

Der Hausbock : ein gefährlicher Schädling von Holzbauten = L'hylotrupe : un ravageur des constructions de bois

Autor(en): **Weber, Ernst H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **46 (1968)**

Heft 3

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875640>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Hausbock – ein gefährlicher Schädling von Holzbauten

L'hylotrupe – un ravageur des constructions en bois

Ernst H. WEBER, Bern

674.048.4:595.768.11
699.878.3:595.768.11

Zusammenfassung. Der Hausbock-Käfer (Hylotrupes bajulus L.) vermehrt sich in ganz Mitteleuropa stark. Der Grund ist im splintreicheren, unausgereiften Bauholz zu suchen. Ausserdem wirken sich die Frassschäden der Hausbocklarven heute viel verhängnisvoller aus, weil seit einigen Jahrzehnten mit wesentlich dünneren Balken gebaut wird, so dass die Häufigkeit von Dachstockeinstürzen ständig zunimmt.

Résumé. L'hylotrupe (Hylotrupes bajulus L.) se propage dans toute l'Europe moyenne comme un véritable fléau. L'emploi de plus en plus fréquent de bois de construction trop jeune n'est probablement pas étranger à cette situation. En outre, en raison de la tendance actuelle à utiliser des poutres de faible section, l'attaque d'une charpente par cet insecte a des conséquences beaucoup plus graves que par le passé. Le nombre des effondrements de combles provoqués par l'hylotrupe augmente continuellement.

Cerambice dei pali telegrafici – un pericoloso insetto nocivo delle costruzioni in legno

Riassunto. Questa cerambice (Hylotrupes bajulus L.) si propaga rapidamente in tutta l'Europa centrale. La ragione di questa ragguardevole propagazione va ricercata nell'uso sempre più diffuso di legname da costruzione alborno non sufficientemente maturato. Inoltre i danni nefasti si risentono più facilmente, perché da alcuni decenni si usano nell'edilizia delle impalcature più leggere per cui si denunciano sempre più frequenti crolli di tetti.

Hausbockkäfer-Kalamität! Der Hausbock vermehrt sich in ganz Europa in erschreckender Masse. Plötzlicher Dachstockeinsturz, durch Hausbocklarven verursacht, so lesen, hören, sehen wir in Zeitungen, am Radio, im Fernsehen. Was sollen wir dagegen tun? Wir wissen, wie man Maikäfer wirksam bekämpft – aber was soll man gegen den Hausbock unternehmen? Es sind vor allem die Gebäudeversicherungen des In- und Auslandes, die statistische Beweise liefern, dass Dachstockeinstürze seit dem letzten Krieg in beängstigender Weise zunehmen – Dachstockeinstürze von äusserlich scheinbar gesunden Dachkonstruktionen, deren Tragbalken innerlich, durch Holzbocklarven, zerstört waren. Eine Schneelast, wie sie jeder Winter bringt, kann dann zum plötzlichen Einsturz führen.

Auch die Entomologen (Insektenforscher) bestätigen die aufsehenerregende Vermehrung dieser Schadinsekten. In jedem neueren Fachbuch wird darauf hingewiesen.

Die Gebäudebesitzer sind beunruhigt, nicht nur, weil sie einen Dachstockeinsturz befürchten, sondern fast noch mehr, weil die Versicherungen Anstrengungen unternehmen, solche Schäden nicht als Elementarschäden anerkennen zu müssen. Die Versicherungen lassen verlauten, dass jeder Hausbesitzer verpflichtet sei, seinen Dachstuhl zeitig vor Hausbockbefall zu imprägnieren. Deshalb hat sich nicht nur der Hausbock, sondern haben sich auch die Firmen, die sich mit der Vernichtung dieses Schädling befassen, sprunghaft vermehrt. Wenn Hausbockspezialisten die Vernichtungsmethoden der Hausböcke wirklich gründlich kennen und gegen eine angemessene Entschädigung die Imprägnierungen sorgfältig ausführen, so ist dies zu begrüssen.

Was soll der Gebäudebesitzer also tun? Soll er seinen Dachstuhl durch einen Hausbockspezialisten kontrollieren und nötigenfalls auf eigene Kosten, die bei kleineren Einfamilienhäusern zwischen Fr. 300.— und Fr. 2500.— liegen, imprägnieren lassen?

Er hat den Verdacht, das Opfer schlauer Geschäftemacher zu werden. Ist es nicht auffallend, dass selbst Zimmerleute die Folgen des Hausbockbefalls oft bagatellisieren? Hat

L'hylotrupe est un parasite qui se propage d'une manière terrifiante dans toute l'Europe. Il est la cause de nombreux effondrements de toitures. Les statistiques prouvant l'augmentation inquiétante du nombre de ces sinistres, constatée depuis la dernière guerre, sont établies principalement par les compagnies d'assurances immobilières suisses et étrangères. Les combles dont les poutres maîtresses sont rongées intérieurement par les larves de l'hylotrupe ne présentent souvent aucun signe extérieur particulier. Mais qu'une charge de neige un peu importante se dépose sur le toit – ce qui se produit chaque hiver – et c'est l'effondrement subit.

Dans toutes leurs publications récentes, les entomologistes signalent, eux aussi, l'extraordinaire progression de ce ravageur.

Quant aux propriétaires d'immeubles, ils sont inquiets. Ils redoutent les effondrements de toitures, mais ce qui les préoccupe peut-être le plus, c'est que les sociétés d'assurances étudient sérieusement la possibilité de se libérer de la couverture de tels sinistres. Ces sociétés estiment que chaque propriétaire a le devoir de faire procéder, en temps utile, à l'imprégnation des combles.

Le nombre des spécialistes de la lutte contre l'hylotrupe s'est également accru de façon sensible. On ne peut que s'en réjouir, à condition qu'il s'agisse bien de véritables spécialistes, connaissant à fond les méthodes de lutte et capables, pour un prix honnête, de procéder à une imprégnation soignée.

Le propriétaire doit-il faire examiner la poutraison par un spécialiste? Une imprégnation est-elle vraiment nécessaire? Pour une maison familiale, cette opération coûte de 300 à 2500 francs. S'il a peut-être de la peine à payer des intérêts et un amortissement élevés, le propriétaire ne sera-t-il pas tenté de considérer une telle dépense comme superflue?

Souvent, les charpentiers eux-mêmes minimisent le danger. D'autre part, dernièrement, la police criminelle allemande, par la voie d'une émission de TV, a mis en garde contre les escrocs de tout genre, parmi lesquels on compterait, en Allemagne, un certain nombre de «spécialistes de

nicht die deutsche Kriminalpolizei am Fernsehen unlängst vor Schwindelfirmen gewarnt, darunter auch vor «Hausbockspezialisten», die verängstigten Gebäudebesitzern für unsachgemässe, wertlose Arbeit viel Geld abnehmen?

Der Autor, als Baufachmann weder den Versicherungen noch den Hausbockbekämpfungsspezialisten verpflichtet, hat keine Gründe, weder die wirklichen Gefahren zu bagatellisieren noch die Schäden aufzubauschen und den Gebäudebesitzern den Teufel an die Wand zu malen. Insekten- und Pilzkunde gehören zu seinen Steckenpferden, und deshalb hat er sich seit Jahren besonders für den Holzschutz interessiert und im Bauwesen viele Erfahrungen gesammelt.

1. Beschreibung des Hausbockes (*Hylotrupes bajulus* L.), seine Verwandlung und seine Lebensbedingungen

1.1 Seine Entwicklung

Den *Namen* Hausbock verdankt der Käfer seiner Bevorzugung von Nistgelegenheiten in Häusern und seinen langen Fühlern, die den Hörnern eines Ziegenbockes ähnlich sind. Der Käfer ist 8 bis 20 mm lang, pechschwarz bis braun, mit zwei querbändenähnlichen, weissen Flecken auf den Flügeldecken. Halsschild beim Männchen sparsam behaart, beim Weibchen dicht, wollig behaart. Weibchen mit langer Lege- röhre ausgestattet (*Figur 1*).

Der Hausbock tritt im Wald in Stöcken auf. Als ausgesprochener *Kulturfolger* findet man ihn in verarbeitetem Holz und besonders in Dachstühlen von Bauten aller Art. Flugzeit: Mitte Juni bis August, in den Mittags- und Nachmittagsstunden. *Eiablage* des Käferweibchens mit der über 2 cm langen, ausstülpbaren Lege- röhre in Risse und Spalten; Eizahl schwankend, gewöhnlich etwa 200, aber auch bis über 400. Die ausgeschlüpften *Larven* zerfressen hauptsächlich das Splintholz in der Längsrichtung zwischen den Jahrringen. Wenn quer zur Faser gefressen wird, werden die *Bohrgänge* ebenfalls fest mit dem feinen, weissen Frassmehl (Gemisch aus Nagespänen und Kotwalzen) verstopft. Nach Entfernen des Frassmehles werden die wellenförmigen Nagespuren der Larven sichtbar. Die Aussenschichten eines Balkens bleiben intakt. Die Entwicklung der jungen Larve im Ei hängt von Temperatur und Luftfeuchtigkeit ab; meistens beträgt die Entwicklungsdauer 10 bis 20 Tage (*Figur 2*).

Die Dauer des gesamten Larvenlebens beträgt im Durchschnitt 4 bis 5 Jahre, es kann aber je nach den herrschenden Umweltbedingungen auch nur 2 oder 7 bis 10 Jahre, ja sogar länger dauern, bis die Hausbocklarven sich *verpuppen*. – Die ausgewachsene Larve bohrt sich bis an die Holzober-

fläche. – Die Hausbocklarven sind in der Lage, sich an die Holzoberfläche anzupassen. – Die Hausbocklarven sind in der Lage, sich an die Holzoberfläche anzupassen. – Die Hausbocklarven sind in der Lage, sich an die Holzoberfläche anzupassen.

fläche. – Die Hausbocklarven sind in der Lage, sich an die Holzoberfläche anzupassen. – Die Hausbocklarven sind in der Lage, sich an die Holzoberfläche anzupassen. – Die Hausbocklarven sind in der Lage, sich an die Holzoberfläche anzupassen.

1. L'hylotrupe (*Hylotrupes bajulus* L.): description, métamorphoses, vie

1.1 Son développement

L'hylotrupe (appelé parfois hylotrupe portefaix) a de longues antennes arquées, dont la forme rappelle un peu celle des cornes du bouquetin. Ce coléoptère mesure de 8 à 20 mm de longueur. Il est noir poix à brun, avec deux bandes blanches sur les élytres. Le corselet est garni de poils parsemés chez le mâle, d'un épais duvet laineux chez la femelle. Cette dernière porte une très longue tarière dite «oviscapte» (*fig. 1*).

L'hylotrupe se rencontre en forêt, sur les vieilles souches. Mais il a su *s'adapter à la civilisation*, puisqu'on le trouve dans le bois travaillé, notamment dans les combles de bâtiments de toute sorte. Il vole de mi-juin à août, durant le milieu de la journée et l'après-midi. La femelle *dépose ses œufs* (200 environ, en moyenne, mais parfois aussi plus de 400) dans les fissures et les fentes, au moyen de son oviscapte, dont la longueur peut atteindre plus de 2 cm. Dès l'éclosion, les *larves* rongent le bois longitudinalement, entre les cernes annuels, laissant derrière elles des vermou-



Fig. 1
Hausbockweibchen, 2× vergrössert
Femelle d'hylotrupe (2×)

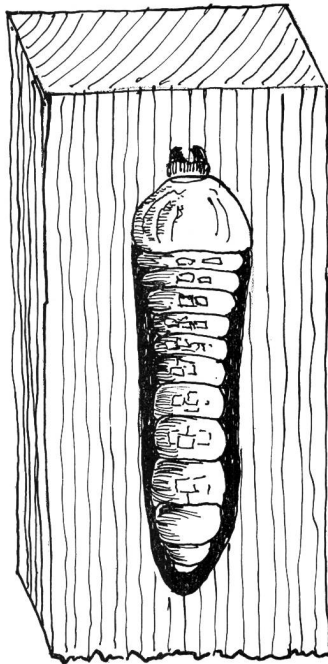


Fig. 2
Hausbocklarve, 2× ver-
grössert
Larve d'hylotrupe (2×)

fläche (bis an die Aussenschicht des Balkens) einen Gang, der nach aussen nur mit dünner «Haut» verschlossen bleibt und sich als «Fenster» abzeichnet. Dieses erleichtert später dem Vollkerf das Auskriechen. Nach dem Verpuppen und der Verwandlung in den Käfer durchbricht der sogenannte Vollkerf das Fenster und fliegt zu seinem Hochzeitsfest.

Das ovale Ausflugloch (mit 0,5 bis 1 cm Längendurchmesser) zeigt infolge des Hinauszwängens des Käfers unregelmässig gefranste Ränder, die aber nur am regengeschützten Holz zu finden sind; an Masten, Zäunen und Stöcken im Freien gehen die am Rande hängenden Holzteilchen durch die Witterungseinwirkungen bald verloren, so dass der Fluglochrand glatt, das Flugloch selbst regelmässig oval erscheint. Der Hausbockbefall wird meist erst nach dem Schlüpfen der ersten Käfer festgestellt. Bei stärkerem Befall entstehen an Balken oft «Rieselstellen» durch Schwundrisse, die das Vorhandensein der Larven verraten. (Diese verkürzte, vereinfachte Darstellung ist im wesentlichen dem vorzüglichen Taschenbuch der Waldinsekten von A. Brauns [3] entnommen; die Darstellungen anderer Autoren stimmen überein.) (Figur 3.)

1.2 Warum der Hausbock Kulturfolger des Menschen wurde

Wahrscheinlich gibt es Hausböcke, seit es Nadelholz gibt, also viele Millionen Jahre, bevor Menschen Holzhäuser erstellten. Die Hausbocklarven lebten im Urwald

lures blanches, qui forment une masse compacte obstruant les galeries. Les parois de ces dernières sont «ondulées» (traces de rongement), mais pour s'en apercevoir, il faut débarrasser les couloirs de leurs vermoulores. Les couches extérieures des poutres demeurent intactes. Le temps s'écoulant entre la ponte et l'éclosion dépend de la température et de l'humidité de l'air; en général, l'incubation dure de 10 à 20 jours (fig. 2).

Le stade larvaire se maintient en moyenne 4 à 5 ans. Toutefois, selon les conditions, les larves peuvent passer à l'état de nymphes au bout de 2 ans déjà, ou de 7 à 10 ans seulement. La larve se fraie un chemin jusque vers la surface de la poutre, ne laissant subsister qu'un mince rideau (fenêtre) vers l'extérieur. C'est là qu'elle passe à l'état de nymphe. Lorsque l'insecte parfait ou imago quitte l'enveloppe nymphale, il n'a plus qu'à percer ce faible voile pour entreprendre son vol nuptial.

Le trou d'envol est ovale (0,5–1 cm), bordé de franges irrégulières (restes du voile déchiré par l'insecte lors de l'envol). Ces franges ne peuvent toutefois être observées que lorsque l'orifice est à l'abri de la pluie. Ailleurs, elles sont emportées par les intempéries; le trou a alors la forme d'un ovale régulier, à pourtour uni. Généralement, il faut attendre l'envol du premier insecte pour s'apercevoir qu'une

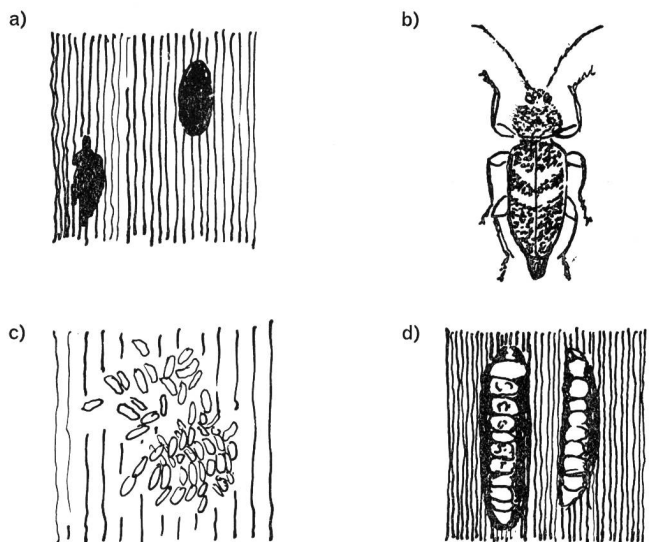


Fig. 3

Der Hausbock und seine Entwicklung. Darstellung im Massstab 1:1

- a) Ausschlußloch der Käfer
- b) Hausbockkäferweibchen mit ausstülpbarer Legeröhre
- c) Eipakete auf der Oberfläche eines Holzstückes
- d) Larven im Holz

L'hylotrupe et son développement (échelle 1:1)

- a) Trou d'envol de l'insecte parfait
- b) Femelle d'hylotrupe avec oviscapte déployé
- c) Œufs déposés à la surface du bois
- d) Larves dans le bois

und führten dort ein nützliches Leben. Sie zernagten die gefallenen Bäume und zerlegten sie wieder in ihre Grundbaustoffe. Vor allem gaben sie das knapp werdende CO₂ frei, womit sie halfen, den ewigen Kreislauf der Stoffe zu schliessen.

Als Menschen die ersten Blockhäuser aus Holz erstellten, kamen gewiss auch schon die Hausböcke angefliegen. Menschen, die sich Häuser bauen, schätzen es aber gar nicht, wenn Hausbocklarven das Bauholz auf schnellstem Wege wieder in seine Urbestandteile zerlegen. Das einst nützliche Tun der Hausbockkäfer hatte sich zum Schädlichen gewandelt. Der Hausbock galt bald einmal als der gefährlichste Schädling der Holzbauten.

In Europa verdrängten Dörfer und Städte, Wiesen und Felder die einstigen riesigen Wälder. Die verbliebenen Waldparzellen wurden sorgfältig aufgeforstet. Für die Hausböcke bleiben nun nur noch die Stöcke der geschlagenen Bäume im Walde stehen oder Abfallholz auf Lagerplätzen. Nach *K. Escherich* [6] ist der Hausbock in ganz Europa verbreitet und ausserdem durch Holztransport auch in ausser-europäische Länder (Nordamerika) verschleppt worden. Der Hausbock hat sich den neuen Lebensbedingungen völlig angepasst und legt seine Eier nun mit Vorliebe in die Balken der Wohnhäuser. Doch er hat den Wald und sein Klima noch nicht vergessen. Möglichst gleichmässige Temperatur und eine gewisse Luftfeuchtigkeit weiss er immer noch zu schätzen; er bevorzugt deshalb Standorte in der Nähe von Wasser oder Wäldern, wie gedeckte Holzbrücken, nicht imprägnierte Telephonstangen und Holzhäuser am Meer, an Binnengewässern oder in Waldnähe.

Der Hausbock gehört zu den Insekten, die eine sogenannte vollständige Verwandlung durchmachen, vom Ei zur weichhäutigen, raupenähnlichen Larve und erst nach vielen Jahren zur starren Puppe und zum Vollinsekt, dem schönen, flugfähigen Käfer. Die gefährlichste Epoche sind für ihn die 4 bis 5 (oder mehr) Jahre, in denen er als Larve im Nadelholz lebt. Obwohl die Larve ganz verborgen im weichen Nadelholz gräbt und nie die äussersten Schichten des Holzes verletzt, wird sie im Freien doch von Schlupfwespen aufgespürt und durch das Holz hindurch angestochen, von den Larven des Hausbuntkäfers in den Gängen verfolgt und von Spechten ausgehackt. Ausserdem müssen die Larven Harztaschen meiden, in denen sie unrettbar festkleben würden. Wenn Wasser in die Gänge fliesst, so ertrinken sie. Als Nahrung für die ganze, viele Jahre lange Larvenzeit benötigen sie frisches, eiweisshaltiges, nicht mulmiges Holz. Den besten Schutz vor diesen Gefahren finden die Larven in verbautem Holz in einem geschützten Estrich. Um überleben zu können, ist der Hausbock ein so hartnäckiger Kulturfolger des Menschen geworden.

poutraison est attaquée. Lorsque la poutre est fortement atteinte, la présence des larves est souvent trahie par de fines vermoulures qui s'écoulent à travers les fissures dues au retrait du bois (fig. 3).

1.2 L'hylotrupe et la civilisation

L'hylotrupe est apparu il y a des millions d'années, vraisemblablement avec les premiers conifères. Les larves menaient alors une vie utile dans les forêts vierges. En s'attaquant aux arbres tombés, elles libéraient surtout du CO₂, participant ainsi au cycle éternel de la matière. Vinrent ensuite les hommes. Ils construisirent leurs premières huttes en bois. L'hylotrupe s'intéressa d'emblée à ces «bâtiments», ce que les propriétaires n'apprécièrent guère... D'utile, l'hylotrupe devint ainsi un insecte nuisible. Depuis, on le considère comme le plus dangereux des parasites s'attaquant aux constructions en bois.

En Europe, les immenses forêts d'autrefois ont cédé énormément de terrain aux villages et aux villes, aux prés et aux champs. Celles qui subsistent sont soigneusement entretenues et nettoyées. L'hylotrupe doit se contenter des souches des arbres abattus, ou des déchets. Selon *K. Escherich* [6], on rencontre l'hylotrupe dans toute l'Europe, ainsi que dans d'autres régions (Amérique du Nord, par exemple), où il a été introduit à l'occasion de transports de bois. Il s'est parfaitement adapté à ses nouvelles conditions de vie, et dépose ses œufs, de préférence, dans les poutres des maisons d'habitation. Mais il n'a pas oublié la forêt et son climat particulier, car il apprécie toujours une température aussi constante que possible, ainsi qu'un certain degré d'humidité de l'air. C'est pourquoi il préfère s'établir à proximité de l'eau et de la forêt (ponts couverts en bois; poteaux téléphoniques non imprégnés et constructions en bois, situés en bordure de la mer, d'un lac, d'un cours d'eau ou d'une forêt).

L'hylotrupe est un insecte à métamorphoses complètes. Il sort de l'œuf à l'état de larve. De nombreuses années plus tard, celle-ci se transforme en chrysalide, puis en un bel insecte ailé, l'imago. Pendant le stade larvaire, l'hylotrupe court de grands dangers. Les larves vivent pendant 4 à 5 ans, ou même plus, dans le bois de conifères, invisibles de l'extérieur, car elles n'attaquent pas les couches superficielles. Elles sont pourtant souvent dépistées par l'ichneumon, qui les transperce à travers le bois, au moyen de sa tarière, ou poursuivies et détruites par les larves du clérus, ou encore mangées par les pics. D'autre part, elles doivent éviter les poches de résine, dans lesquelles elles resteraient immanquablement prisonnières jusqu'à ce que mort s'ensuive. Enfin, c'est la noyade lorsque l'eau pénètre dans leurs galeries. Des combles bien abrités constituent un habitat idéal pour ces larves, car la plupart des dangers qui guettent l'hylotrupe dans la nature ne se rencontrent pas dans les

2. Schäden durch Hausbockbefall

Der Hausbockkäfer, als Vollinsekt, ist völlig harmlos. Desto schädlicher wirken seine Larven. Einerseits beträgt die Zahl der Eier je Gelege über hundert, andererseits können die Larven nur das Eiweiss der Zellsubstanz verdauen. Das hat zur Folge, dass sie gezwungen sind, sich in der Woche um 5 bis 8 cm in den Holzbalken vorzufressen (K. Himmel [2], S. 13). So ist es erklärlich, dass die Larven in wenigen Jahren einen Balken fast völlig aushöhlen können. Das eiweisshaltigste Holz ist das Splintholz. Deshalb wird in Balken besonders das Splintholz befallen, die Kernzone jedoch verschmäht.

Wohl 50% oder mehr aller alten Dachstöcke sind vom Hausbock befallen. Doch nur selten mussten Balken ersetzt werden, weil sie völlig zerstört waren. Die Zimmerleute hatten noch im 18. Jahrhundert übergenug Holz zur Verfügung, so dass sie die Balken stark überdimensionieren konnten. Mit zunehmender Holzverknappung wurden die Balken durch Ingenieure sparsamer berechnet, und seit 1940 ist es üblich geworden, die Balken bis zur äussersten baugesetzlich zulässigen Grenze zu beanspruchen. Aus den Sparren von 14/18 cm sind Sparren von 8/14 oder gar 8/12 cm geworden. Die Biegespannung von Pfetten wurde von 50 kg/cm² auf 100 bis 120 kg/cm² erhöht. Diese auf Biegung hoch beanspruchten Balken ertragen keine Schwächung mehr. Wenn auch nur ein Drittel des Querschnittes zerfressen wird, so liegen die erhöhten Spannungen des verbleibenden Querschnittes an der Bruchgrenze, das heisst, das Dach kann schon infolge seines Eigengewichtes jeden Augenblick einstürzen.

Ein weiterer Faktor erhöhter Gefahr liegt im splintreicheren Bauholz, das heute auf dem Markt angeboten wird. Durch die moderne Forstwirtschaft werden viele dünne Stämme ausgeholzt, die kaum genügen, um Balken daraus zu sägen, und die oft sogar «Baumkanten» aufweisen. Solches Holz ist viel eiweisshaltiger als Balken aus dem Bereich der Mitte des Stammes ausgereifter, dickstämmiger Bäume. Es bietet den Hausbocklarven somit eiweisshaltigere Nahrung, die sicher zur stärkeren Vermehrung beiträgt (Figur 4).

Die Hausbockweibchen bevorzugen zur Eiablage Dachbalken (Sparren, Pfetten, Binderholz) aus Tannen, Fichten und in anderen Ländern aus Kiefern (niemals Hartholz). Dünne Bretter bieten den Larven weniger Gelegenheit, 4 bis 5 Jahre im Verborgenen zu fressen, sie werden nur im Notfall mit Eiern belegt. Bei Mangel an passender Nistgelegenheit werden jedoch auch Bodenbretter, Türen, Fensterrahmen, ja sogar tannene Möbel befallen. Im Freien bieten Holzbrücken, Masten, Pfähle und im Walde Stöcke noch willkommene Nistgelegenheiten. Im Walde stehende Blockbauten werden fast ausnahmslos befallen.

bâtiments. De plus, la pourtraison leur fournit du bois relativement frais, riche en albumine, indispensable aux larves durant toute leur vie.

Il est donc permis d'affirmer que, pour survivre, cet insecte a dû s'adapter à la civilisation.

2. Les dégâts causés par l'hylotrupe

A l'état d'insecte parfait, l'hylotrupe est absolument inoffensif. Ses larves, par contre, sont terriblement nuisibles. Comme elles ne peuvent digérer que l'albumine du protoplasme, elles sont obligées de ronger le bois sur une longueur de 5 à 8 cm par semaine pour trouver suffisamment de nourriture (K. Himmer [2], page 13). Sachant que l'on compte plus de cent œufs par ponte, on comprend qu'en quelques années, elles soient capables d'évider une poutre. Elles s'attaquent particulièrement à l'aubier – riche en albumine – et épargnent le bois de cœur.

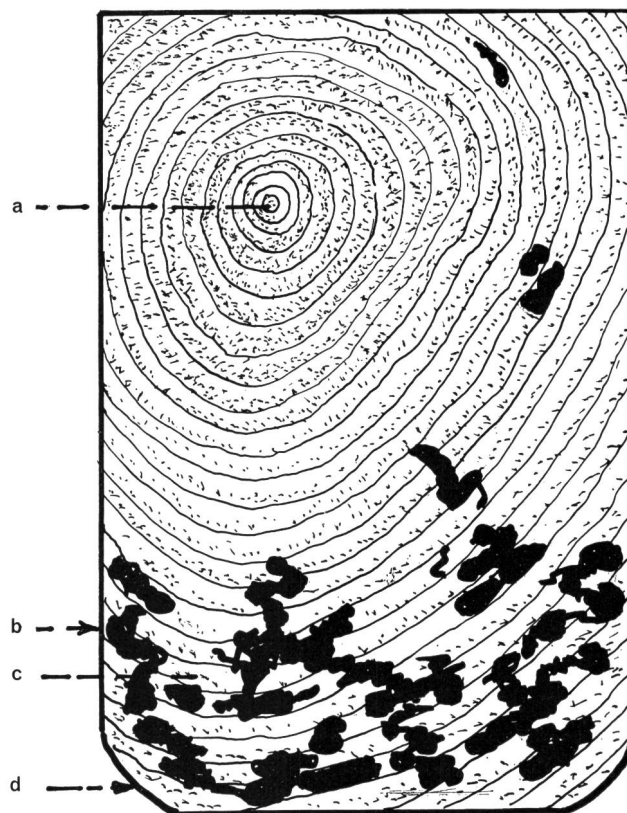


Fig. 4
Sparrenquerschnitt (Darstellung 1:1) in der Splintzone durch Hausbocklarven stark beschädigt
Section d'un chevron (échelle 1:1) dont l'aubier est fortement attaqué par les larves de l'hylotrupe

a = Mark - Moelle
b = Fenster - Fenêtre
c = Splintholz - Aubier
d = Baumkante - Fläche

Die Dachbalken von Gebäuden aber bilden die Hauptnahrung der Larven. Escherich [6] beschreibt auch einen Fall, bei dem ein Holzbalken herunterstürzte, weil die Holztragbalken durch Hausbocklarven geschwächt worden waren. Wir stellten fest, dass in der Schweiz das Konstruktionsholz von Vordächern, Holzbalkonen und dergleichen seltener befallen wird.

3. Erkennen des Hausbockbefalles

Es ist wohl bisher kaum jemandem geglückt, ein Hausbockweibchen bei der *ersten* Eiablage am Holzgebälk zu überraschen und unschädlich zu machen. Der Befall kann selbst durch Spezialisten erst dann festgestellt werden, wenn die Larven Gänge graben, also frühestens 1 bis 2 Jahre nach dem eigentlichen Befall. Seltener werden Frassgänge durch tiefe Schwindrisse aufgerissen, so dass die Anwesenheit der Hausbocklarven durch das Herausrieseln von feinem Frassmehl frühzeitig verraten wird. Im Frühstadium kann manchmal durch Anschlagen mit einem schweren Hammer auf ausgehöhlte Stellen im Balken ein hohler Klang erzeugt werden, der bei intakten Balken nicht auftritt. Besseren Erfolg erzielt man mit Horchgeräten, die das Nagegeräusch der fressenden Larven verstärken und im Kopfhörer deutlich hörbar machen. Nach Himmel [2] sollen die Laute mit dem stark gedämpften Ticken vieler Uhren in einem Uhrenladen zu vergleichen sein. Gewöhnlich wird der Befall erst festgestellt, wenn die Larven ihre «Fenster» geschaffen haben. Spezialisten fahren mit spitzen Ahlen kreuz und quer über die Holzflächen und reißen dadurch die «Fenster» auf, aus denen feiner Staub herausrieselt. Bei verdächtigen Stellen wird nun mit dem Beil 1 bis 3 cm des Holzes weggehauen, worauf man oft auf ein Labyrinth von Larvengängen stößt, von denen von aussen keine Spur sichtbar war.

Ihr besonderes Augenmerk werfen die Spezialisten auf Baumkanten (eiweisshaltiges Splintholz), auf helle Stellen in der Nähe der offenen Dachfenster (Einflug der Käfer), auf warme Stellen auf der Südseite des Daches und in der Nähe des Kamins (Temperatur gärender Stöcke).

Selbst aufmerksame Hausbesitzer werden in der Regel den Befall erst feststellen, wenn sie die ovalen Ausflugslöcher entdecken, aus denen beim Klopfen feiner Staub fällt. Dann ist aber auch schon die erste Generation ausgeschlüpft, und eine beachtliche Schwächung der Balken kann schon entstanden sein. Escherich [6] schreibt: «Häufig benützen mehrere Käfer dasselbe Flugloch, so dass die Zahl der Fluglöcher keinen Anhaltspunkt über die Zahl der fressenden Larven und die Ausdehnung der Beschädigung geben kann.»

Nicht alle Fluglöcher an Nadelholz-Balken stammen jedoch von Hausböcken. Auch der Blaue Scheibenbock, der Grubenhalsbock, der Dusterbock, die Riesenholzwespe, die

On rencontre l'hylotrupe dans 50% ou plus des combles des vieux bâtiments. Pourtant, rares sont les cas où des poutres durent être remplacées pour cause de destruction complète. Cela est dû au fait que jusqu'au XVIII^e siècle, les charpentiers disposaient de bois en suffisance et «surdimensionnaient» les poutres. Devant la pénurie croissante de bois d'œuvre, les ingénieurs devinrent plus économes. Depuis 1940, la section des poutres est calculée au plus juste. Les chevrons ont passé de 14×18 cm à 8×14 cm, ou même à 8×12 cm. La tension de flexion des pannes a été portée de 50 kg/cm² à 100 et 120 kg/cm². Les poutres soumises à de telles sollicitations ne supportent aucune diminution de leur résistance. Lorsqu'un élément est rongé sur un tiers de sa section, la tension agissant sur sa partie intacte atteint la limite de rupture. La toiture peut alors céder à n'importe quel moment, sous l'effet de son propre poids.

Le bois d'œuvre riche en aubier, que l'on trouve actuellement sur le marché, constitue un autre facteur de danger. L'économie forestière moderne livre de nombreux troncs de faible diamètre. Il est très difficile d'en tirer des poutres, et celles-ci sont souvent flacheuses. Ce bois a une teneur en albumine plus élevée que le bois de cœur provenant de plantes plus âgées. Il constitue donc une excellente nourriture pour les larves de l'hylotrupe, fait qui n'est certainement pas étranger à la multiplication rapide de cet insecte (*fig. 4*).

Les femelles pondent, de préférence, dans les poutres des combles (chevrons, pannes, faitages) en sapin blanc, en épicéa et, dans d'autres régions, en pin (jamais dans du bois dur). Les planches sont en général trop minces pour permettre aux larves de s'y nourrir à l'abri pendant 4 à 5 ans. L'hylotrupe n'y dépose ses œufs qu'en cas d'extrême nécessité. Toutefois, à défaut d'autres emplacements, cet insecte s'attaque aussi parfois aux lames de planchers, aux portes, aux cadres de fenêtres, et même aux meubles en sapin. En plein air, il apprécie les ponts de bois, les poteaux, les mâts et, en forêt, les souches d'arbres renversés ou coupés, ainsi que les refuges forestiers.

En résumé, les combles sont la «nourriture» préférée de l'hylotrupe. Mais cela ne signifie pas que les autres poutres soient délaissées. Ainsi, K. Escherich [6] signale qu'en Bavière, un balcon s'est effondré, les poutres qui le supportaient ayant été affaiblies par des larves d'hylotrupe. En Suisse, on constate que la pourtraison des avant-toits, des balcons, etc., n'est attaquée que très rarement.

3. Les indices de la présence de l'hylotrupe

Bien rares sont ceux qui ont eu la chance de surprendre et de détruire une femelle en train de pondre dans une poutre épargnée jusqu'alors. Les spécialistes eux-mêmes ne peuvent déceler le mal que lorsque les larves creusent leurs galeries, c'est-à-dire au plus tôt 1 à 2 ans après la ponte. La présence des larves est parfois révélée suffisamment

Kiefer- und Fichtenholzwespe sowie Borkenkäfer können die Löcher gegraben haben. Man beachte die Form und die Masse des Ausflugloches genau – ohne es vorerst aufzureissen. Spezialisten erkennen die Insekten an ihren Fluglöchern. Das Flugloch des Hausbockes ist oval, oft unregelmässig ausgefranst. Längendurchmesser 5 bis 10 mm, also verschieden lang, weshalb man in der Literatur auch verschiedene Angaben findet.

Von den genannten Insekten richtet nur der Hausbock in Gebäuden die gefährdeten Schäden an, die übrigen Insekten sind weniger schädlich, der Befall durch die Riesenholzwespe sogar harmlos. Man merke sich, dass der Hausbock nur trockenes und halbtrockenes Nadelholz befällt, im Gegensatz zum nicht weniger gefährlichen *Hauschwamm*, der nur feuchtes Holz befällt oder mit Hilfe seines Mycels Wasser in trockenes Holz überführt.

4. Statistiken über den Befall durch den Hausbock

Schweden führt seit langer Zeit eine staatliche Kontrolle des Hausbockbefalls von Wohnbauten durch. Die Ergebnisse sind sehr aufschlussreich und stimmen bei Berücksichtigung der verschiedenen Verhältnisse mit den Beobachtungen in der Schweiz gut überein. Die deutschen DIN-Normen (Deutsche Industrie-Normen) zeichnen sich durch Vollständigkeit der Angaben aus, während sich in der Schweiz *EMPA* (Eidgenössische Materialprüfanstalt) und *Lignum* (Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für das Holz) um wirksame Bekämpfungsmethoden bemühen.

4.1 Alter der Gebäude und Befall

Vom 1. bis 5. Jahr werden nur etwa 3 bis 5% der Gebäude vom Hausbock befallen. (Das Holz ist noch zu harzreich für die Larven; der Befall findet frühestens im dritten Jahr nach dem Fällen statt.)

Vom 5. bis 10. Jahr werden 35 bis 40% der Gebäude befallen. (Beste Lebensbedingungen für die Larven.)

Vom 10. bis 50. Jahr tritt immer noch häufig Neubefall auf. (Immer noch gute Lebensbedingungen für die Larven.)

Vom 50. Jahr an nimmt der Befall ab. (Der Eiweissgehalt des Holzes hat sich soweit in Zellulose verwandelt, dass die verdauliche Nahrung für Larven zusehends knapper wird.)

Über 100 Jahre alte Gebäude werden nur selten vom Hausbock *erstmalig* befallen. (Das Holz ist zu eiweissarm und wohl auch zu zäh geworden.)

4.2 Eigene Beobachtungen im Kanton Bern und den angrenzenden Kantonen

Ganz besonders sind neuere Gebäude gefährdet, die folgende Voraussetzungen aufweisen:

1. Gebäude an Gewässern

tôt pour une intervention, par les fines vermoules qui s'échappent à travers les fissures de retrait, mais ces cas sont assez rares. On peut aussi déceler l'attaque en frappant sur les poutres suspectes avec un lourd marteau, les endroits évidés donnant un son «creux», ce qui n'est pas le cas des parties intactes. On obtient de meilleurs résultats avec les appareils d'écoute, qui amplifient le bruissement des larves en train de ronger. Selon K. Himmel, ce bruit est comparable aux tic tac fortement amortis d'un grand nombre d'horloges en marche simultanément. En général, on ne s'aperçoit du mal que lorsque les larves ont fait leurs «fenêtres». En tâtant la surface du bois avec un poinçon, on déchire ces «fenêtres» quasi invisibles, d'où s'échappe alors une fine poussière. A ces endroits, on enlève, à la hache, une épaisseur de 1 à 3 cm de bois, et l'on découvre souvent un véritable labyrinthe de galeries, qui n'était pas décelable de l'extérieur.

Les spécialistes accordent une attention particulière aux flaches (aubier riche en albumine), aux endroits clairs proches des lucarnes (entrée des insectes), aux zones chaudes du versant sud du toit ou à proximité de la cheminée.

Les propriétaires, même les plus attentifs, ne se rendent généralement compte du mal que lorsqu'ils aperçoivent des orifices d'envol, dont sortent, au moindre choc, de fines vermoules. A ce stade, l'éclosion de la première génération est déjà chose faite. Par conséquent, la poutre peut avoir perdu une part sensible de sa résistance initiale. Selon K. Escherich [6], un même trou d'envol peut servir de passage à plusieurs insectes. Ce cas est même assez fréquent. On ne saurait donc se fonder sur le nombre de ces trous pour déterminer la quantité de larves qui se trouvaient dans la poutre et, partant, pour estimer l'ampleur des dégâts.

Les trous d'envol que l'on constate sur les bois de conifères ne sont toutefois pas tous pratiqués par l'hylotrupe. Ils peuvent aussi avoir été faits par la callidie violette, le criocéphale, l'asémum, le sirex géant, le sirex spectre ou divers bostryches. Les caractéristiques (forme, dimensions, etc.) de ces trous permettent aux spécialistes de déterminer de quelles espèces d'insectes il s'agit. Le trou d'envol de l'hylotrupe est ovale, souvent orné de franges irrégulières. Ses diamètres sont très variables (5 à 10 mm), ce qui explique que les indications que l'on trouve dans la littérature varient, elles aussi, assez sensiblement.

Les insectes mentionnés ci-dessus sont moins nuisibles que l'hylotrupe. On peut même considérer le sirex géant comme inoffensif. Il convient de noter que l'hylotrupe ne s'attaque qu'au bois sec ou presque sec, contrairement à *la mérule* (mérule larmoyante, champignon des maisons), qui ne s'en prend qu'au bois humide.

2. Gebäude in Waldnähe (besonders Mischwälder im Jura-gebiet)
3. Gebäude, die freistehend im Felde stehen, auch in weiterer Entfernung von Gewässern und Wäldern.
4. Gebäude, die in der Nähe von Sägereien, Holzstapfelplätzen und dergleichen liegen.
5. Gebäude, deren Dachfenster und Lüftungsöffnungen offenstehen, das heisst keine dichten Fliegengitter oder solche mit über 3 mm Maschenweite aufweisen.

Wenn mehrere dieser Faktoren zutreffen, so ist ein Gebäude biotopisch gefährdet, und man muss mit grosser Wahrscheinlichkeit früher oder später mit einem Hausbockbefall rechnen.

5. Bekämpfung des Hausbockes

5.1 In konstruktiver Hinsicht kann nur wenig in vorbeugendem Sinne getan werden, baumkantiges Holz ist möglichst zu meiden. Grosse Gefahren bringt oft die Wiederverwendung von angestecktem Altholz. Solches Holz darf nicht nur mit Karbolineum bestrichen werden, wie dies oft geschieht. Es muss ausgeschieden und verbrannt werden. Nach Ansicht des Verfassers ist es wichtig, die Dachfenster und Entlüftungsöffnungen mit feinmaschigen Fliegengittern (Maschenweite nicht grösser als 2 bis 3 mm) zu versehen, um das Einfliegen der Hausbockweibchen und folglich die Ansteckung zu verhindern. Dichte Dachunterzüge können das Eindringen ebenfalls vermindern. Dachlatten und Schindeln werden aus den früher erwähnten Gründen kaum befallen. Balkenträger aus Nadelholz sind zu vermeiden.

5.2 Die biologische Bekämpfung der Hausbocklarven durch Züchtung und Grosseinsatz von Schlupfwespen wurde versucht; sie brachte jedoch keine nennenswerten Erfolge.

5.3 Die vorbeugende Behandlung erfolgt auf dem Zimmerplatz an abgebundenem Holz, durch Besprühen oder Eintauchen der Werkstücke in flüssige, chemische Holzschutzmittel. Diese Behandlung muss aber nach zwei Jahren im Bau wiederholt werden, weil sich erst dort die Schwindrisse ausbilden, in die das Hausbockweibchen mit ihrer zwei Zentimeter langen Legeröhre die Eierpakete einlegt.

Für Bauteile, die nach dem Einbau der Besprühung nicht mehr zugänglich sind, z. B. Holzbalken unter Gipsputz usw., ist diese vorbeugende Massnahme jedoch unbedingt erforderlich! Ein Nachteil dieser vorbeugenden Behandlung besteht darin, dass das Holz noch «grün» ist und die chemischen Substanzen durch Harz ausgetrieben oder durch Regen abgewaschen werden können.

5.4 Das heute üblichste Verfahren ist die vorbeugende Behandlung durch Imprägnierung, zwei Jahre nach dem Einbau des Holzes. Die Balken werden gründlich gereinigt

4. Statistisches des dégâts causés par l'hylotrupe

Depuis longtemps, la Suède dispose d'un contrôle officiel des dégâts causés aux habitations par l'hylotrupe. Les renseignements fournis par ce service sont très intéressants. Si l'on tient compte des conditions différentes, on s'aperçoit qu'ils correspondent assez bien aux observations faites en Suisse. Les normes allemandes (normes DIN) se signalent par leurs indications très complètes. En Suisse, le LFEM et LIGNUM accordent toute leur attention à la mise au point de méthodes de lutte efficaces.

4.1 Statistique d'après l'âge des bâtiments

De la première à la 5e année, seuls 3 à 5% des bâtiments sont attaqués (le bois est encore trop riche en résine; l'attaque a lieu au plus tôt 4 ans après l'abattage).

De la 5e à la 10e année, 35 à 40% des bâtiments sont atteints (conditions de vie les meilleures pour les larves).

De la 10e à la 50e année, les bâtiments sont encore souvent attaqués (les conditions demeurent favorables).

A partir de la 50e année, les attaques diminuent (l'albumine s'est transformée en cellulose, la quantité de nourriture assimilable par les larves diminue rapidement).

Les bâtiments de plus de 100 ans ne sont attaqués pour la première fois qu'exceptionnellement (le bois est trop pauvre en albumine, et probablement trop dur aussi).

4.2 Mes propres constatations dans le canton de Berne et dans les cantons voisins

Sont spécialement menacés les bâtiments neufs remplissant les conditions suivantes:

1. Bâtiments riverains des cours d'eau ou des lacs.
2. Bâtiments à proximité des forêts (notamment des forêts mélangées du Jura).
3. Bâtiments isolés dans les champs, même éloignés des eaux et des forêts.
4. Bâtiments situés à proximité de scieries, de dépôts de bois, etc.
5. Bâtiments dont les lucarnes et les ouvertures d'aération sont dépourvues de grillages ou munies de grillages à mailles de plus de 3 mm d'ouverture.

Un bâtiment remplissant plusieurs de ces conditions constitue un biotope dangereusement menacé. Il sera vraisemblablement attaqué tôt ou tard par l'hylotrupe.

5. La lutte contre l'hylotrupe

5.1 En ce qui concerne la construction proprement dite, les mesures préventives se résument à peu de chose. Autant que possible, il faut renoncer à l'emploi de bois flacheux. La réutilisation de vieilles poutres déjà infectées présente de grands dangers. Il est inutile de les désinfecter au carbolinéum, bien que cela se fasse encore fréquemment, car un tel traitement est inefficace. Il faut éloigner ces

und mit chemischen Holschutzmitteln, die von der EMPA geprüft sein sollten, 2- bis 3mal durchnässt. Fugen und Übergangsstellen zu verdeckten Holzflächen werden besonders sorgfältig ausgespritzt.

5.5 Befallenes Holz muss abgebeißt und mit Injektionen unter Druck im Innern imprägniert werden. Dazu werden im Abstand von etwa 30 cm Löcher gebohrt und sogenannte Sperrzonen geschaffen, die den Larven den Übertritt in gesundes Holz verunmöglichen. Die Larven behalten die einmal eingeschlagene Frassrichtung bei. Diese Arbeit kann nur von Spezialisten ausgeführt werden. Es ist ganz wertlos, sogar gefährlich, mit Gartenspritzapparaten und dergleichen diese Arbeiten selbst ausführen zu wollen, um die Kosten zu vermindern.

5.6 Stark befallenes Holz muss ersetzt und die befallenen Stücke müssen sofort unter Kontrolle verbrannt werden, um eine weitere Ausbreitung in der Nachbarschaft zu verhindern,

5.7 Bei wiederholter Behandlung mit chemischen Bekämpfungsmitteln ist sehr darauf zu achten, dass wieder die gleichen Mittel verwendet werden, denn oft vertragen sich verschiedene chemische Substanzen nicht. Die Unverträglichkeit kann so weit gehen, dass zwei Mittel sich gegenseitig mehr oder weniger neutralisieren. Die Mittel müssen aufeinander abgestimmt sein. Die Gefahr ist besonders dann gegeben, wenn nach den verwendeten Mitteln zur Hausbockbekämpfung Mittel zu kombinierten Zwecken, zum Beispiel gegen Hausbockbefall, Pilzbefall oder feuerhemmende Mittel, verwendet werden.

5.8 In anderen Ländern werden gegen den Hausbock auch das *Heissluftverfahren* und die *Vergasungsmethode* angewandt. Diese Verfahren sind nur in besonderen Fällen zu empfehlen und von Spezialisten auszuführen. Da bei der Vergasung hauptsächlich Blausäure verwendet wird und eine Nachwirkung verbleibt, ist dieses Mittel nicht unbedenklich in Wohnhäusern zu verwenden.

6. Imprägniermittel

Die Imprägniermittel sollten von bekannten chemischen Fabriken hergestellt und durch die EMPA geprüft werden. Eigenfabrikate – die meist billiger sein sollen – lehne man strikte ab.

Jede chemische Fabrik wird versichern, dass ihre Mittel die besten seien. Es ist dem Nichtchemiker unmöglich, dies zu überprüfen. Jedes wirksame Imprägniermittel sollte aber folgende Zusammensetzung aufweisen:

poutres et les brûler. Les lucarnes et ouvertures d'aération devraient être garnies de grillages à mailles fines (de 2 à 3 mm d'ouverture au maximum), afin d'empêcher les femelles de pénétrer dans les combles. Les lattes et les bardeaux sont rarement attaqués. On renoncera au bois de conifères pour les poutres porteuses des balcons.

5.2 Des essais de *lutte biologique* ont été effectués, par élevage et engagement massif d'ichneumons, mais sans succès notable.

5.3 Le *traitement préventif* s'effectue chez le charpentier, sur les pièces préparées, prêtes à être assemblées. On utilise des produits chimiques liquides, que l'on applique par pulvérisation ou par immersion. Le traitement doit être répété dans le bâtiment, deux ans plus tard, car c'est à cette époque que se forment les fentes de retrait, dans lesquelles l'hylotrupe dépose ses œufs.

Il est indispensable de traiter préventivement les éléments qui, une fois posés, seront inaccessibles (poutres sous crépi, par exemple).

Le traitement préventif présente cependant certains inconvénients, notamment celui d'être appliqué sur du bois encore frais. Les substances chimiques peuvent être repoussées par la résine de ce jeune bois, ou être éliminées par les intempéries.

5.4 Le *procédé le plus employé actuellement* consiste en un traitement préventif par imprégnation, effectué deux ans après la fin des travaux de construction. Les poutres sont soigneusement nettoyées, puis imprégnées 2 ou 3 fois. Il est indiqué de n'utiliser que des produits reconnus par le LFEM. Les joints, ainsi que les zones de transition (bois-béton, par exemple), doivent être traités soigneusement.

5.5 Le *bois attaqué* doit être nettoyé à la hache. Puis, pour interdire aux larves de pénétrer dans la partie encore saine, il convient d'établir une « zone d'arrêt », consistant en une imprégnation à cœur, sous pression, par injection dans des trous forés à une distance d'environ 30 cm les uns des autres. Ce travail ne peut être effectué que par des spécialistes. Pour éviter des frais, le propriétaire pourrait être tenté d'appliquer ce traitement lui-même, à l'aide d'un pulvérisateur de jardin ou d'un autre moyen de fortune. Un tel travail d'amateur serait totalement inefficace et dangereux.

5.6 En cas de *forte invasion*, le bois doit être remplacé et les pièces atteintes immédiatement brûlées sous contrôle, pour empêcher le mal de se propager dans le voisinage.

5.7 *Lorsqu'un traitement doit être répété*, il est recommandé d'utiliser le même produit que pour le traitement initial. Sans cette précaution, l'imprégnation pourrait perdre toute sa valeur car, souvent, les produits de constitution différente se contrarient ou se neutralisent plus ou moins mutuellement. Les produits doivent être adaptés les uns

1. *Gasanteil*, um die bereits im Holz tätigen Larven zu vergasen und so zu vertilgen.
2. *Kontaktgift*, um die anfliegenden Käfer schon vor der Eiablage zu vergiften.
3. *Schwerauslaugbare* (doch nicht völlig wasserunlösliche) *Stoffe*; denn Auslaugung und Verflüchtigung des Holzschutzmittels müssen (bei Holz im Freien) verhindert werden.

Man Sorge dafür, dass die Arbeiter, die solche Imprägnierarbeiten ausführen, sich vor jeder Mahizeit gründlich Hände, Unterarme und Gesicht mit reichlich warmen Wasser waschen können, denn die Chemikalien erregen trotz Handschuhen und Masken Reizungen der Haut und der Schleimhäute.

7. Überprüfung von Holzschutzarbeiten

Das Überprüfen der Holzschutzarbeiten ist wichtig, weil ein Misserfolg infolge unwirksamer Mittel oder unzweckmässiger Behandlung des Holzes oft erst nach Jahren sichtbar wird. Das Überprüfen beschränkt sich auf die Kontrolle der chemischen Zusammensetzung und der Menge des Imprägniermittels, auf die Eindringtiefe des Imprägniermittels, die aufgewendete Arbeitszeit und saubere Behandlung der Balken.

H. Knodel [1] gibt an, dass für handelsübliche, wasserlösliche Holzschutzmittel zu Tiefenimprägnierungen 2,0 bis 2,5 kg je m³ Holz verwendet werden müssen. Bei Brettern sei je nach Brettdicke mit 30 bis 50 g Schutzmittel auf den m² Holzfläche zur äusseren Benetzung nötig, um eine gute Wirkung zu erzielen. Natürlich lassen sich keine festen Regeln aufstellen, da auch die Konzentration und andere Faktoren der Holzschutzmittel berücksichtigt werden müssen. Die Anweisungen der Hersteller sind genau einzuhalten.

Die mögliche Eindringtiefe für verschiedene Mittel sind bekannt und zum Beispiel in den deutschen DIN-Normen enthalten. Durch Probeentnahmen des imprägnierten Holzes kann unsachgemässe Ausführung auch nach Jahren noch von Spezialisten nachgewiesen werden. Mit Horchgeräten ist die Tätigkeit überlebender Larven in den auf die Behandlung folgenden Sommermonaten festzustellen.

In dieser kurzen Abhandlung konnte natürlich nur das Wichtigste über die Hausböcke und ihre Bekämpfung gesagt werden. Eine umfangreiche Spezialliteratur ist vorhanden. Die Materie ist deshalb besonders kompliziert, weil zur Erfassung der Zusammenhänge das Wissen aus mehreren Gebieten erforderlich ist, das heisst

- der Konstruktion (Baufachmann),
- der Imprägniermittel (Chemiker),
- der Kenntnis des Lebens des Hausbocks (Entomologe) und
- die Praxis der Feststellung des Befalls und der Imprägnierarbeiten (Hausbockspezialist).

aux autres. Le danger est particulièrement grand lorsque l'on applique un traitement combiné (insecticide, fongicide et ignifuge, par exemple) à une charpente ayant subi auparavant une imprégnation spécifique contre l'hylotrupe.

5.8 A l'étranger, on utilise également des *procédés à l'air chaud ou au gaz*. Ces méthodes sont réservées à des cas particuliers et ne peuvent être appliquées que par des spécialistes. Pour le procédé au gaz, on emploie surtout l'acide cyanhydrique (acide prussique). C'est un poison violent, d'effet durable; son application dans les habitations présente un danger certain.

6. Produits d'imprégnation

Chaque fabrique vous garantira que ses produits sont les meilleurs... ce qui est incontrôlable, à moins d'être chimiste! Il faut donc veiller à n'utiliser que des produits livrés par des fabriques reconnues et contrôlés par le LFEM. On refusera strictement l'emploi d'autres préparations, même si elles sont meilleur marché.

Selon K. Himmel [2], page 18, un produit efficace devrait être composé:

1. *d'un principe gazeux*, pour détruire les larves se trouvant déjà dans le bois;
2. *d'un poison de contact*, pour détruire les insectes dès leur arrivée sur le bois, avant qu'ils déposent leurs œufs;
3. de *matières difficilement solubles*, mais non complètement insolubles dans l'eau; il faut en effet empêcher la dissolution et l'évaporation des principes actifs (dans le bois exposé aux intempéries).

Malgré l'emploi de gants et de masques, ces produits irritent la peau et les muqueuses. On veillera à ce que les ouvriers qui exécutent le travail disposent de suffisamment d'eau chaude pour se laver soigneusement les mains, les avant-bras et le visage avant chaque repas.

7. Contrôle des travaux

Ce contrôle est important, car un échec dû à l'inefficacité ou à la mauvaise application d'un produit ne se manifeste souvent que de nombreuses années plus tard. Il se limite aux points suivants: constitution chimique du produit, quantité utilisée, profondeur du traitement, durée des travaux.

D'après H. Knodel [1], les produits hydrosolubles de qualité courante s'emploient à raison de 2 à 2,5 kg par m³ de bois pour l'imprégnation à cœur. Pour une protection efficace des planches, on compte 30 à 50 grammes par m², selon l'épaisseur. Toutefois, on ne peut pas fixer une règle absolue, car il faut tenir compte des caractéristiques de chaque produit d'imprégnation (concentration, etc.). Une règle d'or: suivre toujours à la lettre le mode d'emploi rédigé par le fabricant.

8. Zusammenfassend ist zu raten

8.1 Man lasse den Holzdachstuhl spätestens zwei Jahre nach seiner Erstellung vorbeugend gegen Hausbockbefall imprägnieren, besonders dann, wenn das Gebäude in einer biotopisch gefährdeten Gegend steht. (Holzbalken unter Gipsputz usw. vor dem Einkleiden vorbeugend behandeln.)

8.2 Bei Feststellung von Befall zögere man nicht, *sofort* einen Hausbockspezialisten beizuziehen oder sich an die EMPA oder die LIGNUM zu wenden.

8.3 Man vertraue diese Arbeit nur einer gut ausgewiesenen Firma an (10 Jahre Garantie sind üblich) und wähle eine Firma, von der anzunehmen ist, dass sie in 10 Jahren noch existiert (sonst ist die Garantie wertlos!)

8.4 Man lasse Konkurrenzofferten erstellen, aber man drücke nicht zu sehr den Preis, denn Einsparungen werden doch wieder durch weniger gründliche Arbeit ausgeglichen. Die Offerten sollen nach Arbeitsstunden und Material getrennt sein, so kann man wenigstens die wirklich aufgewendeten Stunden überprüfen. Die zu imprägnierende Fläche der Hölzer und Bretter und die Anzahl der angesteckten Balken, die eine Tiefenimprägnierung erfordern, sollen aus der Offerte ersichtlich sein. Damit können Konkurrenzofferten verglichen werden.

8.5 Als Imprägniermittel nur anerkannte Markenfabrikate mit EMPA-Gutachten verwenden. Genaue Bezeichnung und Herkunft der Mittel schriftlich verlangen.

8.6 Man lasse alle unzulänglichen Versuche, aus Sparsamkeit diese Arbeiten selber ausführen zu wollen (Gesundheitsschäden und Ärger!).

Bibliographie

- [1] Knodel H. Holzschutz am Bau. Karlsruhe 1963.
- [2] Himmel K. Der Hausbock. Zürich.
- [3] Brauns Ad. Taschenbuch der Waldinsekten. Stuttgart 1964.
- [4] Brohmer P. Fauna von Deutschland. Heidelberg 1964.
- [5] Graf J. Tierbestimmungsbuch. München 1961.
- [6] Escherich K. Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin 1923.
- [7] Dircksen R. und G. Tierkunde, II. Band. München 1963.
- [8] Freude H., Harde W., Lohse G. A. Die Käfer Mitteleuropas. Krefeld 1966.
- [9] Engel H. Mitteleuropäische Insekten. Hamburg 1956.

La profondeur de pénétration a été déterminée pour plusieurs produits. Les normes allemandes «DIN», notamment, contiennent des renseignements à ce sujet. Des années après l'application du traitement, les spécialistes sont en mesure de déterminer si le travail a été exécuté correctement; l'analyse s'effectue sur des échantillons prélevés dans le bois imprégné. Durant tout l'été qui suit le traitement, on doit surveiller la pourtraison au moyen d'un appareil d'écoute.

8. Conclusion

Dans ce bref article, il n'a été possible d'exposer que les questions les plus importantes. De nombreux traités spéciaux sont consacrés à l'hylotrupe. La matière est particulièrement complexe, car elle touche plusieurs disciplines scientifiques. Pour une étude d'ensemble, il est nécessaire de faire appel aux connaissances d'un spécialiste du bâtiment, d'un chimiste, d'un entomologiste et d'un spécialiste de la lutte contre l'hylotrupe.

Pour résumer, je conseille ce qui suit:

8.1 Au plus tard deux ans après la construction, faites imprégner préventivement les combles de votre maison, notamment si celle-ci est située dans une région favorable à l'hylotrupe. Les poutres sous crépi seront traitées avant l'application du revêtement.

8.2 Si vous constatez une attaque, adressez-vous immédiatement à un spécialiste, au LFEM ou à LIGNUM.

8.3 Confiez le travail à une maison de réputation bien établie. Le traitement est généralement garanti pour 10 ans. Il convient donc de choisir une entreprise dont on peut admettre qu'elle ne disparaîtra pas dans ce délai.

8.4 Demandez des offres à plusieurs entreprises. Ne marchandez pas outre mesure, cela pourrait nuire à la bonne exécution du travail. Dans les offres comme dans les factures, les heures de travail et le prix des produits doivent être calculés séparément. Cela facilite le contrôle. Afin qu'on puisse les comparer, les diverses offres mentionneront les surfaces à traiter et le nombre des poutres infectées exigeant une imprégnation profonde.

8.5 Exigez l'emploi de produits de marque, reconnus par le LFEM, et l'indication, par écrit, du nom du produit et de sa provenance.

8.6 Pour vous éviter des déboires, ménager vos nerfs et protéger votre santé, renoncez à exécuter vous-même ces travaux.