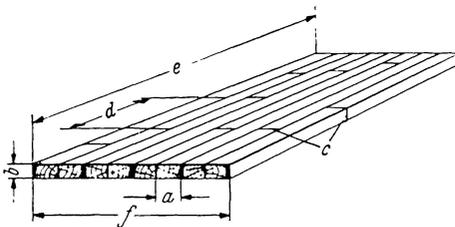


Abb. 55. Fertig ausgeschnittene Blocktafel (Schema). a = Leistenbreite (= Brettstärke); b = Einlagenstärke; c = Stoßfuge der Bretter; d = Überlappung der Bretter; e = Tafellänge (= Platten- und Blocklänge); f = Tafelbreite (= Blockhöhe).

Die Aufteilung bringt es mit sich, daß in den wenigsten Fällen Bretter in der gesamten Blocklänge anfallen. Es ist also weiterhin unbedingt darauf zu achten, daß niemals zwei oder mehr Stoßfugen unmittelbar oder in großer Nähe übereinander zusammenkommen. Die Überlappung soll wenigstens 12...15 cm betragen, denn nur so ist eine Gewähr dafür gegeben, daß die später ausgeschnittene Mittellage auch zuverlässig haltbar ist (Abb. 55). Die Äste braucht man nicht unbedingt vor

dem Pressen der Blöcke herauszuschneiden, da geeignete Maschinen zur Entfernung der Äste, die weiter unten noch besprochen werden, zur Verfügung stehen (Abschn. 24).

Ähnlich wie die Bretter für die Blöcke schneidet man auch die Furniere für die Stäbchenblöcke zu. Der Unterschied besteht praktisch eigentlich nur darin, daß in dem ersteren Falle 24...25 mm starke Bretter, im anderen Falle 5...8 mm starke Furniere verarbeitet werden. Daß bei den letzteren infolge der Vielzahl der

Leimschichten und der Schwäche der Furniere besonders auf die vorerwähnte Überlappung bei den Stoßfugen zu achten ist, bedarf wohl kaum des Hinweises.

Nachdem nun die Blöcke so weit zugeschnitten sind, kommen sie zur Blockpresse. Hier werden die einzelnen Bretter bzw. Furniere durch eine Leimauftragmaschine hindurchgeschickt, wobei ihre beiden Seiten mit Leim bestrichen werden. Wird ein wirklich gut bindender Leim verwendet und mit genügender Sorgfalt aufgetragen, so braucht in der Regel nur jede zweite Brett- oder Furnierlage des Blockes durch die Maschine hindurchgeschickt zu werden. Hierdurch kann man die Verleimungskosten nicht unwesentlich senken. Hinter der Leimauftragmaschine werden die Bretter oder Furniere auf einem entsprechend vorgerichteten Blockdeckel, der sich auf einem fahrbaren Untergestell befindet, genau und sorgfältig aufgeschichtet. Sobald die gewünschte Anzahl Lagen erreicht ist, wird der obere Blockdeckel aufgelegt und das Ganze in die Blockpresse eingefahren. Gepreßt wird auch hier hydraulisch. Der spezifische Druck braucht hierbei nicht sehr hoch genommen zu werden, da sonst dem Mittellagenwerkstoff unnötige Spannungen zugeführt würden. Praktisch kann man je nach der Verleimungsart mit einem spezifischen Preßdruck von $4 \cdots 6 \text{ kg/cm}^2$ auskommen. Für die Blockherstellung selbst werden gewöhnlich die billigsten Leimsorten verarbeitet. Sobald nun der gewünschte Preßdruck erzielt ist, wird nachgesehen, ob der Block durch den Preßvorgang nicht aus seiner richtigen Lage herausgedrückt ist. Sollte dies geschehen sein, so richtet man ihn wieder gerade und verbindet nun beide Blockdeckel mittels Spannschlössern miteinander (Abb. 56), so daß der erzielte Preßdruck praktisch auch nach dem Herausfahren des Blockes aus der Presse weiterhin aufrechterhalten bleibt. Nach Erledigung all dieser Arbeiten fährt man den eingespannten Block aus der Blockpresse heraus und legt ihn mit Hilfe eines Elektrozuges auf den Blocklagerplatz, woselbst er je nach dem verwendeten Leim $1 \cdots 3$ Tage zum Abbinden liegen bleibt.

23. Herstellung der Einlagentafeln. Sobald nun die Abbildung des Blockes erfolgt ist, werden die Spannschrauben gelöst, die Blockdeckel entfernt, und nunmehr gelangen die so hergestellten Brett- oder Stäbchenblöcke zur Blockbandsäge. Eine Blockbandsäge ist im Grunde nur eine in größeren Ausmaßen gebaute Bandsäge, die mit einem vor- und rückwärts fahrbaren Sondertisch (Wagen) ausgerüstet ist. Zur Erzielung eines einwandfreien Schnittes und damit einer genau maßhaltigen Einlagentafel müssen die zur Verarbeitung gelangenden Blöcke auf dem Wagen sorgfältig befestigt und zur Verhinderung unnötigen Schnittverlustes gerade ausgerichtet werden. Die neueren Blockbandsägen sind so eingerichtet, daß man mit einem Teilkopf die jeweils gewünschte Einlagentafelstärke genau einstellen kann. Da bei einer durchschnittlichen Blockhöhe von etwa 60 cm ein hobelglatter Schnitt mit der Bandsäge nicht erzielt werden kann, ist auf entsprechende Zugabe für den Hobelverlust und für den Trocknungsschwund der Einlagentafeln zu achten. Außerdem können beim Auftrennen der Blöcke niemals die Vorschubgeschwindigkeiten Anwendung finden, wie sie z. B. zum Auftrennen von Rundhölzern allgemein üblich sind, denn erstens handelt es sich hier um ein sehr stark ausgetrocknetes Holz und zum anderen sind in diesem Block eine ganze Anzahl von Leimfugen vorhanden, die sich sehr nachteilig auf die Schnittleistung der Säge auswirken. Würde man trotz allem den Vorschub übersteigern, so ent-

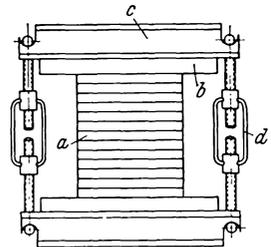


Abb. 56. Vorderansicht eines zwischen den Blockdeckeln eingespannten Brettblockes (Schema).

a = Brettblock; b = oberer und unterer Blockdeckel; c = Verstärkungsseilen der Blockdeckel, in die die Spannschlösser d eingehängt werden.

steht die Gefahr, daß die Säge sich verläuft und eine ungleich stark geschnittene Tafel abgetrennt wird. Die Folgen hiervon wären einmal unnötig aufgewandte Arbeitslöhne, zum anderen Holzverluste und damit Verteuerung der ganzen Arbeit.

Mitunter werden auch zur Auftrennung der Blöcke Vollgatter verwendet, doch diese sind schon auf Grund des meist höheren Schnittverlustes, verursacht durch starke Sägeblätter, schlecht geeignet. Außerdem kann es dabei sehr leicht vorkommen, daß sich der Block beim Einspannen auf der Ausschubseite seitlich versetzt. Dies würde zwangsweise einen Knick in den Einlagentafeln verursachen, was wiederum zur Herstellung ungerader Tischlerplatten führen würde.

Ferner werden noch zum Auftrennen der Blöcke Horizontalgatter benutzt, deren Wirkungsweise zu Anfang bereits näher erläutert wurde. Der Schnitt derselben ist sehr gut, die Leistung dagegen geringer.

Da bei der Verleimung der Blöcke wieder Feuchtigkeit in das Holz eingebracht wurde, müssen die abgetrennten Tafeln vor der Weiterverarbeitung nochmals getrocknet werden. Zweckmäßigerweise wird man deshalb die Trennsägen in unmittelbarer Nähe der Nachtrochekammer aufstellen. Die einzelnen Tafeln werden nunmehr genau wie vorher bei der Brettertrochekung auf den Trochekkanalwagen sorgfältig aufgestapelt. Hier muß noch mehr als bei der Brettertrochekung auf äußerst genaues Auflegen der Stapellatten geachtet werden, sonst verziehen sich die Tafeln beim Trochken. Da die Feuchtigkeitsaufnahme des Holzes nur verhältnismäßig gering war, ist dieser Trochekungsvorgang auch verhältnismäßig schnell beendet. Der Verlauf ist genau so oder ganz ähnlich wie bei der Brettertrochekung.

24. Zurichtung der Einlagen. Die nachgetrochekneten Einlagentafeln kommen vom Trochekkanal aus zur Hobelmaschine, wo sie zweiseitig auf genaue Stärke gehobelt werden. Unbedingt zu beachten ist jedoch, daß auch hier den Tafeln die Gelegenheit gegeben werden muß, vor der Weiterverarbeitung, also noch vor dem Hobeln, sich den Raumverhältnissen anzupassen und die im Holz verbleibende höhere Temperatur vom Trochekungsprozeß wieder abzugeben. Außerdem wird hier schon dem Holz, sofern es das Bestreben zum Welligwerden haben sollte, die Gelegenheit gegeben, sich entsprechend auszudehnen. Der Vorteil liegt besonders darin, daß so die sich bemerkbar machenden Erhöhungen auf den Einlagentafeln durch das Hobeln verschwinden. Da die Hobelmaschine¹ selbst allgemein bekannt ist, erübrigt es sich, ihre Wirkungsweise näher zu beschreiben. Auch an der Hobelmaschine treten wesentliche Holzverluste auf. Es sei aber darauf hingewiesen, daß man ohne weiteres bei diesen Einlagentafeln für zweiseitiges Behobeln mit 1,5 mm Holzzugabe auskommen kann. Grundbedingung hierfür ist ein ganz einwandfreier Schnitt der Bandsäge und eine sehr gut arbeitende Hobelmaschine. Mit älteren Maschinen ist dieser Wert niemals oder nur sehr selten zu erreichen.

Hiernach werden die gehobelten Einlagen auf einer Fügekreissäge seitlich genau gerade besäumt und gleichzeitig auf die Endbreite der gewünschten Tischlerplattenmaße zugeschnitten. Dabei müssen die einzelnen Einlagentafeln auf dem verschiebbaren Maschinentisch so fest eingespannt werden, daß ein Verschieben während des Sägevorganges nicht eintreten kann.

Teilweise ist es auch noch üblich, die einzelnen Einlagentafeln in entsprechenden Verleimungsböcken seitlich aneinanderzuleimen, so daß die Einlage nachher aus einem einzigen Stück besteht. Da sich dieser Arbeitsvorgang als nicht unbedingt

¹ Werkstattbuch Heft 78 „Spangebende Holzbearbeitung“.

erforderlich herausgestellt hat und im entgegengesetzten Falle, also wenn die Einlagentafeln nicht miteinander verleimt werden, eine Güteminderung der Tischlerplatte keinesfalls eintritt, ist man fast allseits hiervon abgegangen. Daher erübrigt sich ein genaues Eingehen auf diesen Arbeitsvorgang. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß beim späteren Durchlassen der Einlage durch die Leimauftragmaschine an der Presse auch an die Seitenkanten derselben Leim läuft, der während des Preßvorganges, also beim Absperrn, ebenfalls zur Abbindung gebracht wird.

Vor dem Weiterverarbeiten sind schadhafte Stellen der Tischlerplatteneinlage auszubessern, so z. B. vom Hobeln herausgeschlagene Leisten oder Äste durch fehlerfreie Holzstücke zu ersetzen. Zur Entfernung der Äste, die sich bei den Tischlerplatten unangenehm bemerkbar machen können,

sind heute sog. Astausflickautomaten (Abb. 57) zu verwenden. Diese Automaten bohren die vorhandenen Äste auf eine gewünschte Tiefe aus und setzen selbsttätig in das so hergestellte Loch einen Pfropfen von entsprechender Stärke und entsprechendem Durchmesser ein (Abb. 58 u. 59). Hierdurch ist es begründet, das Ausschneiden der Äste in den Brettern vor der Blockpresse zu unterlassen (vgl. Abschn. 22). Außerdem ist hierbei kaum noch von einem Holzverlust zu sprechen, da ja nur der jeweilige Ast und nicht, wie beim Ausschneiden vor dem Verleimen des Blockes nötig gewesen wäre, ein Stück Brett, welches dem Astdurchmesser entspricht, entfernt werden muß.

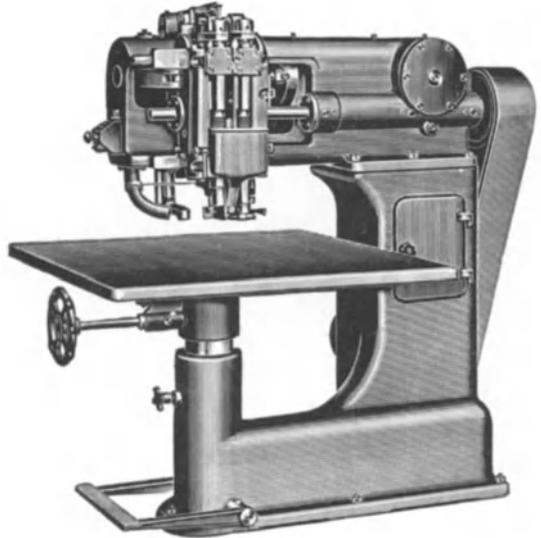


Abb. 57. Ansicht eines Astausflickautomaten (B. Raimann, St. Georgen).

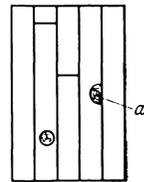


Abb. 58. Einlagentafel mit zwei Ästen = *a* (Schema).

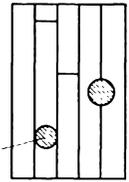


Abb. 59. Dieselbe Einlage, jedoch sind die Äste *a* durch Pfropfen *b* ersetzt (Schema).

C. Herstellung der Leistenplatten-Einlagen.

25. Zuschneiden der Einlagenleisten. Im Gegensatz zur Blockplattenherstellung werden hier die getrockneten Bretter nach der Abkühlung sofort auf einer Vielblattkreissäge (Abb. 60) zu Leisten von der gewünschten Einlagenstärke zugeschnitten. Die Leistensäge unterscheidet sich von den üblichen Kreissägen dadurch, daß sie bis zu zwanzig und mehr Kreissägeblätter enthält, die auf einer entsprechend starken Welle aufgespannt sind. Die Bretter werden der Säge ähnlich wie bei einer Hobelmaschine zugeführt und durch umlaufende Einzugwalzen oder -ketten in die Maschine hineingeschoben. Daß bei der Vielzahl der Sägen auf besonders gute Schutzvorrichtungen geachtet werden muß, liegt auf der Hand. Da die Sägen selbst mit verhältnismäßig hoher Umfangs- bzw. Schnittgeschwindigkeit arbeiten, würden etwa herausliegende Holzteile das Bedienungs-

personal sehr stark gefährden. Deshalb sind Sicherungen gegen das Ausschlagen ganzer Bretter, Leisten oder auch nur von Splintern zu treffen.

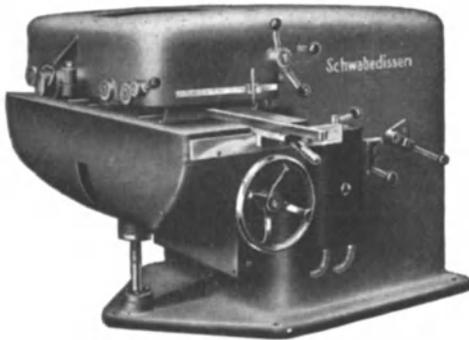


Abb. 60. Ansicht einer Vielblattkreissäge (M. & S.).

Die Sägeblätter müssen besonders sorgfältig eingestellt werden, weil ja die hier hergestellten Leisten sofort ohne irgendwelche weitere Oberflächenbehandlung wie Hobeln usw. verarbeitet werden. Daher hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Sägen selbst nicht unmittelbar auf die Welle aufzusetzen, sondern auf eine Spannhülse, die ihrerseits nur auf die Sägenwelle aufgeschoben wird. Hierdurch erreicht man:

1. Die Werkzeuge können außerhalb der Maschine peinlich genau aufgesetzt werden.

2. Der Stillstand der Leistensäge wird auf die Zeitdauer des Auswechslens der Spannhülse herabgedrückt.

Es ist keineswegs ratsam, diese Arbeiten von dem Werkstättenpersonal selbst ausführen zu lassen, sondern hierfür sollte in jedem Falle ein besonders anzulernender Werkzeugmacher eingesetzt werden.

Hinter der Vielblattsäge sind die Leisten sorgfältig abzunehmen und in zweckmäßige Stapel- und Förderbehälter einzulagern.

Nunmehr müssen die Leisten entsprechend der herzustellenden Plattengröße auf Länge zugeschnitten werden und kommen zu diesem Zwecke an eine Kappsäge (Abb. 53 u. 54). Hier werden gröbere Fehler, wie abgesplitterte Stellen, herausgefallene Äste usw., ausgeschnitten. Da auch hier, ähnlich wie bei der Blockherstellung, nicht immer mit durchgehenden Leisten gerechnet werden kann, die immer der Plattengröße entsprechen, so sind die verbleibenden Reststücke entsprechend zuzuschneiden und später in genau vorgesehener Reihenfolge in die Einlagetafeln einzufügen. Hier ist natürlich in noch höherem Maße als bei der Blockherstellung auf genügend große Überlappung zu achten, denn die Festigkeit der Leisteneinlage ist sowieso schon kleiner als die der Blockplatteneinlage. Allerdings wird dieser scheinbare Nachteil beim Pressen der Platten durch das Dazwischenlaufen des aufgetragenen Leimes wieder wettgemacht.

Bei der Leistenplattenherstellung kommen gegenüber der Blockplattenherstellung verschiedene Arbeitsgänge in Fortfall. So fällt beispielsweise vollkommen die Blockpressung heraus, während das Zuschneiden der Bretter für die Blöcke etwa dem Zuschneiden der Leisten entspricht. Das Auftrennen der Blöcke auf der Bandsäge könnte mit dem Aufschneiden der Bretter in Leisten auf der Vielblattkreissäge gleichgesetzt werden, doch ist im letzteren Falle die Leistung wesentlich höher. Ferner ist für die Herstellung der Leisten keinerlei Leim wie beim Block notwendig, und schließlich fällt die Nachtrocknung der Einlagetafeln, das zweiseitige sorgfältige Hobeln und das Zuschneiden auf der Fügekreissäge vollkommen weg. Hieraus ergibt sich auch in der Praxis der niedrigere Preis der Leistenplatten gegenüber den Blockplatten.

26. Vorrichtungen der Leisteneinlagen. Das Zusammenfügen der Leisten zu Einlagen erfolgt auf verschiedene Art. Grundsätzlich ist hier zwischen dem Zusammenfügen der Leisten von Hand und dem durch Maschinen zu unterscheiden. Die erstere Art geschieht in der Hauptsache so, daß die Leisten entsprechend

dem auf der Kappsäge erfolgten Zuschnitt auf einem Tisch nebeneinandergelegt werden. Ist die gewünschte Tafelbreite erreicht, so wird das Ganze mit irgendwelchen Spanngeräten zusammengespannt und in diesem Zustande mit dünnen, aber sehr haltbaren Bindfäden an mehreren Stellen zusammengebunden. Die so weit fertigen Tafeln werden vorsichtig auf Förderwagen abgelegt, auf denen sie, ohne nochmals umgepackt zu werden, zur Presse gebracht werden können. Da dies eine immerhin primitive Art der Herstellung bedeutet und mit neueren Fertigungsverfahren nicht verglichen werden kann, sind von verschiedenen Maschinenfabriken in jüngster Zeit Leistenzusammensetzmaschinen entwickelt worden. Die Leistenzusammensetzmaschinen benutzen verschiedenartige Bindemittel zum Zusammenhalten der Leisten. Die meisten dieser Maschinen arbeiten ähnlich so wie die früher beschriebenen Furnierzusammensetzmaschinen für stärkere Furniere (Abschn. 17). So laufen auch hier die Leisten senkrecht zu ihrer Faserichtung durch die Maschine.

Die bekanntere Bauart (Abb. 61) verwendet als Bindemittel Leim, der selbsttätig, aber nur punktweise, in Abständen von etwa 30···40 cm an die Leisten

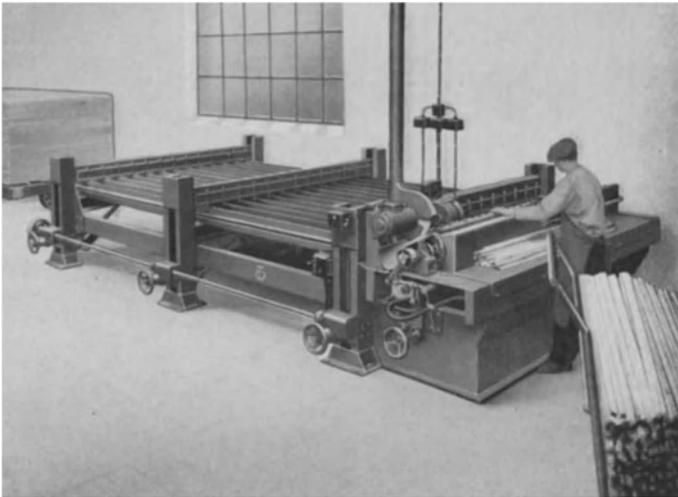


Abb. 61. Leistenzusammensetzmaschine in Betrieb (Franz Torwegge, Bad Oeynhausen).

angestrichen wird. Die Leisten selbst werden in eine Aufgabewalze eingelegt, wobei es einwandfrei möglich ist, auch kurze und kürzeste Leisten mit zu verarbeiten. Von dieser Aufgabewalze, deren Drehzahl der Fertigkeit des Bedienungsmannes entsprechend einzustellen ist, werden die Leisten selbsttätig abgenommen und in die Maschine eingeführt, wobei, wie vorher schon erwähnt, der Leim aufgestrichen wird. Die so in die Maschine eingeführten Leisten werden nun durch eine Vorschubeinrichtung weiterbefördert. Da nun die Leisten von oben her durch besondere Druckfelder, ähnlich wie die Furniere, auf eine genau ebene Platte aufgedrückt werden, können sie sich nicht verziehen und setzen außerdem der Vorschubbewegung einen gewissen Reibungswiderstand entgegen, so daß sie sich in der Maschine fest gegeneinanderlegen. In diesem Zustande verbindet der Leim die einzelnen Leisten zu einer ganzen Tafel. Am Ende der Maschine schiebt sich diese Tafel in endloser Form auf einen Tisch, vor welchem eine hin- und herpendelnde Kreissäge das auslaufende Leistenband auf gewünschte Maße ablängt.

Eine andere Maschine benutzt als Bindemittel Bindfaden, der jeweils in die Leisten, und zwar in die in der Maschine eingeritzten Nuten eingepreßt wird. Hier liegen also die Leisten immerhin noch lose nebeneinander und werden lediglich durch den Bindfaden aneinandergehalten.

Die mit diesen Maschinen hergestellten Einlagen sind in ihrer Güte bedeutend besser als die von Hand hergestellten, haben aber natürlich nicht die Festigkeit wie die Blockplatteneinlagen.

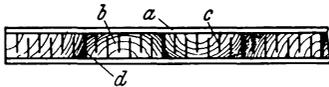


Abb. 62. Vorderansicht einer Ritzplatte (Schema).

a = Deckfurniere der Platte; *b* = geritzte Bretteinlage der Platte; *c* = von oben und unten in dem Brett angebrachte Einschnitte; *d* = Fuge zwischen den einzelnen Einlagebrettern.

Der Vorläufer der Leistenplatte war die sog. Ritzplatte (Abb. 62). Hierbei wurden ganze Bretter zweiseitig eingeritzt. Das Ritzen wurde mit schwachen Kreissägen vorgenommen, und zwar wurde der Sägeschnitt bis zu einer Tiefe von etwa drei Viertel der Brettstärke von beiden Seiten ausgeführt. Dabei gab es zwei Verfahren, und zwar liefen einmal die Sägeschnitte auf beiden Seiten des Brettes längs der Faserrichtung, also sämtlich parallel zueinander, im anderen Falle schräg zur Faserrichtung, wobei sie sich auf beiden Brettseiten miteinander kreuzten. Der Zweck dieser Vorbehandlung der Bretter lag darin, die im Brett vorhandenen Spannungen zu unterbrechen. In neuerer Zeit wurde jedoch diese Plattenart von der Leistenplatte fast vollständig abgelöst.

D. Herstellung von Abfallplatteneinlagen.

27. Brettplatteneinlagen. Die beim Schälen der Furniere anfallenden Restrollen werden zur weiteren Verwendung und Ausnutzung des Holzes in Vollgattern oder auf Feinkreissägen zu Brettern von bestimmter Stärke eingeschnitten. Da sich diese Bretter für die Herstellung von Leisten und für die Herstellung von Blöcken wegen ihrer Breitenunterschiede nur sehr schlecht eignen, werden sie in den weitaus meisten Fällen zur Herstellung von Brettplatteneinlagen aufgearbeitet. Die Brettplatteneinlage selbst ist geringwertiger als die Block- und Leistenplatte. Deshalb werden diese Platten auch zu einem viel niedrigeren Preise verkauft. Die Einlage wird meistens wie folgt hergestellt: Die von den Restrollen ausgeschnittenen Bretter werden getrocknet, nach dem Trocknen auf genaue Stärke gehobelt und in bestimmten Breiten parallel besäumt. Danach werden diese Bretter an einer Kappsäge auf Länge zugeschnitten. Anfallende kürzere Bretter werden durch Voreinanderlegen mehrerer kleinerer Brettstücke ebenfalls auf das gewünschte Maß gebracht. Die Mittellage wird in der so vorbereiteten Zusammenstellung an den Pressen auf die mit Leim bestrichenen Absperrfurniere aufgelegt und in die Presse eingeschoben. Daß diese Platte nicht die Güte der vorbeschriebenen haben kann, liegt in der Art ihrer Herstellung begründet. Sie stellt ja auch nur eine Abfallplatte dar, durch die die Holzsaube gefördert wird, die aber für die verschiedensten Zwecke noch vollauf ihre Dienste tut.

28. Abfallstreifeneinlagen. In den letzten Jahren ist man allgemein dazu übergegangen, die Säumlinge von den Schäl- und Tischlerplatten sowie die Säumlinge vom Aufschneiden der Bretter zu Leisten noch nutzbringend zu verwerten. Zu diesem Zwecke werden genannte Säumlinge mittels Sonderkreissägen auf genaue Breiten geschnitten, und die so hergestellten Abfallstreifen werden dann, ähnlich wie bei der Leistenplatte, zusammengelegt und zusammengebunden, um in dieser Form an den Pressen mit Absperrfurnieren überzogen zu werden. Eine weitere Möglichkeit zur Herstellung derartiger sog. Linoplatten besteht darin, die Abfallfurniere, z. B. Anschälstücke und sonstige für die gewöhnliche Sperrplatten-

herstellung unbrauchbare Furniere usw. zu Tafeln von rd. 10···20 mm Stärke zu verleimen und diese dann nach erfolgter Verleimung und Trocknung in der Vielblattkreissäge zu Leisten aufzutrennen. Die weitere Verarbeitung nach dem Zuschchnitt der Abfallstreifen auf genaue Länge ist dann wieder ähnlich wie bei der Leistenplatte.

Aus Säumlingen hergestellte Platten sind in ihrer Güte bestimmt nicht schlecht und für verschiedene Zwecke in der Möbelindustrie sehr gut zu gebrauchen. Jedoch muß bei ihrer weiteren Verarbeitung auf eine einwandfreie Verleimung besonderer Wert gelegt werden, weil in diesen Platten sehr oft Hirnholzflächen zu verleimen sind.

IV. Verleimung des Sperrholzes.

A. Bindemittel.

29. Verleimungsarten. In der Sperrholzindustrie waren bis vor einigen Jahren und vereinzelt auch heute noch zwei hauptsächliche Verleimungsarten üblich, und zwar einmal die Trockenverleimung, zum anderen die Naßverleimung.

Bei der Naßverleimung wurden die geschälten Furniere naß, wie sie waren, ohne irgendwelche Trocknung, mit besonderen Leimen verleimt. Der Grund hierfür war einmal in der billigeren Herstellungsart, zum anderen in der damit verbundenen größeren Holzausbeute zu suchen. Die billigere Herstellungsart ergab sich durch den Fortfall des Trocknungsvorganges bei den Furnieren, während die größere Holzausbeute durch die nahezu vollständige Verhinderung der sonst beim Trocknen eintretenden Holzschumpfung, die je nach der Art des Holzes zwischen 8···12% schwankt, zu erreichen war. Daß hierbei die Verleimung nicht immer einwandfrei sein kann, liegt zum größten Teil an der im Holz befindlichen Feuchtigkeit. Andererseits treten in den naßverleimten Platten sehr große Spannungen auf, da ja die naß miteinander verleimten Furniere nach dem Pressen und der Nachtrocknung immer das Bestreben zur Schumpfung haben. Die Schumpfung des Holzes ist aber durch die Absperrung praktisch unterbunden. Die Folge hierfür sind die ebengenannten Spannungen, die dazu führen, daß sich solche Platten sehr stark verziehen und werfen. Ein weiterer sehr großer Nachteil liegt darin, daß diese Platten an der Oberfläche sehr viele Haarrisse aufweisen. Auch diese Erscheinung ist nur auf das Bestreben der nachträglichen Schumpfung der Furniere zurückzuführen. Die entstehenden inneren Spannungen führen dazu, daß sich auf der Oberfläche der beiden Deckfurniere diese kleinen Risse bilden. Die Folge davon ist, daß derartige Platten nur für ganz untergeordnete Zwecke in der Möbelindustrie verwendet werden können. Für Flächen, die gebeizt oder gestrichen werden müssen, sind sie praktisch unbrauchbar. In Deutschland und den meisten anderen Ländern ist man aus diesen Gründen von dieser Herstellungsart fast gänzlich abgekommen. Zum Teil findet man solche Platten noch heute in Rußland, Polen, Lettland und Bulgarien, obgleich man auch hier in letzter Zeit mehr und mehr zur Trockenverleimung übergeht.

Bei der Trockenverleimung des Sperrholzes durchläuft der Werkstoff den bisher in diesem Heft erläuterten Arbeitsvorgang, in den die Trocknung eingeschlossen ist. Das Holz ist, entsprechend der Feuchtigkeitsabgabe beim Trocknen, daher auch schon entsprechend geschrumpft und hat somit nach der Verleimung nicht mehr die Neigung zu Spannungen wie das der naßverleimten Platten. Deshalb sind auch bei richtigem Plattenaufbau und bei genauer Einhaltung der vorgeschriebenen Feuchtigkeitsgehalte der Furniere die trockenverleimten Sperrplatten durchweg sehr eben und weisen kaum irgendwelche Spannungen auf. Die

Bildung feiner Haarrisse ist bei den trockenverleimten Sperrplatten praktisch ausgeschlossen. Daß auch die Verleimung dieser Sperrplatten wesentlich höheren Anforderungen genügt und den naßverleimten Platten überlegen ist, bedarf kaum der Erwähnung. In jedem Falle ist die trockenverleimte Sperrplatte der naßverleimten vorzuziehen, auch wenn die Gestehungskosten, bedingt durch die teurere Herstellungsart, höher sind.

30. Leimarten und Leimrezepte. Die Vielheit der heute zur Verwendung kommenden Leime macht es unmöglich, alle Arten eingehend zu behandeln. Grundsätzlich sind drei Gruppen von Leim zu unterscheiden, und zwar:

a) tierische Leime, z. B. Haut-, Leder- und Knochenleim, sowie Blut, Blutalbumin, Kasein usw.;

b) pflanzliche Leime, z. B. Laxein, Globulin usw.;

c) Kunstharzleime, z. B. Tegofilm, Kaurit usw.

a) Die Aufbereitung der Leder-, Haut- und Knochenleime ist allgemein bekannt und soll aus diesem Grunde hier nicht näher erörtert werden. In der Sperrholzindustrie nimmt nach wie vor das Kasein und Blutalbumin einen noch ziemlich breiten Raum ein.

Die Aufbereitung des Kaseins ist ebenfalls verhältnismäßig einfach. Es ist dabei lediglich darauf zu achten, daß die fertige Leimmischung vor der Verarbeitung nicht zu hohen Temperaturen ausgesetzt wird, da sonst die Gefahr sehr groß ist, daß der Leim verdirbt.

Je nach seiner Güte wird das Kasein im Verhältnis von 1:4 bis 1:6 mit Wasser aufgelöst. Sehr wesentlich dabei ist ein mehrstündiges Aufquellen des Kaseins, da hierdurch das spätere Aufschließen sehr vorteilhaft beeinflusst wird und vor allen Dingen restlos erfolgt. Der bekannteste Leimansatz ist etwa folgender:

100 Gewichtsteile Kasein,

400···600 Gewichtsteile Wasser,

10··· 12 Gewichtsteile Marmorkalk.

Dieser Mischung, die in einem Sonderrührwerk herzustellen ist, können zur Erhöhung der Wasserfestigkeit etwa 5···6 Gewichtsteile Wasserglas oder bis zu 10 Gewichtsteile Zement zugesetzt werden. Wie aus dem Leimansatz schon hervorgeht, ist dieser Leim nicht wasserfest, sondern nur wasserbeständig, d. h. nach einer gewissen Einlagerungszeit der damit hergestellten Platten in kaltem Wasser löst sich die Verleimung. Zu bemerken ist jedoch, daß diese Verleimung für die Möbelindustrie vollkommen genügt.

Das Blutalbumin besteht aus getrocknetem Ochsenblut, welches in Pulver- oder Blättchenform in den Handel gelangt. Die Aufbereitung dieses Leimes ist folgende:

Man läßt das Blutalbumin wie das Kasein mehrere Stunden vor dem Aufschluß bzw. der Fertigstellung der Leimmischung vorquellen. Je nach seiner Güte wird das Blutalbumin dann im Verhältnis 1:6 bis 1:8 mit Wasser aufgelöst. Einer der üblichsten Leimansätze ist:

100 Gewichtsteile Blutalbumin,

600···800 Gewichtsteile Wasser,

5··· 7 Gewichtsteile Marmorkalk.

Diese einzelnen Bestandteile werden ebenfalls in einem Sonderleimrührwerk miteinander vermengt und ergeben so die gebrauchsfertige Leimmischung. Hier ist jedoch noch mehr als beim Kasein darauf zu achten, daß zum Leimansetzen sehr kaltes Wasser, also nicht über 18° verwendet wird, da auch hier die Gefahr des Verderbens des Leimes sehr groß ist. Diese Verleimung ist ebenfalls nur wasserbeständig.

Ferner ist es möglich, sehr gute Verleimungsbedingungen durch Mischung von Kasein und Blutalbumin herzustellen. Die beiden Leimsorten werden getrennt angesetzt und nach erfolgtem Aufschluß im Verhältnis von etwa 1:1 oder 2:1 bzw. 1:2 miteinander vermischt. Sie gelangen so zur weiteren Verarbeitung.

b) Die pflanzlichen Leime selbst haben nur eine sehr geringe Leimfähigkeit und kommen daher nur in den seltensten Fällen allein zur Verwendung. Fast immer werden sie mit Kasein oder Blutalbumin vermengt zur Streckung der letztgenannten Leime. Mitunter werden diesen Leimen auch Chemikalien zugesetzt. Die Verarbeitung muß aber sehr vorsichtig durchgeführt werden, da sonst sehr leicht Verletzungen der damit in Berührung kommenden Menschen vorkommen können. So kommt z. B. bei Lauxein Ätznatron zur Verwendung, dessen Gefährlichkeit wohl bekannt ist. Nachstehend ein Leimgemisch mit Globulin:

20 l flüssiges Blut werden mit 45 l Wasser gemischt; dazu werden 15 kg Globulin gegeben, das zusammen mit 2,5 kg Kalk in 10 l Wasser aufgelöst ist. Weiter wird 2,5 kg Natriummetasilikat, aufgelöst in 10 l Wasser, zugesetzt.

Mit dieser Leimmischung ist es ohne weiteres möglich, noch brauchbare Verleimungen herzustellen. Infolge des sehr hohen Wassergehaltes dieser Leimmischung ist aber eine besonders sorgfältige Nachbehandlung der fertig gepreßten Platten unerlässlich.

c) In letzter Zeit haben die Kunstharzleime eine immer größere Verwendung gefunden. Im 1. Teil wurde bereits die Verarbeitungsmöglichkeit von Tegofilm und von Kaurit in wasserfester Form eingehend erörtert. Da hier die Verleimungsarten für gewöhnliches Sperrholz behandelt werden sollen, seien nachstehend noch einige Leimmischungsverhältnisse angegeben. Vorweg genommen sei, daß die Kauritverleimung sehr vielseitig ist. Durch Zusatz von sog. Härtepulver besteht hier sogar die Möglichkeit, eine in gewissem Umfang kochwasserfeste Verleimung herzustellen. Man erreicht ohne weiteres mit Kaurit eine vollkommen wasserfeste Verleimung und kann damit noch bei Zusatz von verschiedenen Streckmitteln eine billigere, jedoch nur feuchtigkeitsbeständige Verleimung vornehmen. Letztere Verwendungsart kommt am meisten vor; deshalb sollen einige Ansätze dafür genannt werden. Eines der besten Streckmittel ist Roggenmehl. Da je nach der Menge des zugesetzten Roggenmehls die Verleimung mehr oder weniger wasserfest wird, ist es praktisch jedem Betrieb selbst überlassen, die Menge zu bestimmen, die er für seine Verhältnisse als richtig erkannt hat. Einer der gebräuchlichen Ansätze ist folgender:

100 kg Kaurit werden mit 100...150 kg Roggenmehl sowie 20 kg flüssigem Härter und 180...220 kg Wasser gemischt.

Ein weiteres bekanntes Streckmittel ist im Kartoffel- und Holzmehl gegeben. Jedoch haben beide nicht das Füllungsvermögen wie Roggenmehl. Da andererseits jedoch Kartoffelmehl leichter für Industriezwecke zu haben ist als Roggenmehl, so wird es schon aus diesem Grunde sehr häufig als Streckmittel verwandt. Auch hier ist es schwer, ein allgemein gültiges Leimrezept anzugeben, da auch in diesem Falle der Zusatz von Kartoffel- bzw. Holzmehl ganz in den Händen der einzelnen Firmen liegt und andererseits sehr stark von dem Verwendungszweck der hergestellten Sperrplatten beeinflusst wird. Ungefähr wird der Leim etwa wie folgt angesetzt:

100 kg Kaurit werden mit 20 kg flüssigem Härter sowie mit 12...16 kg Kartoffelmehl und 160...200 kg Wasser sowie 16...20 kg Holzmehl gemischt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Kartoffelmehl mit heißem Wasser aufgelöst werden muß und nach erfolgter Abkühlung dem Kauritleim zugeführt wird.

Bei der Herstellung aller Kauritleime ist auf besonders gründliche und gleichmäßige Mischung größter Wert zu legen, andernfalls die Gefahr von Fehlleimungen besteht.

Die zuletzt genannten Leimmischungen haben gegenüber den tierischen Leimen den Vorteil, daß sie wesentlich unempfindlicher gegen Witterungseinflüsse und daher bedeutend länger haltbar sind.

Weiterhin besteht bei der Verwendung von Kaurit die Möglichkeit, diesen Leim auch mit tierischem Leim, z. B. Blutalbumin, zu vermischen. Jedoch ist unter allen Umständen darauf zu achten, daß keinerlei alkalische Bestandteile mit diesem Kunstharzleim in Verbindung kommen, da ihm schon eine geringe Menge von Alkalien jede Klebkraft nimmt. Aus diesem Grunde wird auch die in den tierischen Leimen vorhandene Klebkraft nur zu einem ganz kleinen Teil bei der Vermengung mit Kaurit nutzbar gemacht. Genauere Angaben über die Mischungsverhältnisse dieser Leimarten erübrigen sich daher.

Die Güte der Kunstharzleime ist der aller anderen Leime weit überlegen, jedoch sind auch die Verleimungskosten hierbei wesentlich höher. In allerjüngster Zeit ist seitens der Herstellerfirma¹ noch ein weiterer Kauritleim, der sog. Kauritschaumleim herausgebracht worden, doch liegen zur Zeit über die Verwendungsmöglichkeit dieses Leimes noch zu geringe Erfahrungen vor, als daß an dieser Stelle schon näher darauf eingegangen werden könnte. Erwähnt sei lediglich, daß mit diesem Leim die Herstellung von Furnierplatten möglich ist, während sich bei Tischlerplatten noch größere Schwierigkeiten einstellen. Doch auch diese werden wohl in absehbarer Zeit behoben sein, so daß dann die Möglichkeit besteht, eventuell die gesamte Fabrikation darauf umzustellen.

B. Das Pressen der Sperrplatten.

31. Vorrichten des Sperrholzes. Nachdem nun die Furniere sowie die Mittel-

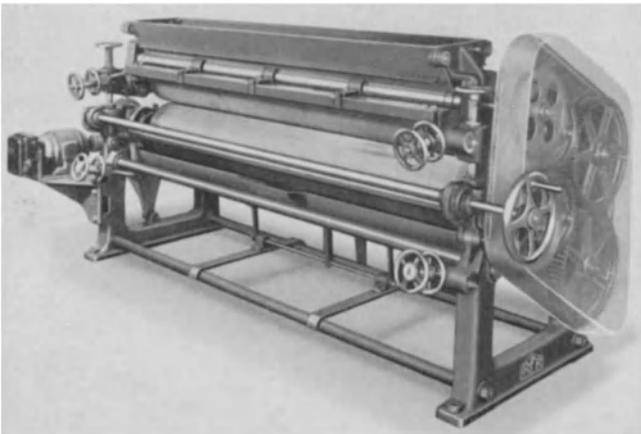


Abb. 63. Neuzeitliche schwere Leimauftragmaschine (RFR).

lagen für die Tischlerplatten in vorgeschriebener Form vorgerichtet sind, müssen sie vor dem Einschleiben in die Presse zunächst mit Leim versehen werden.

Da in einem großen Betrieb die Leimangabe von Hand nicht mehr erfolgen kann, sind hierfür Leimauftragmaschinen

(Abb. 63) vorgesehen.

Durch diese Leimauftragmaschinen, welche praktisch aus zwei übereinander angeordneten Walzen bestehen, denen von einer Wanne aus der Leim selbsttätig zugeleitet

wird, wird das Einlagenfurnier hindurchgeschickt und auf diese Weise zweiseitig mit Leim versehen. Da ein zu starker Leimauftrag erstens die Leimkosten sehr er-

¹ I.G. Farbenindustrie.

hört, zum andern aber auch die Gefahr von Fehlleimungen in sich birgt, ist auf besonders gleichmäßigen und nicht zu starken Leimauftrag größter Wert zu legen. Dies kann nur durch genau arbeitende Leimauftragmaschinen bewirkt werden, bei denen die Oberfläche der Leimwalzen dem Leim entsprechend hergerichtet sein müssen. Am besten bewährt haben sich feine, ringförmige Rillen von etwa $0,4 \cdots 0,6$ mm Tiefe und $0,6$ mm Breite, die in einem Abstand von etwa $1 \cdots 2$ mm angeordnet sind. Doch ist meistens für jede Leimsorte eine besondere Oberflächenbeschaffenheit der Leimwalze erforderlich. Diese Frage ist nur von Fall zu Fall zu klären.

Hinter der Leimauftragmaschine werden die Furniere zum Pressen aufgeschichtet.

Bei dem gewöhnlichen Sperrholz laufen die einzelnen Furnierlagen in ihrer Faserrichtung senkrecht zueinander. Handelt es sich um dreifache Platten, so läuft die mittlere Lage senkrecht zu den beiden Außendecken, bei fünffachen Platten läuft das mittelste Furnier in gleicher Richtung wie die beiden Deckfurniere, während die beiden dazwischenliegenden Einlagenfurniere wiederum senkrecht zu den drei erstgenannten verlaufen. Ebenso verhält es sich bei den Tischlerplatten zwischen dem Einlagenwerkstoff und dem Absperrfurnier.

Damit nun die Sperrplattenpresse (Abb. 64) in ihren einzelnen Etagen nicht durch den Preßvorgang mit Leim verschmutzt wird, wird in den meisten Fällen entweder mit Zulageblechen, die in der Presse fest eingebunden sind und somit von Zeit zu Zeit herausgenommen

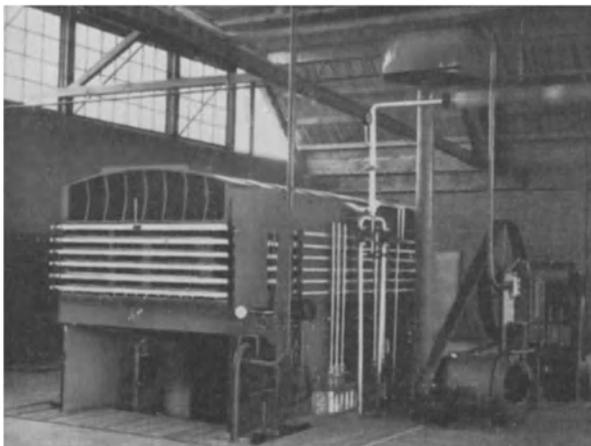


Abb. 64. Ansicht einer Sperrplattenpresse (Niederrheinische Maschinenfabrik Becker u. van Hüllen, Krefeld); rechts die Preßpumpe.

und gereinigt werden müssen, oder mit losen Zulageblechen gearbeitet. Im letzteren Falle können nach dem Entleeren der Presse jeweils herausgelaufene Leimreste von diesen Zulageblechen leicht durch Abstreifen und Abschaben beseitigt werden. Da andererseits der Leim, ganz gleich, ob es sich um Kunstharz- oder andere Leime handelt, vor dem Preßvorgang nicht wesentlich erwärmt werden darf, müssen die losen Zulagebleche vor dem Wiedergebrauch künstlich gekühlt werden.

Die neueren Sperrplattenpressen (Abb. 64) haben in den meisten Fällen $10 \cdots 12$ Etagen und können somit mit einem Preßdruck ebenso viele Sperrplatten herstellen. Auf ganz gleichmäßige und genau einzuhaltende Beheizung der Sperrholzplattenpressen muß in jedem Falle allergrößter Wert gelegt werden; denn sowohl ein Überheizen als ein Unterheizen derselben verursacht Fehlleimungen. Beheizt werden die Pressen in den meisten Fällen durch Heißdampf oder heißes Wasser, vereinzelt auch elektrisch.

32. Der Preßvorgang. Nachdem die zu pressenden Sperrplatten fertig vorgerichtet sind, werden sie möglichst schnell in die Presse eingeschoben. Danach

muß die Sperrplattenpresse so schnell wie irgend möglich zusammengefahren und auf den entsprechenden Preßdruck gebracht werden. Auch hierdurch können sehr leicht Fehlleimungen vorkommen; denn wenn einmal die Beschickung der einzelnen Etagen sehr langsam vorgenommen wird, so dringt die Hitze der Preßplatten schon früher durch die Furniere und somit bis zur Leimschicht durch, bevor die Presse unter Druck kommt. Dasselbe geschieht, wenn die Presse zu langsam geschlossen wird. In beiden Fällen würde also der Leim schon zur Abbindung gelangen, bevor der erwünschte und für eine einwandfreie Verleimung unbedingt erforderliche Preßdruck erreicht ist. Die Pressen werden in den weitaus meisten Fällen mit Preßwasser gesteuert. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Hochdruckpreßpumpen nicht unmittelbar auf die Preßzylinder, sondern zuerst auf einen möglichst mit Druckluft belasteten Akkumulator arbeiten und von diesem aus das Preßwasser den Preßzylindern zugeführt wird. Da beim Schließen der Presse das meiste Wasser gebraucht wird, hierbei aber der Widerstand zunächst noch sehr gering ist, ist es empfehlenswert, zuerst mit Niederdruckwasser zu arbeiten, welches in diesem Falle von einer Niederdruckpumpe der Presse unmittelbar zugeleitet werden kann, und erst mit Hochdruckwasser von dem vorerwähnten Akkumulator zur Erzielung des wirklich benötigten Endpreßdruckes arbeitet, sobald die einzelnen Presseetagen schon dicht aufeinander aufliegen.

Die ältere Art der Pressen war mit sog. Gewichtsakkumulatoren ausgerüstet. Doch ist diese Bauart nicht so angleichsfähig wie die oben angedeutete mit Preßluft, weil dabei der Preßdruck nur stufenweise, entsprechend dem Gewicht der einzelnen Akkulamellen, erhöht werden kann, während der Preßdruck bei den erstgenannten Akkumulatoren stetig zu verändern ist. Da durch die sprunghafte Belastungsänderung der Gewichtsakkumulatoren der spezifische Preßdruck mitunter viel größer wird als erforderlich, liegt die Gefahr des Verpressens der Sperrplatten sehr nahe. Die Folge davon ist, daß die Sperrplatten leicht zu schwach werden können.

Die gebräuchlichen spezifischen Preßdrücke sind bei Tischlerplatten mit Weichholzeinlage etwa $10 \cdots 12 \text{ kg/cm}^2$, bei Schälplatten aus Weichholz 13 bis 15 kg/cm^2 und bei Schälplatten aus Hartholz $18 \cdots 20 \text{ kg/cm}^2$.

Die Preßtemperaturen bei den einzelnen Leimen sind:

Bei reiner Kasein-Verleimung	75°
bei reiner Blutalbumin-Verleimung	rd. 90°
bei Blutalbumin-Kasein-Verleimung	rd. 80° ··· 85°
bei Kaurit-Verleimung	90° ··· 100°
bei Tegofilm-Verleimung	135° ··· 140°

Die Preßzeiten betragen:

Je nach Art des Leimes 5 ··· 8 Minuten Grundpreßzeit zuzüglich einer Minute Preßzeit je 1 mm Furnierstärke bis zur tiefsten Leimschicht.

Aus vorstehenden Preßtemperaturen geht klar hervor, daß es wünschenswert wäre, bei sämtlichen Verleimungsarten Preßtemperaturen unter 100° zu haben; denn bei Preßtemperaturen über 100° wird die im Furnier noch enthaltene Restfeuchtigkeit in Dampf übergeführt, und die so verleimten Sperrplatten trocknen nach dem Herausnehmen somit sehr stark nach, so daß praktisch kaum noch irgendwelche Feuchtigkeit in denselben zurückbleibt. Aus diesem Grunde ist man gezwungen, derartigen Sperrplatten nach dem Pressen sofort wieder Feuchtigkeit durch Besprühen mit Wasser zuzuführen. Würde dies nicht geschehen, so hätte die Sperrplatte das Bestreben, aus der Luft begierig die Feuchtigkeit aufzunehmen. Da dies jedoch ungleichmäßig erfolgen würde, wäre ein Verziehen und Werfen dieser Platten unausbleiblich. Aus diesem Grunde wird

allgemein den Leimen der Vorzug gegeben, die mit Preßtemperaturen unter 100° verarbeitet werden können.

33. Behandlung der frisch gepreßten Sperrplatten. Ist nun der Preßvorgang beendet, so wird die Presse geöffnet und die hergestellten Sperrplatten werden herausgenommen. Falls mit losen Aluminiumblechen gearbeitet wird, werden diese auf Sonderwagen aufgelegt, auf welchen sie künstlich rückgekühlt werden. Die gepreßten Sperrplatten selbst müssen, sofern es sich um Tischlerplatten handelt, sofort aufgestapelt werden. Da die Platten durch die Hitzeeinwirkung in der Presse noch sehr heiß sind, ist so die Möglichkeit gegeben, die durch den Verleimungsprozeß der Platte zugeführte Feuchtigkeit wieder zu verdunsten. Außerdem wird hierdurch der Tischlerplatte die Möglichkeit gegeben, sich wieder den gewöhnlichen Raumtemperaturen und -verhältnissen anzupassen. Besondere Sorgfalt muß hierbei auf eine sehr genaue Aufstapelung der Platten gelegt werden, da sie sich sonst unweigerlich verziehen bzw. werfen. Ebenso muß für unbedingt gleichmäßige Stärke der Stapellatten Sorge getragen werden. Die Tischlerplatten sollten nunmehr mindestens 4···8 Tage zum Nachtrocknen in einem klimatisierten Raum liegen bleiben; denn nur nach Ablauf dieser Zeit ist die Gewähr dafür vorhanden, daß sich die Platten den veränderten Verhältnissen angepaßt haben. Die Leimfeuchtigkeit ist nach dieser Zeit so weit aus den Platten verflogen, daß keine Gefahr für ein späteres Welligwerden und Verziehen mehr besteht.

Bei den Schäl- oder Furnierplatten liegen die Verhältnisse ähnlich, doch können hier infolge der geringen Plattenstärke die Lagerzeiten wesentlich verkürzt werden. Sehr vorteilhaft haben sich hier Nachtrocknenkanäle bewährt, in welchen allerdings mit verhältnismäßig niederen Temperaturen, etwa 35 bis höchstens 40° gearbeitet wird. In diesem Falle werden zweckmäßigerweise die Furnierplatten unmittelbar hinter der Presse sorgfältig auf den Trockenkanalwagen aufgestapelt und dieser nach erfolgter Beschickung dann in den Nachtrocknenkanal eingefahren, durch den die Furnierplatten zu den Endbearbeitungsmaschinen gelangen. Ein Verzicht auf die Nachtrocknung der Sperrplatten wird sich in jedem Falle unangenehm bemerkbar machen, und zwar einmal durch Schwitzen und die damit verbundene Verfärbung der Platten, zum anderen verziehen sich dieselben sehr leicht, und fernerhin ist besonders bei den Furnierplatten mit dünnem Außenfurnier eine glatte und einwandfreie Oberfläche beim Ziehklingen nicht oder nur sehr schwer zu erzielen.

Daß die Nachtrocknungszeit andererseits sehr wesentlich von dem zur Verarbeitung gelangenden Leim beeinflußt wird, liegt auf der Hand. Aus diesem Grunde wird es unnötig sein, Platten nachzutrocknen, die mit einem Leim hergestellt wurden, der kaum nennenswerte Mengen Wasser für seine Aufbereitung benötigte.

V. Endbearbeitung der Sperrplatten.

A. Zuschneiden, Putzen und Sortieren.

34. Formatschneiden. Während man früher das Ausschneiden der Sperrplatten mit einfacheren Mitteln vorgenommen hat, so z. B. das Besäumen der Platten mit gewöhnlichen Kreis- oder Bandsägen, hat heute die Entwicklung dazu geführt, daß ausschließlich neuzeitliche Hochleistungssägen hierfür in Anwendung gebracht werden. Dabei sind zwei Arten von Besäumsägen zu unterscheiden, und zwar können bei der einen Art die Platten paketweise und in einem Arbeitsgang vierseitig und auf genau eingestellte Maße zugeschnitten werden, während die Platten bei der anderen Maschinenart einzeln und nur jeweils zweiseitig be-

arbeitet werden. Im letzteren Falle ist es das Zweckmäßigste, zwei Maschinen hintereinander zu schalten, und zwar so, daß in der ersten Maschine die beiden Längsseiten der Sperrplatten parallel besäumt, in der darauffolgenden die beiden anderen Seiten rechtwinklig zu den Längsseiten zugeschnitten werden.

a) Die erste Maschinenart (Abb. 65) ist vielseitiger; sie ermöglicht außer der bereits erwähnten paketweisen Bearbeitung, die Platten zu gleicher Zeit in mehrere kleine Maße aufzutrennen, und schließlich kann man damit sowohl Furnier- als auch Tischlerplatten zuschneiden. Im Betrieb werden mehrere Platten auf dem fahrbar eingerichteten Maschinentisch genau übereinander ausgerichtet. Hiernach wird der Tisch unter den vorher auf genaues Maß eingestellten Sägen hinweggeschoben. Sollen an bestimmten Stellen Querschnitte erfolgen, so wird der

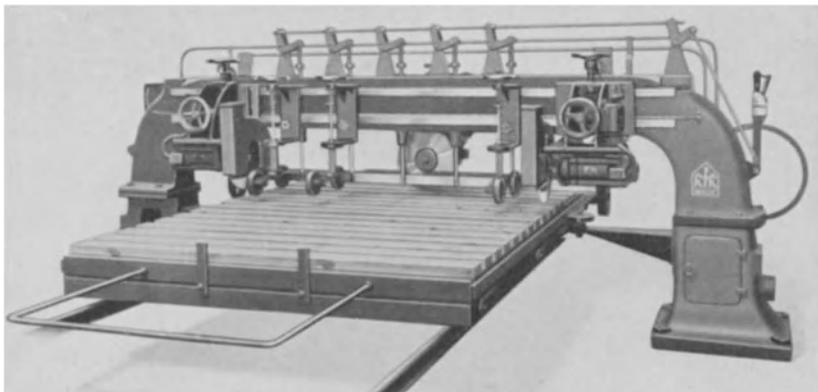


Abb. 65. Neuzzeitliche schwere Plattenformatsäge (RFR).

Vorschub des Tisches an diesen Stellen durch genau einstellbare Anschläge festgehalten. Während dieses Stillstandes des Maschinentisches kann somit jeweils ein Querschnitt mittels einer quer zur Bewegungsrichtung des Tisches hin- und hergehenden Pendelsäge vorgenommen werden. Hiernach wird die Blockierung gelöst und der Tisch weitergeschoben, bis er bei dem nächsten Anschlag wieder angehalten wird. So ist es möglich, die Sperrplatten, ohne daß sie zweimal durch die Hand laufen müssen, allseitig und genau zu besäumen. Erwähnt sei noch, daß das Festspannen der Sperrplatten auf dem Tisch selbsttätig vor dem Einsetzen des Sägeschnittes erfolgt und erst nach Beendigung des letzten Sägeschnittes sich ebenso wieder löst.

b) Bei der anderen Bauart der Maschine, die in der Hauptsache nur für dünne Furnierplatten Verwendung findet, werden diese einzeln in die Maschine eingeführt. Die Maschine selbst ist mit umlaufenden Förderketten sowie Einzug- und Druckrollen ausgerüstet. Daß die Entfernung zwischen den beiden Sägeblättern einstellbar sein muß, ist selbstverständlich. Die Bedienung dieser Maschinen muß, da die Durchlaufgeschwindigkeit verhältnismäßig hoch ist, sehr schnell vor sich gehen.

Nachdem auf diese Art zwei Seiten parallel besäumt sind, werden die Platten auf einer weiteren Säge mit umlaufenden Förderketten winkelrecht zu den beiden ersten Plattenseiten fertig ausgeschnitten. Bei dieser Säge befinden sich auf den umlaufenden Ketten Anschläge, an welche die vorbesäumten Platten genau anzulegen sind, wodurch ein genau winkelrechter Schnitt garantiert wird. Wie

weiter oben schon erwähnt, können auf diesen Sägen jedoch nur die Seitenkanten der Sperrplatte besäumt werden, dagegen ist es unmöglich, diese Platten hier in kleinere Zuschnittmaße aufzutrennen.

35. Oberflächenbearbeitung. Infolge der verschiedenen Bearbeitungsgänge der Platten ist es unausbleiblich, daß ihre Oberfläche aufgeraut oder beschmutzt wird. Aus diesem Grunde müssen sämtliche Platten nochmals einer Oberflächenbearbeitung unterzogen werden. Hier unterscheidet man grundsätzlich zwei Arten, und zwar einmal das Ziehklingen, zum andern das Schleifen der Platten.

a) Das Ziehklingen ist nicht bei allen Hölzern möglich. Dies ergibt sich aus dem Gefüge der einzelnen Holzarten. Die

Ziehklingenmaschine

(Abb. 66) stellt praktisch einen sehr groß bemessenen, stillstehenden Hobel dar, über dessen Hobelmesser (Ziehklinge) die Platte hinweggeschoben wird. Beim Ziehklingen selbst wird von der gesamten Plattenfläche ein feiner hauchdünner Span abgezogen, wodurch alle auf der Oberfläche haftenden Fremdkörper sowie raue Stellen im Deckfurnier entfernt werden. Da hier mit größeren Vorschubgeschwindigkeiten als beim Schleifen gearbeitet werden kann, sind auch die Bearbeitungskosten an dieser Stelle niedriger. Früher wurde oft die spiegelglatte Fläche der geziehklingten Sperrplatten beanstandet, weil angeblich ein Überfurnieren dieser glatten Fläche nicht möglich sei. Heute ist dies, bedingt durch die sehr guten zur Verwendung stehenden Leime, kein Grund zu Befürchtungen mehr. Aus diesem Grunde ist auch das frühere Zahnen der Platten vor der Weiterverarbeitung in der Möbelindustrie fast vollkommen verschwunden.

b) Diejenigen Platten, die auf Grund ihrer Holzart nicht geziehklingt werden können oder die infolge ihrer Abmessungen senkrecht zum Faserverlauf der Deckfurniere durch die Putzmaschine geschickt werden müssen, kommen zur Schleifmaschine (Abb. 67). Stellenweise findet noch die Bandschleifmaschine Verwendung, jedoch ist ihre Leistung für die Sperrholzfabriken zu gering, weshalb

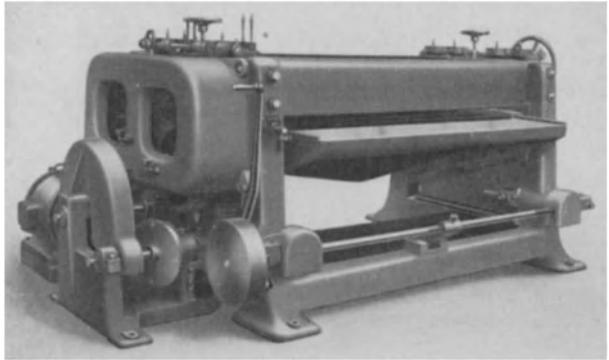


Abb. 66. Elektro-Ziehklingen-Schleifmaschine, Vorderansicht (Böttcher & Gessner).



Abb. 67. Schwere Dreitrommelschleifmaschine (Böttcher & Gessner).

man hier allgemein zu Zwei- bzw. Dreitrommelschleifmaschinen übergegangen ist. Wie der Name schon sagt, besteht eine solche Maschine aus 2····3 umlaufenden Schleiftrommeln, die mit einem geeigneten Schleifpapier bespannt sind. Die Platten selbst werden durch Einzugwalzen oder bei den neueren Maschinen durch ein breites, mit Gummi belegtes Plattenförderband in die Maschine eingezogen und so unter oder über den Schleiftrommeln hinweggeführt. Auch hier wird wie bei der Ziehklinge nur ein ganz feiner Hauch vom Deckfurnier der Platte weggeschliffen, da diese Platte sonst zu sehr an Stärke verlieren würde, was zugleich einem entsprechend hohen Holzverlust gleichkäme. Das Schleifen der Platten erfolgt naturgemäß mit verhältnismäßig niedrigen Vorschubgeschwindigkeiten; sie liegen zwischen 6····12 m/min. Der Vorteil der Schleifmaschine ist darin zu sehen, daß hier praktisch alle Holzarten und dabei unabhängig vom Faserverlauf der Deckfurniere geschliffen werden können, und daß man außerdem Platten mit überspännigem bzw. rauhem oder wildem Deckfurnier noch sehr schön glatt bekommen kann. Die Oberfläche ist, verursacht durch den Schleifprozeß, natürlich nicht so spiegelglatt und glänzend wie bei der Ziehklinge, doch spielt dies keine ausschlaggebende Rolle, weil die Sperrplatten in den allermeisten Fällen bei der Weiterverarbeitung zu Möbeln usw. einer nochmaligen, wenn auch nur geringen Oberflächenbehandlung unterzogen werden müssen.

36. Klassifikation der Platten. Die nunmehr fertig bearbeiteten Sperrplatten werden nach der Oberflächenbehandlung genau klassifiziert, und zwar ist eine Einteilung nach A-, B- oder Wandplatten vorzunehmen, sofern nicht schon die Deckfurniere vor dem Pressen in entsprechender Form klassifiziert und auf die Platten aufgepreßt wurden, was bei der Fertigung nach festen Aufträgen ohnehin stets der Fall sein muß. Gleichzeitig werden die Platten, sofern nach Aufträgen gearbeitet wird, auftragsweise zusammengestellt, um von hier aus geschlossen zum Versand gebracht werden zu können. Bei dieser Gelegenheit werden auch sämtliche Platten mit dem Firmenzeichen oder einer Erkennungsnummer und mit der Bezeichnung der Verleimungsart gestempelt, außerdem ist sowohl die Stärke als auch die Länge und Breite der Platten auf ihrer Rückseite aufzustempeln. Da diese Arbeiten überall peinlich genau durchgeführt werden, ist es späterhin in jedem Falle sehr leicht, alles Wünschenswerte aus diesen Daten zu entnehmen. Natürlich werden auch an dieser Stelle die in der Fertigung schadhafte gewordenen Platten gesondert herausgestellt, damit sie von entsprechend eingearbeiteten Leuten ausgebessert werden können.

37. Ausbesserung schadhafter Platten. Da sich leider bei den einzelnen Fertigungsgängen Risse nicht vermeiden lassen, müssen diese Risse an der fertigen Sperrplatte sorgfältig ausgeflickt werden. Nur wenn die Ausführung dieser Arbeiten sehr sorgfältig vorgenommen wird, bleibt die Güte der Platte erhalten. In vielen Betrieben werden die aufgetretenen Risse in ihrer Ursprungsform, die in den meisten Fällen schlangenförmig und unregelmäßig verläuft, ausgeflickt. Daß diese Ausbesserungsarbeiten in dieser Form sehr schwierig und oft sehr ungenau sind, liegt in der Form der Risse begründet.

In Erkenntnis dieser Schwierigkeiten hat man daher versucht, die Ausbesserungsarbeiten mehr zu schematisieren bzw. zu mechanisieren. Die verschiedenen Versuche einzeln hier aufzuführen, um dieses Ziel zu erreichen, würde viel zu weit führen, andererseits haben sich auch eine ganze Reihe dieser durchgeführten Versuche als unzweckmäßig erwiesen. Lediglich auf eine und wohl die beste wie auch einfachste Art der Ausbesserung der Platten soll hier näher eingegangen werden. Alle in den Platten vorhandenen Risse werden mit einem

Sonderfräskopf (Abb. 68...72), in welchem ein senkrecht stehender Fräser von 8 bis höchstens 12 mm Durchmesser steckt, geradlinig ausgefräst. Um das Ausfräsen geradlinig durchführen zu können, wird der Fräskopf, der von einem Elektromotor mit einer biegsamen Welle angetrieben ist, an einem Lineal entlang geführt. Auf diese Weise wird der in seiner Form vollkommen unbestimmte Riß parallel und geradlinig herausgearbeitet, so daß dann sehr schnell und leicht

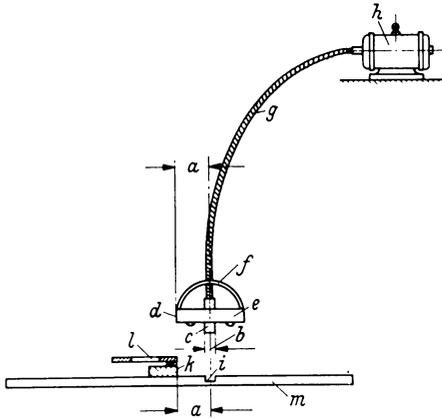


Abb. 68.

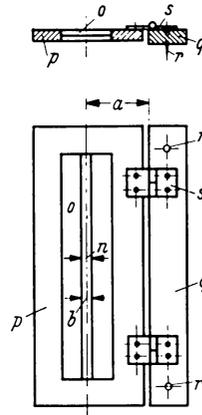


Abb. 69.



Abb. 70.

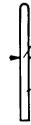


Abb. 71.



Abb. 72.

Abb. 68...72. Schematische Darstellung eines selbst zu bauenden Fräsapparates mit Anschlagleiste (Schema).

a = Abstand von Fräsermitte bis Anschlagkante des Fräskopfes und Abstand von Vorderkante Lineal bis Mitte Fräsnute; b = Durchmesser des Fräasers = Breite der Nute = Breite des Einsatzfurnierstückes v = Abstand der beiden auf der Cellophanschleibe angebrachten parallelen Striche u ; c = Fräser; d = Anschlagkante des Fräskopfes; e = Fräskopf; f = Griffbügel am Fräskopf; g = biegsame Welle; h = Antriebsmotor; i = eingefräste Nute in Sperrplatte; k = Anschlagseite am Lineal; l = umklappbarer Teil des Lineals mit Cellophanschleibe; m = auszubessernde Sperrplatte; n = parallele Striche auf Cellophanschleibe im Abstand des Fräserdurchmessers; o = Cellophanschleibe im beweglichen Teil des Anschlages; p = beweglicher Anschlagteil aus Holz mit Cellophanschleibe; q = fester Anschlagteil aus Flacheisen; r = zwei Stifte zum Festhalten des Anschlages auf dem Sperrholz; s = Scharniere; t = auszubessernde Sperrplatte mit beliebigem Riß im Deckfurnier; u = Riß im Deckfurnier; v = fertig vorbereiteter Einsatzfurnierstreifen; w = fertig ausgebesserte Sperrplatte.

ein entsprechendes Furnierstück von der gleichen Breite und Länge eingesetzt werden kann. Da durch das Ausfräsen der Risse das Ende derselben halbrund wird, müssen die vorher auf genaue Breite zugeschnittenen Einsatzstücke auf einer Stanze ebenfalls an dem Ende halbrund ausgestanzt werden.

Da derartige Anlagen bisher kaum oder nur sehr unvollkommen bzw. unhandlich von der einschlägigen Industrie zu erhalten sind, werden sie in den weitaus meisten Fällen von den betreffenden Sperrholzwerken selbst erbaut.

Auf diese Art wird es praktisch erst ermöglicht, Platten mit Rissen wieder so herzustellen, daß sie ohne Güteverlust und ohne Beeinträchtigung ihres Äußeren verkauft werden können. Durch entsprechende Vorrichtungen ist es sogar möglich, mit diesen Fräsern sehr leicht und bequem auch breite Risse gerade zu fräsen, ohne den einmal eingesetzten Fräser auszuwechseln. Alle derartige Einzelheiten jedoch hier aufzuzählen, würde zu weit führen. Daß man nun andererseits nicht jeden kleinen Riß in der Sperrplatte durch einen entsprechenden Furnierstreifen ausflickt, ist klar, und es steht dem Ausfüllen schmaler und kleiner Risse mit Knehtolz oder Holzkitt nichts im Wege.

B. Lagerhaltung.

38. Liefer- und Prüfvorschriften. Über die Festigkeits- und Verleimungseigenschaften der gewöhnlichen Sperrholz- wie der Flugzeugsperrplatten ist im 1. Teil eingehend gesprochen worden. An dieser Stelle sollen nur noch die Gütebestimmungen der gewöhnlichen Sperrplatten mit Ausnahme der Buchensperrplatten genauer festgelegt werden. In der Sperrholzindustrie kennt man in der Hauptsache folgende vier Sperrplattenqualitäten:

1. Die A/A-Platte.
2. Die A/B-, auch A-Platte.
3. Die A/BB-, auch Wand- oder Türenplatte.
4. Die B/B-, auch B-Platte.

Die A-Platte ist praktisch fehlerfrei und soll ein Deckfurnier möglichst aus einem fugenlosen Stück besitzen. Durch die Rohstoffverhältnisse bedingt, können seit einiger Zeit A-Platten auch sauber gefügt sein, doch müssen diese Fugen unbedingt lichtdicht hergestellt sein; die einzelnen Furnierstücke haben sowohl in ihrer Farbe als auch in ihrem Gefüge und in ihrer Maserung miteinander übereinzustimmen. Weiterhin darf das einzelne Furnierstück nicht zu schmal, also die Anzahl der Furnierstreifen je Deckfurnier nicht zu groß sein.

Eine B-Platte darf grundsätzlich gefügt sein, wobei das Gefüge und die Maserung der einzelnen Furniere nicht so genau übereinzustimmen brauchen. Jedoch dürfen derartige Platten kleinere Fehler, wie kleine Risse, Farbfehler, vereinzelt Wurmlöcher, kleinere festverwachsene Äste, rauhe Stellen sowie Leimdurchschlag usw., aufweisen.

Die BB-Platte gestattet praktisch alle Fehler, doch darf hierdurch die Verleimung der Platte keineswegs beeinträchtigt werden. So können hier größere Risse, offene Fugen, verstockte Holzstellen, ausgefallene Äste usw. geduldet werden.

Die Zusammenstellung der einzelnen Platten besagt also, daß die A/A-Platte ein beiderseits fehlerfreies Furnier aufweist, die A/B-Platte dagegen nur ein einseitig fehlerfreies Furnier, während das Deckfurnier der Rückseite die Fehler der B-Platte aufweisen kann usw.

39. Lagerung der Sperrplatten. Sofern die Sperrplatten vom Sortierraum nicht unmittelbar zum Versand gebracht werden, kommen sie zwangsläufig zum Lager. Grundsätzlich ist zu sagen, daß die Sperrplatten unter allen Umständen liegend aufzubewahren sind, damit sie sich nicht nachträglich verziehen. Besonders trifft dies bei den Tischlerplatten zu; denn hat sich erst einmal eine Tischlerplatte verzogen, so ist es praktisch unmöglich, sie wieder in ihre alte ebene Form zurückzubekommen. In jedem Falle sollten weiterhin die Sperrplatten nicht unmittelbar auf den Fußboden, auch nicht auf Beton- oder Holzfußboden gelagert werden, sondern auf genau gleich hohe Unterlaghölzer, damit so die Möglichkeit vorhanden ist, daß die Raumluft den gesamten Plattenstapel allseitig umspülen

kann. In einem Sperrplattenlager sollten die Luftverhältnisse regelbar sein, und zwar auch hier wie bei einem Furnierlager am zweckmäßigsten selbsttätig durch eine Klimaanlage. Ist man schon aus räumlichen Verhältnissen heraus gezwungen, Platten stehend zu lagern, so sollte man nur die Furnier- oder Schälplatten so unterbringen. Aber auch hier ist größte Vorsicht geboten, da auch diese Platten bei falscher Lagerung sehr leicht zum Verziehen und Krummwerden neigen. Beim „stehenden“ Lagern ist unbedingt darauf zu achten, daß alle Platten in etwas geneigter Stellung mit der ganzen Fläche aufliegen und nicht hohl zu stehen kommen (Abb. 73).

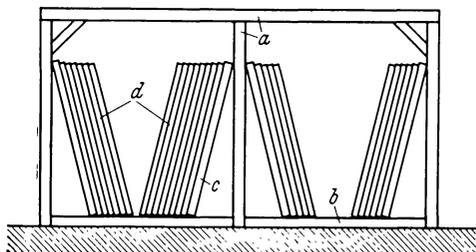


Abb. 73. Anordnung eines „stehenden“ Sperrplattenlagers (Schema).

a = Balkengerüst; b = Plattenunterlagen; c = feste Anlagefläche für das Lagergut; d = Plattenstapel.

Gerade die Lagerung der fertigen Sperrplatten läßt oft bei den Verbrauchern sehr zu wünschen übrig. Nicht selten findet man hier, daß Sperrplatten, nur in einem einfach überdachten Raum liegend oder nur an irgendeinem Pfosten angelehnt, aufbewahrt werden. In diese Räume hat die äußere Luft ohne weiteres freien Zutritt, also auch Nebel, Hitze, Kälte usw. Die Folgen davon sind in den meisten Fällen verzogene, wellige oder schiefe Platten, was oft noch zum Anlaß von Reklamationen genommen wird, obwohl den Hersteller der Platten hieran überhaupt keine Schuld trifft. Auch die kleinste Tischlerei müßte heute schon mit Rücksicht auf die Erhaltung allen Rohstoffes dazu übergehen, einwandfreie Lagerungsmöglichkeiten zu schaffen. An dieser Stelle sei weiterhin noch darauf hingewiesen, daß beim Überfurnieren der Sperrplatten unbedingt auf absoluten Gleichlauf der Faserrichtung der Edelfurniere auf beiden Seiten der Sperrplatten zu achten ist. Auch hier wird trotz aller bisher geleisteten Aufklärungsarbeit immer noch viel verdorben, und die Folgen hiervon sind in jedem Falle windschiefe, verzogene Platten. Auch bei der Anbringung von Wandvertäfelungen usw. wird sehr oft nicht genügend auf die Luftumlaufmöglichkeit geachtet. Sehr häufig findet man noch die Sperrplatten unmittelbar auf dem Putz der Wand angebracht. In diesen Fällen bildet sich im Laufe der Zeit zwischen Sperrplatte und Wand eine sehr feuchte Luft, die nach Monaten oder Jahren unbedingt dazu führt, daß sich die Verleimung der Sperrplatte löst, sofern diese nicht vollkommen wasserfest verleimt ist. Das erste Urteil lautet auch hier in den weitaus meisten Fällen: Das Sperrholz taugt nichts. In Wirklichkeit ist lediglich die unsachgemäße Anbringung der Sperrplatte an diesen wirklich vermeidbaren Fehlern schuld.

40. Versand. Auch hier ist, um irgendwelche Beschädigungen der Sperrplatten durch Witterungseinflüsse zu vermeiden, genau dasselbe wie beim Furnierversand zu beachten. In jedem Falle sind nur gedeckte oder geschlossene Wagen für die Weiterbeförderung dieses Gutes zu verwenden. Fernerhin ist auf eine genügend starke Versteifung größter Wert zu legen, da sich die Platten sonst unterwegs durch gegenseitiges Verschieben und Aneinanderstoßen beschädigen können.

VI. Werkzeuge zur Holzbearbeitung¹.

41. Art der Werkzeuge. Zum Abschluß dieser gesamten Abhandlung soll nicht verfehlt werden, auch noch kurz auf die zur Verwendung gelangenden

¹ Vgl. auch Werkstattbuch Heft 78 „Spangebende Holzbearbeitung“.

Bearbeitungswerkzeuge der Holzindustrie einzugehen. Die meisten derselben sind allgemein bekannt, doch sollen sie der Vollständigkeit halber hier nochmals kurz erwähnt werden. Die bekanntesten sind die Kreissägen, Bandsägen, Gattersägen sowie die eingangs bei der Rundholzrichtung schon erwähnten Ketten-sägen. Letztere haben erst in den letzten Jahren Eingang in die Holzindustrie gefunden. Sie haben sich unverhältnismäßig schnell eine sichere Stellung erworben und sind heute kaum noch aus einem fortschrittlichen und neuzeitlich eingerichteten Betrieb hinwegzudenken. Der Hauptgrund hierbei liegt in der sehr großen Leistungsfähigkeit derselben begründet.

Des weiteren werden dauernd Messer der verschiedensten Arten und für die verschiedensten Zwecke benötigt. Hier ist man in jüngster Zeit mehr und mehr zu den hochwertigeren Stählen, wie z. B. Schnellstahl, übergegangen. Für bestimmte Sonderzwecke sind auch in den letzten Jahren Versuche mit hartmetallbestückten Messern in der Holzindustrie unternommen worden und haben auch hier sehr gute Erfolge erbracht. Die Hauptschwierigkeit bei dieser Art der Messer lag bislang in der Bestückung mit Hartmetall, welches nur bis zu Längen von rd. 10 cm zu erhalten war. Da die Messer in den meisten Fällen jedoch viel größere Abmessungen aufweisen, ist man gezwungen gewesen, sie mit mehreren Hartmetallstücken zu versehen. Hierbei muß allerdings beachtet werden, daß der Stoß zwischen zwei Hartmetallstücken bei den einzelnen Messern immer verschieden gelagert ist.

Ferner wären hier noch die Ziehklingen sowie die verschiedenen Fräser als Holzbearbeitungswerkzeuge zu nennen, deren Wirkungsweise früher schon erläutert wurde.

In letzter Zeit ist weiterhin insofern ein nicht unbeachtlicher Umschwung in der Holzindustrie eingetreten, als man bestrebt war, mit dem Werkzeug zum Werkstück zu gehen und nicht wie bislang mit dem Werkstück zum Werkzeug. Dies führte dazu, daß eine Reihe kleinerer Holzbearbeitungsmaschinen, wie Handfräser, Handbohrer, Handschleifmaschine usw., herausgebracht wurden, die sich ebenfalls für bestimmte Zwecke und Industriezweige sehr vorteilhaft und nutzbringend ausgewirkt haben. Die Wirkungsweise dieser „Maschinellen Handwerkzeuge“ hier eingehend zu erörtern, würde zu weit führen¹.

42. Herrichten der Werkzeuge. Für das Schärfen der Kreis-, Gatter- und Bandsägen werden allgemein Sägeschärfautomaten, die in den weitaus meisten Fällen gleichzeitig für alle diese Sägen gebraucht werden können, verwandt. Von dem Schärfen dieser Werkzeuge von Hand ist unter allen Umständen abzuraten, da auf diese Art ein genaues und gleichmäßiges Schärfen unmöglich ist, wodurch die Leistungs- und Schnittfähigkeit ganz beträchtlich herabgesetzt würde. Bei allen Sägen ist nicht nur allergrößter Wert auf ganz einwandfreies Schärfen, sondern mindestens ebenso ist größte Sorgfalt auf genaues Schränken der Zähne zu legen. Nicht vergessen werden darf, besonders bei Bandsägen, daß der Zahngrund weit genug ausgearbeitet wird, um so Raum für das vom Holz losgetrennte Sägemehl zu schaffen. Bei zu kleinem Zahngrund wird jede Säge in ihrer Schnittleistung beeinträchtigt, und andererseits neigen dadurch die Sägen sehr stark zum Verlaufen. Bei den Gattersägen ist beim Einhängen in den Gatterrahmen ganz besondere Sorgfalt auf den Überhang zu achten, der je nach Stammdurchmesser und Holzart verschieden ist. Bei den Bandsägen ist fernerhin nach jedem Schärfen zu überprüfen, ob das Sägeblatt auch noch die genügende Spannung besitzt, wenn nicht, ist das Sägeblatt auf eigens dafür anzu-

¹ Vgl. Werkstattbuch Heft 79 „Maschinelle Handwerkzeuge“.

schaffenden Walzvorrichtungen nachzuwalzen. Nur wenn all diese Punkte streng beachtet werden, wird es möglich, das Sägeblatt so weit wie irgend zugänglich zu verbrauchen.

Ein nicht unwesentliches Kapitel ist das Schärfen der Messer für Fräsköpfe, Hobelmaschinen, Schäl- und Messermaschinen. Mit den im Laufe der Zeit gesteigerten Ansprüchen an die Güte des Furniers mußten zwangsläufig immer größere Ansprüche an die geschärften Messer gestellt werden. Die bislang meist im Gebrauch gewesenen Schleifmaschinen hatten den großen Nachteil, daß hier fast durchweg die Messer trocken geschliffen wurden. Hierbei besteht die große Gefahr, daß die Stahlschneide des Messers ausgeglüht wird und somit nicht mehr die für den Schnitt unbedingt erforderliche Härte besitzt. Die Folgen hiervon sind einmal unsauber bearbeitete Flächen, zum andern aber ein wesentlich höherer Verbrauch an Werkzeugen. Hier sind nun in den letzten Jahren sehr gut und genau arbeitende Schleifmaschinen (Abb. 74) gebaut worden, bei welchen die

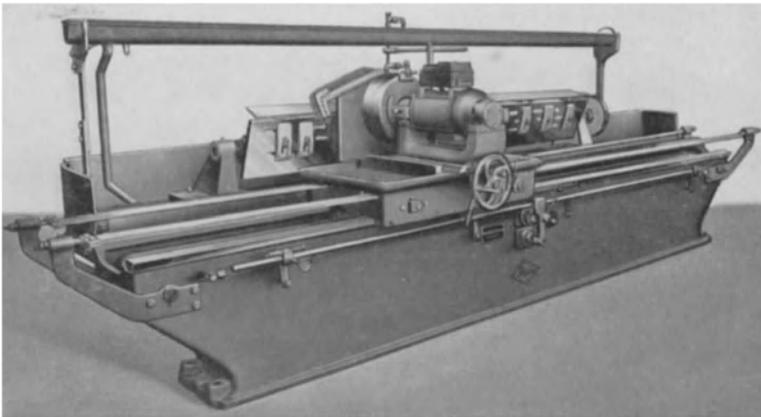


Abb. 74. Neuzeitliche schwere Messerschleifmaschine für Naßschliff (Sielemann, Bünde Westf.).

Messer mit genügend starker Wasserkühlung geschliffen werden können. Trotzdem muß auch hier immer wieder darauf geachtet werden, daß das Kühlwasser unter allen Umständen in genügender Menge unmittelbar an den Angriffspunkt des Schleifsteines am Messer auf das Messer selbst auftrifft. Nur so ist die Gewähr dafür gegeben, daß ein Verbrennen, also ein Ausglühen der Stahlschneide, vermieden wird.

Eine besondere Art der Messer ist die Ziehklinge, die gerade in der Sperrholz- und Möbelindustrie sehr häufig gebraucht wird. Die Schleifmaschine der Ziehklinge näher zu beschreiben, dürfte sich dadurch erübrigen, als die auf dem Markt befindlichen Ziehklingen-Messerschleifmaschinen allen Anforderungen gerecht werden. Gleichzeitig sind diese Ziehklingen-Messerschleifmaschinen für das Ziehen des Grates eingerichtet. Die im Abschn. 41 erwähnten Hartmetallmesser, die allerdings in der Holzindustrie noch sehr, sehr selten anzutreffen sind, erfordern eine neue Art von Schleifmaschinen. Derartige Messer auf den gewöhnlichen Schleifmaschinen zu schärfen, wäre verfehlt, da hier meistens die Umfangsgeschwindigkeit des Schleifsteines viel zu hoch liegt und die Hartmetallschneide beschädigt werden würde¹.

¹ Vgl. Werkstattbuch Heft 62 „Hartmetalle in der Werkstatt“.

Für die Kettensägen sind neuerdings halbselbsttätige Schärfapparate gebaut worden, denen in jedem Falle der Vorzug gegenüber dem Handschärfen zu geben ist. Die Gründe hierfür sind dieselben wie bei den Kreis-, Gatter- und Bandsägen. Zu beachten ist bei den Kettensägen, daß hier fast nur die Zahnbrust, dagegen fast niemals der Zahnrücken nachgeschliffen werden soll. Würde man dauernd den Zahnrücken mitschleifen, so wäre der Verschleiß der Sägekette zu groß, während andererseits dadurch keineswegs eine höhere Schnittleistung erzielt würde. Es wäre also lediglich ein unnützer Werkstoffverbrauch, der keineswegs notwendig ist.

Daß für sämtliche Sägen und Messer nicht ein und derselbe Schleifstein in bezug auf seine Härte, Körnung und Bindung gebraucht werden kann, ist selbstverständlich; doch ist hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen, zumal gerade über dieses Kapitel in der Fachpresse genaue und ausführliche Unterlagen erhältlich sind¹.

¹ Vgl. Werkstattbuch Heft 5 „Das Schleifen und Polieren der Metalle“ oder Heft 67 „Prüfen und Instandhalten von Werkzeugen“.

Holz als Roh- und Werkstoff

Unter Mitwirkung von

Ministerialdirigent Professor Eberts, Berlin, Professor Dr. Freudenberg, Heidelberg, Professor Dr. Frey-Wyssling, Zürich, Professor Dr.-Ing. Gaber, Karlsruhe, Oberlandforstmeister Dr.-Ing. Gernlein, Berlin, Professor Graf, Stuttgart, Professor Hägglund, Stockholm, Professor Ing. Ihne, Lyon, Professor Dr.-Ing. Jayme, Darmstadt, Dr. Klem, Ås, Arthur Koehler, Madison, Wisc., Professor Dipl.-Ing. Levon, Helsingfors (Helsinki), Professor Dr. Liese, Eberswalde, Oberforstmeister Dr. v. Monroy, Berlin, Dozent Dr.-Ing. Mörath, Berlin, Professor Dr. Bruno Schulze, Berlin, Professor Suenson, Kopenhagen, Dozent Dr. Trendelenburg, München, Professor Dr. Ugrenović, Zagreb, Dozent Dr. v. Wacek, Wien, Professor Dr. Weltzien, Krefeld.

Herausgegeben von

Professor Dr.-Ing. **F. Kollmann** VDI

Eberswalde

Die Zeitschrift erscheint einmal monatlich
Vierteljährlich RM 6.—; Einzelheft RM 2.50 zuzüglich Porto

Technologie des Holzes. Von Professor Dr.-Ing. **F. Kollmann** VDI, Eberswalde.
Mit 604 Textabbildungen und einer Tafel in 4 Blättern und einem Erläuterungsblatt. XVIII, 764 Seiten. 1936. RM 66.—; gebunden RM 69.—

Das Holz als Baustoff. Aufbau, Wachstum, Behandlung und Verwendung für Bauteile. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage des gleichnamigen Werkes von Gustav Lang unter Mitarbeit von Professor Otto Graf, Oberforstrat Dr. Harsch. Dr. Fritz Himmelsbach-Noël herausgegeben von Professor Dr.-Ing. e. h. **Richard Baumann**, Stuttgart. Mit 177 Textabbildungen. VIII, 169 Seiten. 1927. RM 14.85; gebunden RM 16.20

Mahlke-Troschel, Handbuch der Holzkonservierung. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachleute herausgegeben von Oberbaurat Privat-Dozent **Friedrich Mahlke**, Berlin. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. Mit 191 Abbildungen im Text. VII, 434 Seiten. 1928. Gebunden RM 26.10

Künstliche Holz Trocknung. Ein Grundriß von Privat-Dozent Dr.-Ing. Dr. phil. **Fr. Moll**. Mit 35 Textabbildungen. VI, 101 Seiten. 1930. RM 7.20

Holzbearbeitungsmaschinen und Holzbearbeitung des In- und Auslandes. Nach dem heutigen Stande der Technik. Von Betriebsingenieur **J. Gillrath**. Mit 611 Textabbildungen. VII, 588 Seiten. 1929. Gebunden RM 28.35

Ingenieurholzbau. Von Professor Dr.-Ing. habil. **W. Stoy** VDI, Braunschweig. Mit 160 Textabbildungen. VIII, 136 Seiten. 1939. RM 9.60; gebunden RM 10.80

Z u b e z i e h e n d u r c h j e d e B u c h h a n d l u n g

Klingenberg Technisches Hilfsbuch. Herausgegeben von Baurat Dipl.-Ing. **Ernst Preger**, Oberursel (Taunus), und Dipl.-Ing. **Rudolf Reindl**, Berlin. Zehnte, neubearbeitete Auflage von **Schuchardt & Schütte**, Technisches Hilfsbuch. Mit zahlreichen Abbildungen und Zahlentafeln. Erscheint im Frühjahr 1940

Toleranzen und Lehren. Von Oberregierungsbaurat Dipl.-Ing. **P. Leinweber** VDI, Berlin. Zweite Auflage. Mit 143 Abbildungen im Text. VI, 131 Seiten. 1940. RM 7.50

Taschenbuch für Schnitt- und Stanzwerkzeuge. Von Dr.-Ing. **G. Oehler**. Zweite, verbesserte Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen, Literaturnachweisen, Konstruktions- und Berechnungsbeispielen. VI, 136 Seiten. 1938. Gebunden RM 8.70

Das Buch vom Spannen. Von **Paul Forkardt**, Kommanditgesellschaft Düsseldorf. Mit 315 Abbildungen und 8 Maßtafeln im Anhang. 219 Seiten. 1939. Gebunden RM 15.—

Die Blechabwicklungen. Eine Sammlung praktischer Verfahren, zusammengestellt von Ing. **Johann Jaschke**. Elfte, ergänzte und verbesserte Auflage. Mit 323 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. IV, 99 Seiten. 1939. RM 3.20

Rechnen an spanabhebenden Werkzeugmaschinen. Ein Lehr- und Handbuch für Betriebsingenieure, Betriebsleiter, Werkmeister und vorwärtsstrebende Facharbeiter der metallverarbeitenden Industrie. Von Maschineningenieur **Franz Riegel**, Nürnberg.

Erster Band: **Rechnerische Grundlagen, Kegeldrehen, Gewindeschneiden, Teilkopfarbeiten, Hinterdrehen.** Mit 144 Textabbildungen, 68 Beispielen, 19 Berechnungs- und 22 Zahlentafeln. VIII, 161 Seiten. 1937. RM 9.60

Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau. Bearbeitet von zahlreichen Fachgelehrten. Herausgegeben von Professor Ing. **H. Dubbel**, Berlin. Siebente, völlig umgearbeitete Auflage. Zwei Bände. Mit etwa 3000 Textfiguren. XI, 1542 Seiten. 1939. Gebunden zusammen RM 19.80

Einteilung der bisher erschienenen Hefte nach Fachgebieten (Fortsetzung)

III. Spanlose Formung

	Heft
Freiformschmiede I (Grundlagen, Werkstoff der Schmiede, Technologie des Schmiedens). 2. Aufl. Von F. W. Duesing und A. Stodt	11
Freiformschmiede II (Schmiedebeispiele). 2. Aufl. Von B. Preuss und A. Stodt . .	12
Freiformschmiede III (Einrichtung und Werkzeuge der Schmiede). 2. Aufl. Von A. Stodt	56
Gesensschmiede I (Gestaltung und Verwendung der Werkzeuge). 2. Aufl. Von H. Kaessberg	31
Gesensschmiede II (Herstellung und Behandlung der Werkzeuge). Von H. Kaessberg	58
Das Pressen der Metalle (Nichteisenmetalle). Von A. Peter	41
Die Herstellung roher Schrauben I (Anstauchen der Köpfe). Von J. Berger	39
Stanztechnik I (Schnitttechnik). Von E. Krabbe	44
Stanztechnik II (Die Bauteile des Schnittes). Von E. Krabbe	57
Stanztechnik III (Grundsätze für den Aufbau von Schnittwerkzeugen). Von E. Krabbe	59
Stanztechnik IV (Formstanzen). Von W. Sellin	60
Die Ziehtechnik in der Blechbearbeitung. 2. Aufl. Von W. Sellin	25

IV. Schweißen, Löten, Gießerei

Die neueren Schweißverfahren. 3. Aufl. Von P. Schimpke	18
Das Lichtbogenschweißen. 2. Aufl. Von E. Klosse	43
Praktische Regeln für den Elektroschweißer. Von Rud. Hesse	74
Widerstandsschweißen. Von Wolfgang Fahrenbach	73
Das Löten. 2. Aufl. Von W. Burstyn	28
Das ABC für den Modellbau. Von E. Kadlec	72
Modelltischlerei I (Allgemeines, einfachere Modelle). 2. Aufl. Von R. Löwer	14
Modelltischlerei II (Beispiele von Modellen und Schablonen zum Formen). 2. Aufl. Von R. Löwer	17
Modell- und Modellplattenherstellung für die Maschinenformerei. Von Fr. und Fe. Brobeck	37
Kupolofenbetrieb. 2. Aufl. Von C. Irresberger. (Vergriffen)	10
Handformerei. Von F. Naumann	70
Maschinenformerei. Von U. Lohse	66
Formsandaufbereitung und Gußptzerei. Von U. Lohse	68

V. Antriebe, Getriebe, Vorrichtungen

Der Elektromotor für die Werkzeugmaschine. Von O. Weidling	54
Die Getriebe der Werkzeugmaschinen I (Aufbau der Getriebe für Drehbewegungen). Von H. Rognitz	55
Die Zahnformen der Zahnräder. Von H. Trier	47
Einbau und Wartung der Wälzlager. Von W. Jürgensmeyer	29
Teilkopfarbeiten. 2. Aufl. Von W. Pockrandt	6
Spannen im Maschinenbau. Von Fr. Klautke	51
Der Vorrichtungsbau I (Einteilung, Einzelheiten und konstruktive Grundsätze). 8. Aufl. Von F. Grünhagen	33
Der Vorrichtungsbau II (Typische Einzelvorrichtungen, Bearbeitungsbeispiele mit Reihen planmäßig konstruierter Vorrichtungen). 2. Aufl. Von F. Grünhagen . .	35
Der Vorrichtungsbau III (Wirtschaftliche Herstellung und Ausnutzung der Vor- richtungen). Von F. Grünhagen	42

VI. Prüfen, Messen, Anreißen, Rechnen

Werkstoffprüfung (Metalle). 2. Aufl. Von P. Riebensahm	34
Metallographie. Von O. Mies	64
Technische Winkelmessungen. 2. Aufl. Von G. Berndt	18
Messen und Prüfen von Gewinden. Von K. Kress	65
Das Anreißen in Maschinenbau-Werkstätten. 2. Aufl. Von F. Klautke	3
Das Vorzeichnen im Kessel- und Apparatebau. Von A. Dorl	38
Technisches Rechnen I. 2. Aufl. Von V. Happach	52
Der Dreher als Rechner. 2. Aufl. Von E. Busch	63
Prüfen und Instandhalten von Werkzeugen und anderen Betriebsmitteln. Von P. Heinze	67