



Abb. 9 und 10. Grenzschnitte der Proben.

Abb. 5 und 6  
Zweischnittiger Scherversuch  
nach Lang.

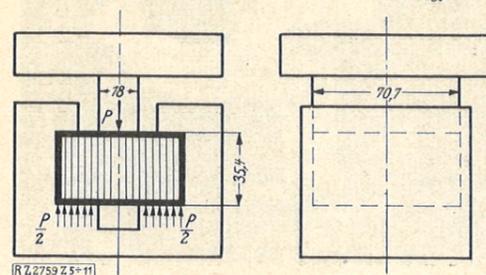


Abb. 9

Abb. 10

Abb. 7 und 8

Abb. 7 und 8  
Einschnittiger Scherversuch  
nach Memmler.

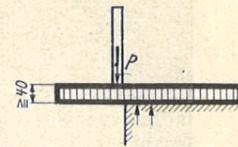


Abb. 11  
Einschnittiger Scherversuch  
nach Wawrzyniak.

keine Reibung erzeugen. Der mit verhältnismäßig großem Widerstandsmoment ausgestattete Schubkörper  $A_1G_2H_2A_2$  kann sich praktisch nicht durchbiegen; in den Querschnitten  $A_1B_1$  und  $A_2B_2$  können also auch keine nennenswerten Biegespannungen, sondern nur reine Schubspannungen auftreten.

Diese Entlastung der beiden Schubflächen  $A_1B_1$  und  $A_2B_2$  von Biegespannungen wird noch dadurch gesteigert, daß der äußere Teil des Versuchskörpers durch den unteren Querriegel  $C_1C_2D_1D_2$  fest in sich verspannt ist. Schließlich wird die Exzentrizität der beiden Gegenkräfte, die in den unteren Flächen  $E_1F_1$  und  $E_2F_2$  angreifen, gegenüber der in der oberen Fläche  $A_1A_2$  angreifenden Druckkraft durch die eigenartige Ausbildung des Körperfußes auf ein Mindestmaß eingeschränkt. Alle drei Umstände tragen dazu bei, daß in den beiden Schubflächen  $A_1B_1$  und  $A_2B_2$  von Biegespannung nicht mehr gesprochen werden kann.

Der normale Schubkörper hat die Abmessungen, die in Abb. 12 bis 15 angegeben sind. Ist die Holzdicke von 2,25 cm nicht vorhanden, wie z. B. bei Sperrholzversuchen, so wird der kleinere Körper ihm geometrisch ähnlich hergestellt. Die Anfertigung der Körper ist nicht schwierig.

**Einfluß der Länge der Schubflächen auf die Schubfestigkeit**

Untersucht wurde, ob die Schubfestigkeit von dem Verhältnis der Schublänge  $l$  zur Holzstärke  $d$  abhängig ist. Zu diesem Zwecke wurden aus Fichtenholz, dessen Dicke nach Abhobeln der Langflächen einheitlich 2,25 cm betrug, Schubkörper nach Abb. 12 hergestellt, bei denen die Schublänge 0,56, 1,2 usw. bis 4,5 cm betrug. Daß die Seitenteile nicht 2,75 cm, sondern nur 2 cm breit waren, hat hier keine Bedeutung. Es wurden zwei Ver-

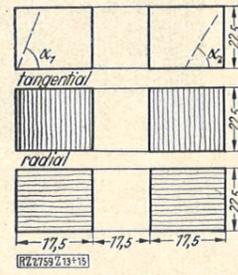
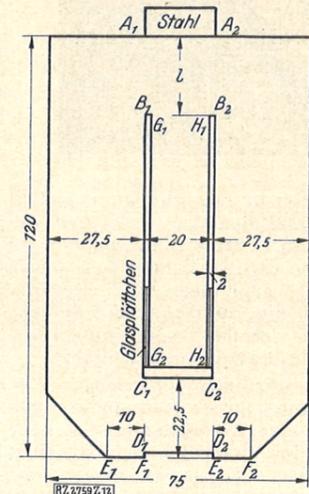


Abb. 13 bis 15  
Draufsicht auf den  
Normalkörper mit  
Stellung der Schubfläche  
zu der Faserrichtung.

Abb. 12  
Neuer Normalkörper für  
Schubversuche von Gaber.

suchsreihen, eine im Oktober 1924, eine im März 1925, durchgeführt und jedesmal drei gleichartige Versuchskörper geprüft. Die Mittelwerte der bei diesen zweischnittigen Schubversuchen festgestellten Schubfestigkeiten sind in Zahlentafel 2 und 3 angegeben.

In Abb. 16 sind diese Werte in Abhängigkeit vom gehörigen Verhältnis  $n = \frac{l}{d}$  aufgetragen. Die so erhaltenen Linien nähern sich bei beiden Versuchsreihen einem Grenzwerte für die Schubspannung, der etwa bei  $\frac{l}{d} = 2$  liegt. Wird die Schublänge  $l$

Zahlentafel 2  
Mittelwerte zweischnittiger Schubversuche Oktober 1924

$n = \frac{l}{d}$	0,25	0,3	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2
Schubfläche $F$ cm <sup>2</sup>	2,42	3,12	4,84	7,26	9,68	12,10	14,52	19,36
Schubfestigkeit $\tau$ kg/cm <sup>2</sup>	50	81	78	65	53	44	47	48
Abweichungen der Einzelwerte nach	oben	2,8	8,5	12,2	5,9	4,7	9,8	4,3
	unten	—	1,2	10	12,4	9,8	3,8	13,6

Zahlentafel 3  
Mittelwerte zweischnittiger Schubversuche März 1925

$n = \frac{l}{d}$	0,4	0,5	0,6	0,7	2,0	2,5	3,0
Schubfläche $F$ cm <sup>2</sup>	2,2	2,5	3,0	3,4	9,9	12,45	14,5
Schubfestigkeit $\tau$ kg/cm <sup>2</sup>	69	50	54	45	43	43	39
Abweichungen der Einzelwerte nach	oben	23,4	15,1	25,0	29,0	6,6	18,6
	unten	13,4	24,5	28,2	16,2	8,5	18,0

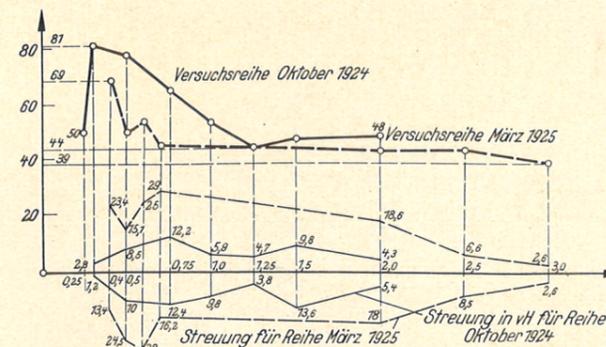


Abb. 16  
Werte der Schubfestigkeit aus zwei Versuchsreihen  
mit den neuen Normalkörpern aus Fichtenholz.

kleiner, so steigt die Schubfestigkeit an. Dieser Grenzwert von  $\frac{l}{d} = 2$ , bei dem die Schubfestigkeit praktisch unabhängig von der Schublänge wird, gibt beim Zusammenlegen der beiden Schubflächen einen einheitlichen quadratischen Querschnitt, Abb. 17 bis 23. Auf Grund dieses Ergebnisses werden die Schubkörper in der Versuchsanstalt in Karlsruhe immer mit  $l = 2d$ , d. h. mit einer Schublänge gleich der doppelten Holzdicke hergestellt. Kleinere Schublängen ergeben große Streuungen, vergl. Abb. 16. Bei größeren Schublängen wird die spezifische Druckspannung in der Fläche  $A_1A_2$ , Abb. 12, zu groß. Es treten dann die früher beschriebenen Einfressungen des Stahlplättchens in das Holz auf, wodurch sich die Längen  $A_1B_1$  und  $A_2B_2$  der beiden Schubflächen bei der Formänderung verkleinern und an Stelle der Schubdie Scherspannungen erzeugt werden. Im vorliegenden Fall ist bei dem 2 cm breiten Stahlplättchen

$$\text{die Druckspannung } \sigma = \frac{P}{2d},$$

$$\text{die Druckspannung } \tau = \frac{P}{2dl},$$

$$\text{also ist } \frac{\sigma}{\tau} = l, \sigma = \tau l.$$

Je länger  $l$  ist, desto größer wird  $\sigma$ . Will man ein Scheren verhüten, so muß man die Länge  $l$  und damit auch  $\sigma$  klein halten. Beim untersuchten Fichtenholz mit rd.

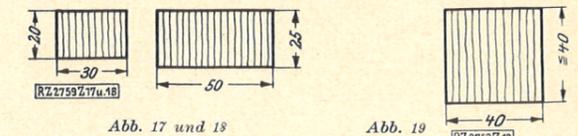


Abb. 17 und 18

Abb. 19

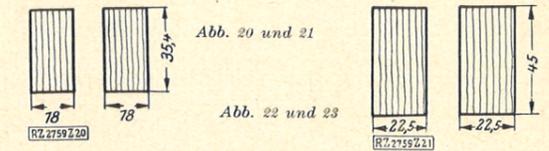


Abb. 20 und 21

Abb. 22 und 23

Abb. 17 bis 19  
Grenzschnitte für den einschnittigen Holzscherversuch:

Abb. 17 und 18. Nach Memmler.  
Abb. 19. Nach Wawrzyniak.

Abb. 20 bis 23  
Grenzschnitte für den zweischnittigen Holzscherversuch:

Abb. 20 und 21. Nach Lang.  
Abb. 22 und 23. Nach Gaber.

45 kg/cm<sup>2</sup> Schubfestigkeit und  $l = 4,5$  cm betrug die Druckspannung parallel zur Faser  $\sigma = 4,5 \times 45 \sim 200$  kg/cm<sup>2</sup>. Sie hielt sich also in den Grenzen, innerhalb deren unangenehme Formänderungen noch nicht auftreten, denn das Einfressen tritt erst bei etwa 400 kg/cm<sup>2</sup> auf.

**Zusammenfassung**

An der Hand einiger Beispiele zeigt sich der grundlegende Unterschied zwischen der Beanspruchung auf Schub und auf Scheren. Das Abscheren bringt eine allmähliche Zerstörung des Zusammenhanges durch fortgesetzte Verkleinerung der Scherfläche auch bei gleichbleibender Scherkraft. Der Schub jedoch bringt eine plötzliche Zerstörung nur durch Anwachsen der Querkraft ohne vorherige Abnahme der Schubfläche.

Die Schubfestigkeit ermittelt man am besten am Biegebalken. Sie beträgt z. B. bei getränktem Fichtenholz von 15 vH Feuchtigkeit 42 kg/cm<sup>2</sup>.

Reicht das Holz jedoch für Biegekörper nicht aus, so wird vorgeschlagen, die Versuchskörper nach Abb. 12 anzufertigen. Als Schubfestigkeit ergaben sich dabei für gewöhnliches Fichtenholz rd. 45 kg/cm<sup>2</sup>. [B 2759]

