

Wir prüfen in unserer Arbeitsgemeinschaft und wohl auch an anderen Stellen bisher nur die Wirkung der vorgeschriebenen Gebrauchskonzentration eines Mittels. Es ist aber notwendig, an den als aussichtsreich befundenen Schutzstoffen nunmehr auch den „Grenzwert“ der insekten-tötenden Wirkung festzustellen, wie das bei Pilzschutz-Mitteln üblich ist, damit gerade auch im Hinblick auf die Dauerwirkung ein Sicherheitsfaktor in Rechnung gestellt werden kann.

Zur Prüfung der Wirkung von Holzschutz-Mitteln gegen Insekten als Fraß- und Berührungsgift ist bisher nur der Hausbockkäfer als Versuchstier herangezogen worden. Da es erwünscht war, die biologische Wirkung der Holzschutzmittel an einem zweiten Versuchstier vergleichend prüfen zu können, wurde hier der Versuch unternommen, für diesen Zweck eine andere Insekten-Art heranzuziehen, die ebenfalls verbautes Holz zerstört, in ausreichender Menge zu beschaffen ist und im Gegensatz zu *Hylotrupes*, eine kürzere Entwicklungszeit besitzt. Diesen Anforderungen entsprechen Klopfkäfer (Anobien). Mit ihnen wurden deshalb Versuche unternommen, die erfolgreich verliefen. — Mein zoologischer Mitarbeiter, Herr Dr. Becker, wird nachher über diese, auch für die Prüfung der Hausbockkäfer-Mittel wichtige Prüfung berichten. Über die Wirkung derjenigen im Handel befindlichen Schutzmittel, die in Werbeschriften ausdrücklich als Mittel gegen Anobien empfohlen werden, liegen bisher überhaupt keine Feststellungen vor.

Ich hoffe, daß mein Bericht Ihnen gezeigt hat, daß das Staatliche Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem mit aller Tatkraft das Holzschutzgebiet bearbeitet und besonders durch die Durchführung einer umfassenden Prüfung der Holzschutzmittel des Handels als unparteiische amtliche Stelle die Grundlagen schafft für die Aufstellung amtlicher Prüfnormen und Mindestanforderungen, die an Holzschutzmittel für die verschiedenen Verwendungszwecke gestellt werden müssen.

Grundlagen für die Prüfung des Einflusses von Holzschutzmitteln auf die Brennbarkeit des Holzes.

Von Erwin Motzkus,
Staatliches Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem.

Für die Bewertung von Hausbockbekämpfungsmitteln ist u. a. von ausschlaggebender Bedeutung, in welchem Maße diese Mittel die Brennbarkeit des Holzes beeinflussen. In dieser Hinsicht wurde im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem ein ausgedehntes Versuchsprogramm in Angriff genommen.

Die Versuche waren zunächst darauf abgestimmt, diejenigen Faktoren zu erfassen, die auf keinen Fall bei der Durchführung der Prüfungen außeracht gelassen werden dürfen. In der Entwicklung dieser Arbeiten ergab sich, daß eine ganze Reihe von Faktoren zu berücksichtigen sind; drei derselben sollen nachfolgend erörtert werden:

- I. Die Holzauswahl.
- II. Die auf das Holz aufzutragende Menge des Hausbockbekämpfungsmittels.
- III. Versuchsbedingungen, welche die bei einem natürlichen Brande auftretenden Verhältnisse tatsächlich erfassen.

I. Die Holzauswahl.

Bei der Frage der Holzauswahl spielen die Holzart und die Art der Probenentnahme aus dem Holz eine Rolle. Im Hinblick auf eine zuverlässige Probeentnahme sind diejenigen Holzarten vorzuziehen, die zerstreut porig sind und eine möglichst große Gleichmäßigkeit in der Beschaffenheit auch innerhalb der verschiedenen Jahresringe aufweisen, also z. B. Ahorn oder Erle. Für Bauzwecke werden aber fast ausschließlich Kiefern- und Fichtenholz benutzt, so daß diese Hölzer auch als Untergrund für die Prüfung der Schutzmittel im Rahmen der Untersuchung zu berücksichtigen waren.

Wenn es sich um Versuche kleinen Maßstabes handelt, also um solche, wo verhältnismäßig kleine Proben zur Anwendung gelangen, müssen diejenigen Hölzer ausschalten, die eine zu ungleichmäßige Beschaffenheit aufweisen. Aus diesem Grunde wird Kiefernholz fast allgemein abgelehnt, denn es liefert selbst bei Versuchen größeren Maßstabes besonders wegen des unregelmäßigen Auftretens verschieden großer Harzgallen sehr unterschiedliche Werte. Somit käme also nur noch Fichtenholz in Frage. Aber auch dieses schwankt in seiner Beschaffenheit, z. B. innerhalb verschiedener Jahresringe, so daß zunächst geklärt werden mußte,

1. in welcher Weise für Parallel- bzw. Vergleichsversuche die Holzproben gewählt werden müssen, damit sie möglichst gleichmäßig beschaffen sind;
2. in welcher Weise die Gleichmäßigkeit der Holzproben kontrolliert bzw. ermittelt werden kann.

Als Grundlage für die Auswahl gleichmäßig beschaffener Proben wurde das Porenvolumen gewählt. In der Bestimmung des Porenvolumens kann man bei einer Probe in Stabform auf zwei Wegen vorgehen: entweder wird das Porenvolumen an einem Stababschnitt bestimmt und als Maß für das Porenvolumen des ganzen Stabes betrachtet, oder man bestimmt das Porenvolumen des ganzen Stabes.

Die Versuche über die für Parallelversuche zu treffende Probenaus-

wahl wurden an Ahorn- und Fichtenholz durchgeführt; sie sind nachstehend näher beschrieben.

Aus 4 Ahorn- und 4 Fichtenholzstäben von 1×1 cm Querschnitt und 1 m Länge wurden in gleichem Abstände je Stab 4 Proben von 5 cm Länge entnommen, so daß also die 4 Proben aus einem Stab dieselben Längsfasern aufwiesen. Da die Stäbe mit dem Querschnitt von 1×1 cm durch Trennen von Stäben mit 1×2 cm Querschnitt hergestellt wurden, besaßen die in gleichem Abstände an je 2 Stäben entnommenen Proben nebeneinander liegende Jahresringzonen. Von den Proben wurde das Porenvolumen bestimmt und die Werte von je 4 in derselben Faserrichtung und je 2 in benachbarten Jahresringzonen liegenden Proben verglichen.

a) Porenvolumen ($\%$) in derselben Faserrichtung.

Ahornholz				Fichtenholz			
Stab				Stab			
1	2	3	4	1	2	3	4
62,2	62,6	60,8	62,2	76,6	74,7	77,7	78,6
62,6	62,7	60,9	61,5	74,8	76,2	77,2	74,0
62,8	62,2	61,5	61,7	75,1	74,6	75,9	77,9
62,0	62,2	60,8	61,6	75,8	76,3	74,4	77,5

Der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Wert betrug maximal

bei Ahornholz (Stab Nr. 1) $0,8\%$,

bei Fichtenholz (Stab Nr. 4) $4,3\%$.

b) Porenvolumen ($\%$) in benachbarten Jahresringzonen.

Ahornholz									
Stab Nr. 1	62,2	62,6	62,8	62,0	Stab Nr. 3	60,8	60,9	61,5	60,8
Stab Nr. 2	62,6	62,7	62,2	62,8	Stab Nr. 4	62,2	61,5	61,7	61,6
Fichtenholz									
Stab Nr. 1	76,6	74,8	75,1	75,8	Stab Nr. 3	77,7	77,2	75,9	74,4
Stab Nr. 2	74,7	76,2	74,6	76,3	Stab Nr. 4	73,6	74,0	77,9	77,5

Der Unterschied zwischen je zwei vergleichbaren Werten betrug maximal

bei Ahornholz $1,4\%$,

bei Fichtenholz $4,1\%$.

Aus einem Ahorn- und einem Fichtenholzbrett von 1 m Länge wurden in gleichem Abstände an 4 Stellen je 3 bzw. je 4 Proben ent-

nommen, die in derselben Jahresringzone auf einer Strecke von etwa 4 cm nebeneinander lagen. Die Proben hatten wiederum ein Ausmaß von $1 \times 1 \times 5$ cm; ihr Porenvolumen wurde bestimmt und die zugehörigen Werte (von Proben in derselben Jahresringzone nebeneinander liegend) miteinander verglichen.

c) Porenvolumen ($\%$) innerhalb derselben Jahresringzone.

Ahornholz				Fichtenholz			
63,8	63,4	64,3	63,2	77,0	76,6	75,6	75,3
63,6	63,6	64,2	63,4	77,2	76,8	76,4	75,3
63,8	64,0	63,6	63,8	76,5	76,1	75,4	75,8
				76,6	76,6	76,5	76,2

Der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Wert. betrug maximal

bei Ahornholz $0,7 \%$,

bei Fichtenholz $1,1 \%$.

Die Versuche zeigen:

- Das Porenvolumen eines 5 cm langen Abschnittes von einem 1 m langen Stab mit gleichmäßigem Faserverlauf (parallel zur Begrenzung) kann bei Ahornholz praktisch als das Porenvolumen des ganzen Stabes betrachtet werden, aber nicht bei Fichtenholz.
- Das Porenvolumen von Holzproben, die in benachbarten Jahresringzonen liegen, zeigt bei Ahornholz wesentlich geringere Schwankungen als bei Fichtenholz.
- Das Porenvolumen von Holzproben, die aus derselben Jahresringzone nebeneinander entnommen wurden, schwankt am wenigsten. Wenn es also darauf ankommt, Probestäbe für Parallelversuche herzurichten und das Porenvolumen als Maßstab für die gleichmäßige Beschaffenheit der Stäbe angesehen wird, dann sind solche einem dicken Brett zu entnehmen, die nebeneinander in derselben Jahresringzone liegen.

Da die Bestimmungen des Porenvolumens umständlich und zeitraubend sind, wird meist das Raumgewicht für die Kontrolle der Holzbeschaffenheit benutzt. In jedem Falle sind aber folgende Nachteile zu verzeichnen: die Werte ergeben bei der Bestimmung am ganzen Stab nur ein Durchschnittsbild und bei der Bestimmung an einem Stababschnitt sind sie kein absolutes Maß für die Beschaffenheit des ganzen Stabes. Daher wurde nach einem Verfahren gesucht, das gestattete, die Gleichmäßigkeit des Holzes an Proben beliebiger Abmessungen und an beliebigen Stellen dieser Proben zu kontrollieren. Die Bestimmung der Entzündbarkeit nach dem Verfahren von Motzkus (s. „Chem. Apparatur“,

24. Jahrgang, Heft 12, Seite 199) hat sich als brauchbar erwiesen. Das Verfahren ist unabhängig von der Probenabmessung und schnell durchführbar, außerdem beeinträchtigt es in keiner Weise die Brauchbarkeit der Holzproben für einen nachfolgenden Brandversuch.

Zunächst mußte aber der Beweis erbracht werden, daß das Porenvolumen im direkten Zusammenhang zur Entzündbarkeit steht. Zu diesem Zweck wurde von etwa 120 Ahornklötzchen das Porenvolumen und die Entzündbarkeit bestimmt. Die Klötzchen (4 cm × 4 cm × 2 cm) wurden aus Brettern bis zu 3 m Länge in einer Entfernung von etwa 60 cm ohne Rücksicht auf den Faserverlauf entnommen. Die Versuche ergaben:

1. Bei Proben, die verschiedenen Brettern entnommen wurden, aber gleiches Porenvolumen besitzen, schwanken die Entzündungszeiten.
2. Bei Proben, die demselben Brett entnommen wurden, zeigt sich in Abhängigkeit zum Porenvolumen ein kurvenmäßiger Verlauf der Werte, wie es zu erwarten war, d. h. die Brettstellen mit größerem Porenvolumen ergeben niedrigere Entzündungszeiten als die Stellen mit kleineren Porenvolumen.

Eine bequeme Kontrolle für die Gleichmäßigkeit der Holzbeschaffenheit ist daher an verschiedenen Stellen eines Brettes mit Hilfe der Entzündungszeiten möglich.

II. Die auf das Holz aufzutragende Menge des Hausbockbekämpfungsmittels.

Bei der Prüfung der Schutzmittel spielt für die Auswertung der Ergebnisse die auf die Versuchsproben aufgetragene Menge der Mittel eine wesentliche Rolle. Die von den Firmen in ihren Gebrauchsanweisungen angegebenen Mengen beziehen sich meist nur auf die Oberfläche des Holzes, ausschlaggebend ist aber, wieviel von dem Mittel für ein bestimmtes Holzvolumen entfällt, denn je größer der Querschnitt z. B. eines behandelten Balkens ist, um so weniger wird die aufgebrachte Menge gegenüber dem an sich ja schon brennbaren Holz in Erscheinung treten können.

Angenommen eine Firma hätte einen Verbrauch von 500 g für 1 m³ Holzoberfläche vorgeschrieben, dann befinden sich auf 1 cbm Holz

bei Balken von 12 × 15 cm Querschnitt . . .	6,0 kg
bei Dachlatten von 3 × 5 cm Querschnitt . . .	21,3 kg
bei Latten von 1,5 × 3 cm Querschnitt . . .	40,0 kg

Diese Tatsache spielt bei Schutzanstrichen von Lattenverschlägen, wie man sie vielfach auf den Dachböden antrifft, eine ganz bedeutende Rolle. Man ist also gezwungen, bei den Versuchen die Schutzmittel bei ein und derselben Probengröße in verschiedener Menge aufzutragen, um die Verhältnisse, wie sie bei Balken, normalen Dachlatten und schwächeren

Latten vorliegen, erfassen zu können, oder bei gleichbleibender Menge je m² Oberfläche den Probenquerschnitt zu variieren. Wählt man den Probenquerschnitt sehr klein, z. B. 1×1 cm, dann ist es u. U. gar nicht mehr möglich, so geringe Mengen aufzubringen, daß man den an einem stärkeren Balken vorliegenden Verhältnissen gerecht wird. Die z. T. ermittelten unterschiedlichen Brennbarkeiten werden wahrscheinlich auf Unterschiede in der Schutzmittelmenge pro cbm Holz zurückzuführen sein.

III. Versuchsbedingungen, welche die bei einem natürlichen Brande auftretenden Verhältnisse tatsächlich erfassen.

Wenn es sich darum handelt, den Versuch so zu gestalten, daß er jederzeit und von jedem reproduzierbar ist und daß er einen eindeutigen Vergleich zwischen verschiedenen Mitteln zuläßt, dann ist mit Rücksicht auf die Auswahl von Holz möglichst gleicher Beschaffenheit die Anwendung einer Laboratoriumsprüfung unter Verwendung kleiner Holzproben vorteilhaft. Eine derartige Prüfung ergibt ein den Versuchsbedingungen entsprechendes Bild über den anfänglichen Verlauf eines Brandes bzw. über die Brandausbreitung. In welchem Maße das Holz nach dem Brande weiterglimmt und ein Wiederaufleben des Brandes verursachen kann, läßt sich nach den bisherigen Erfahrungen an kleinen Holzproben schlecht erkennen, so daß für diesen Zweck auch Prüfungen größeren Maßstabs (z. B. nach DIN 4102) erforderlich sein werden. Bei einer Laboratoriumsprüfung und auch bei Prüfungen in etwas größerem Ausmaß (z. B. nach DIN 4102) lassen sich aber die bei einem natürlichen Brande auftretenden Bedingungen niemals ideal verwirklichen.

Das Endziel muß daher sein, auf Grund von Großversuchen an Probendachstählen diejenigen Prüfmethode festzulegen, die einen einwandfreien Entscheid über die Hausbockbekämpfungsmittel hinsichtlich der Erhöhung der Brennbarkeit von Holz zulassen.

Folgerungen aus der Hausbockstatistik.

Von O. Kaufmann,
Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.
(Mit 2 Textfiguren).

Am 26. November 1935 wurde gelegentlich einer Besprechung im Reichs- und Preuß. Arbeitsministerium, nachdem dort die Ergebnisse der in der Provinz Schleswig-Holstein von seiten der Landesbrandkasse dieser Provinz durchgeführten Hausbock-Befallsstatistik bereits vorlagen, der