

wegung mit nach der Dicke des Holzes veränderlicher Geschwindigkeit empfangen. Der Betrieb dieser Walzen durch die Stufenscheibe *s*, das Schneckenrad *b* und die Kegelräder *c* bedarf nach dem bisher über Vorschubeinrichtungen Gesagten einer weiteren Erläuterung nicht. Die vorderen Walzen *d* werden durch den Gewichtshebel *g* nachgiebig gegen das Holz gepreßt, wobei durch ein Kugelgelenk die Möglichkeit eines Anschmiegens dieser Walzen an das uneben gestaltete Holz gegeben ist. In Bezug auf die Verhältnisse dieser beiden Sägenausführungen mögen in den hier folgenden Zusammenstellungen die Angaben der ausführenden Fabrik angeführt werden.

Durchmesser der Sägerollen m	Größe Schnitthöhe m	Betriebskraft Pferdst.	
1,20	0,75	5	Bandsäge mit Wagen Fig. 294
1,80	1,20	8	
1,80	1,50	10	
0,90	0,28	2,5	Bandsäge mit Walzen- vorschub Fig. 295
1,00	0,40	3,5	
1,10	0,50	4	
1,20	0,60	5	

§. 85. **Leistung der Gatter.** Ueber die Leistung und den Kraftbedarf der Sägegatter sind in dem Folgenden die Angaben enthalten, welche von Kankelwitz in einer Arbeit¹⁾ über diesen Gegenstand niedergelegt sind. Für den Widerstand der Säge ist, wie schon weiter oben hervorgehoben wurde, in erster Reihe die Sägenstärke *s* von Einfluß, und da mit dieser Sägenstärke auch die Größe des für jeden Schnitt anzunehmenden Vorschubes in bestimmter Beziehung steht, so hängt auch die Leistung des Gatters, d. h. die in bestimmter Zeit zu erzielende Schnittfläche, von der Sägenstärke ab. Eine größere Sägenstärke ermöglicht nämlich eine größere Vorschiebegewindigkeit, als eine geringere Stärke, so daß zur Erzielung größerer Schnittflächen dicke Sägen vortheilhaft erscheinen. Da aber andererseits mit der Dicke der Säge auch der Holzverlust im geraden Verhältnisse wächst, so erkennt man hieraus, wie in jedem Falle eine gewisse Stärke des Sägeblattes als die vortheilhafteste erscheinen muß. Bei der Bestimmung

¹⁾ Der Betrieb der Schneidemühlen von W. Kankelwitz, Zeitschr. d. Vereins deutscher Ing. 1862.

dieser vorteilhaftesten Stärke, welche für den lohnenden Betrieb einer Sägemühle im Allgemeinen von hervorragender Bedeutung ist, hat man natürlich in jedem besonderen Falle auf die besonderen Verhältnisse, insbesondere auf die Preise des Holzes, die Kosten der Betriebskraft und die Höhe der Arbeitslöhne Rücksicht zu nehmen. Auch hat man bei der Wahl der Sägenstärke auf die Länge der Säge in der Art zu achten, daß man einer längeren, d. h. für einen größeren Hub und dickere Hölzer bestimmten Säge eine größere Stärke zu geben hat, als unter sonst gleichen Verhältnissen für eine kürzere Säge gewählt werden darf, wie sie für das Schneiden dünnerer Hölzer etwa Verwendung findet. Die Stärke der gewöhnlich für Gatter angewandten Sägen liegt bei den Mittelgattern mit nur einem Blatte ungefähr zwischen 2,4 und 3,2 mm, und bei Vollgattern mit vielen Blättern zwischen 1,4 und 2,6 mm.

Mit der festgestellten Sägendicke steht im unmittelbaren Zusammenhange die Breite b der Schnittfuge, und man kann die Schränkung der Säge passend so bemessen, daß die Beziehung gilt:

$$b = 1,5 s \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Auch die Länge des für das Gatter zu wählenden Hubes richtet sich aus praktischen Gründen nach der Sägendicke, indem eine Säge erfahrungsmäßig dem Verlaufen um so leichter ausgesetzt ist, je größer ihr Hub, also auch ihre Länge gewählt wird und man dieser Neigung zum Verlaufen wiederum durch eine größere Blattstärke begegnen kann. In dieser Beziehung kann nach unserer Quelle die Hubhöhe H passend zu

$$H = 0,1 s + 0,35 m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

für Mittel- und Vollgatter,

$$H = 0,1 s + 0,27 m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2a)$$

für Seitengatter gewählt werden, worin s in Millimetern auszudrücken ist. Daß bei den Seitengattern die Hubhöhe kleiner oder die Blattstärke größer zu machen ist, hat seinen Grund in der hierbei gewählten einseitigen Lagerung des Blockes, wodurch ein Verlaufen der Säge begünstigt wird.

Bei der Festsetzung der Hubhöhe H eines Gatters hat man andererseits auch auf die Dicke h der zu schneidenden Hölzer zu achten, indem bei Blöcken, deren Dicke größer ist als die Hubhöhe, das Herausfallen der Sägespäne erschwert und nur durch übermäßig starken Schrank, also großen Holzverlust, erzielt werden kann. Man pflegt daher wohl die Regel zu geben, die Hubhöhe H solle zwischen $1,7 h$ und $2 h$ angenommen werden, eine Regel, welche aber nur für die Vollgatter zutreffen dürfte, auf welchen meist nur Blöcke von geringerer Dicke h zu Brettern verschnitten werden. Für größere Blockstärken würde jene Regel zu unbequem großen Hubhöhen mit allen

Nachteilen langer Kurbeln führen; man soll nach Kankelwitz den Hub mindestens um 0,1 m größer annehmen, als die Schnitthöhe h des Blockes.

Mit der Hubhöhe H eines Gatters steht wiederum die Anzahl der in gewisser Zeit zu gebenden Hiebe oder Kurbelumdrehungen in Beziehung, und zwar aus praktischen Gründen. Mit der Geschwindigkeit der Gatter steigern sich nämlich ganz erheblich die schädlichen Widerstände des Kurbelgetriebes, so daß bei größeren Umdrehungszahlen gar bald der Gewinn an vergrößerter Leistung durch unverhältnißmäßig vergrößerten Kraftbedarf aufgewogen wird. Hierzu kommt der Umstand, daß die Wahrscheinlichkeit einer Betriebsstörung, wie sie bei schnell gehenden Maschinen so leicht, z. B. durch Warmlaufen eines Zapfens oder den Bruch eines Maschinentheils, eintritt, mit steigender Geschwindigkeit sich schnell vergrößert. Dies ist der Grund, warum man mit der Hubzahl der Gatter in der Wirklichkeit gewisse Grenzen nicht gern überschreitet. Man kann die Anzahl n der Kurbelumdrehungen oder Doppelhiebe des Gatters in der Minute bei einer Hubhöhe gleich H aus der empirischen Formel ermitteln

$$(1) \quad \left(\frac{n}{100}\right)^3 H^2 = 2,42. \quad \dots \quad (3)$$

für leichte Mittelgatter,

$$\left(\frac{n}{100}\right)^3 H^2 (100 + G) = 900. \quad \dots \quad (3a)$$

für Bollgatter, bei denen G das Gewicht des Gatterrahmens in Pfunden einschließlich der eingehängten Sägen bedeutet. Diesen Formeln gemäß ergeben sich die unserer Quelle entnommenen folgenden beiden Tabellen:

Umdrehungsgeschwindigkeit der Mittelgatter.

Für $H =$	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	Meter
$n =$	213	200	189	179	170	Umdrehungen.

Umdrehungsgeschwindigkeit der Bollgatter.

Für $G =$	300	400	500	600	700	800	900	Pfund
$H = \begin{cases} 0,5 \\ 0,55 \\ 0,6 \\ 0,65 \end{cases}$ Meter	208	193	182	173	165	159	153	
	195	181	171	162	155	149	144	
	184	171	161	153	146	141	136	
	175	162	153	145	139	133	129	

Diesen Werthen entsprechend schwankt die größte Geschwindigkeit der Säge, welche man sehr nahe gleich der Umfangsgeschwindigkeit der Kurbel setzen kann, daher zwischen 5,4 und 6,2 m.

Der Vorschub, welcher dem Blocke für jeden Schnitt gegeben werden kann, ist nach dem Früheren im Verhältnisse zur Sägenstärke s anzunehmen. Andererseits ist derselbe auch um so größer zu wählen, je größer der Hub H gemacht ist, da die von jedem Zahne wegzuschneidende Holzmenge, welche in Spanform in der darunter befindlichen Zahnücke Raum finden muß, um so kleiner ausfällt, je größer die Anzahl der zur Wirkung kommenden Zähne, d. h. je größer der Sägenhub ist. Ebenso erkennt man andererseits, daß man den Vorschub um so kleiner anzunehmen hat, je dicker der zu schneidende Block ist, da mit dieser Dicke h die in Späne zu verwandelnde Holzmenge im Verhältnisse steht. Demgemäß soll man den Vorschub für jeden Schnitt zu

$$\delta = 0,8 \frac{H}{h} s \dots \dots \dots (4)$$

annehmen. Aus dem Vorschub δ , der Schnittzahl n und der Blockstärke h folgt nun weiter die in einer Minute von der Säge erzeugte Schnittfläche zu

$$F = 0,001 n h \delta = 0,0008 n H s \text{ qm} \dots \dots (5)$$

Diese Formel giebt die Leistung eines einfachen Gatters, und man hat unter h darin die Schnitthöhe, d. h. die Dicke des Blockes an der Schnittstelle, zu verstehen. Für Vollgatter mit z -Sägen würde die Leistung nur unter der Bedingung gleich dem z -fachen dieses Betrages sein, daß alle Sägen dieselbe Schnitthöhe hätten. Da dies bei dem Schneiden der gewöhnlichen Blöcke natürlich nicht der Fall ist, indem die Schnitthöhe mit wachsendem Abstände der Säge von der Mitte des Blockes abnimmt, so erhält man die Leistung eines mit z -Sägen arbeitenden Vollgatters durch die Formel

$$F = 0,0008 n H s \cdot z \cdot \vartheta \text{ qm} \dots \dots \dots (5a)$$

worin ϑ ein Coefficient kleiner als Eins ist, welchen man passend annehmen kann zu:

$\vartheta = 0,75$ für unbefäumte Blöcke, die zu Brettern und Bohlen geschnitten werden,

$\vartheta = 0,90$ für vorher befäumte Blöcke, die zu Brettern geschnitten werden.

Von dieser Leistung einer Säge während der Zeit ihres Betriebes hat man die durchschnittliche Leistung während längerer Zeit deswegen zu unterscheiden, weil mit dem Betriebe des Gatters zum Zurückführen des Blockwagens und Aufbringen sowie Anstellen des Blockes, Schärfen der

Sägen u. s. w. gewisse Stillstände unvermeidlich verbunden sind, durch welche die durchschnittliche Leistung entsprechend herabgezogen wird. Bezeichnet E die durchschnittliche Leistung in Quadratmetern für die Stunde, so soll man setzen bei Mittelgattern:

$$E = 60 \frac{F}{1 + \varphi F} \text{ qm} \dots \dots \dots (6)$$

worin $\varphi = 2,5$ bei dem Schneiden von Brettern, und $\varphi = 3$ bei dem Schneiden von Bohlen und Bauholz vorauszusetzen ist.

Für Vollgatter dagegen giebt Kankelwitz die Formel:

$$E = 60 \frac{F}{1 + \mu \left(0,03 + \frac{1}{z}\right) F} \text{ qm} \dots \dots \dots (6a)$$

unter z die Anzahl der schneidenden Sägen und unter μ einen Erfahrungswert verstanden, welcher im Durchschnitt zu $\mu = 7$ angenommen werden kann.

Beispiele: 1. Wählt man für ein einfaches Mittelgatter eine Sägenblattstärke $s = 3$ mm, so ergibt sich nach (2) eine passende Hubhöhe des Gatters von $H = 0,1 \cdot 3 + 0,35 = 0,65$ m, und hierzu nach (3) eine Hubzahl in der Minute von $n = 100 \sqrt[3]{\frac{2,42}{0,65 \cdot 0,65}} = 179$. Bei einer Stärke des zu schneidenden Holzes von $h = 0,5$ m würde daher ein Vorschub für jeden Schnitt von $\delta = 0,8 \frac{0,65}{0,50} 3 = 3,12$ mm folgen, so daß die Geschwindigkeit des Blockwagens in der Minute zu $179 \cdot 3,12 = 558$ mm sich stellt. Hieraus folgt weiter die Schnittfläche in jeder Minute zu $F = 0,558 \cdot 0,5 = 0,279$ qm, und man könnte stündlich auf eine durchschnittliche Leistung von $E = 60 \frac{0,279}{1 + 3 \cdot 0,279} = 9,11$ qm bei dem Schneiden von Bauholz rechnen.

2. Nimmt man für ein Vollgatter, das mit 12 Sägen arbeiten soll, eine Blattstärke von $s = 2,2$ mm an, so ist ein Hub von $H = 0,1 \cdot 2,2 + 0,35 = 0,57$ m passend, und man kann, wenn das Gewicht des Rahmens einschließlich der Sägen zu etwa $G = 600$ Pfund vorausgesetzt wird, die Umdrehungszahl der Gatterwelle in der Minute nach (3a) zu $n = 100 \sqrt[3]{\frac{900}{0,57 \cdot 0,57 \cdot 700}} = 159$ annehmen. Haben die zu schneidenden Blöcke, welche einer vorherigen Besäumung nicht unterworfen werden sollen, eine Höhe von $h = 0,4$ m, so wird man einen Vorschub von $\delta = 0,8 \frac{0,57}{0,4} 2,2 = 2,5$ mm wählen dürfen. Die von allen 12 Sägen in der Minute zu erzielende Schnittfläche bestimmt sich mit $\vartheta = 0,75$ zu $F = 0,0008 \cdot 159 \cdot 0,57 \cdot 2,2 \cdot 12 \cdot 0,75 = 1,436$ qm und man hat nach (6a)

$$E = 60 \frac{1,436}{1 + 7 \left(0,03 + \frac{1}{12}\right) 1,436} = 40,3 \text{ qm}$$

zu rechnen.