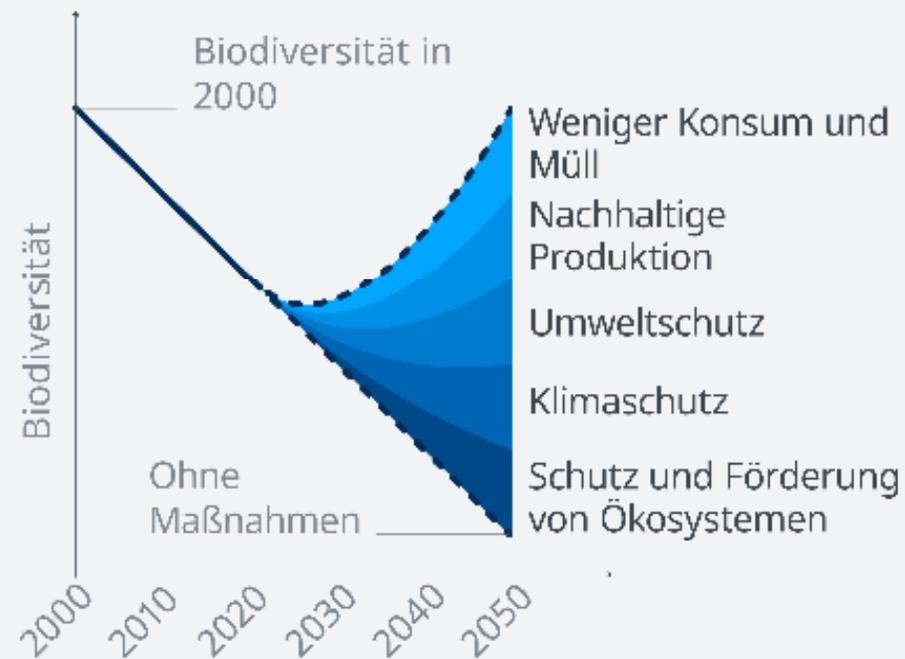


Globaler Verlust von Tieren & Pflanzen

Fünf Maßnahmen für Stopp und Umkehr



Quelle: Global Biodiversity Outlook 2020



Holzbau neu denken

Wir verstehen uns als Teil des
Kampfes gegen die
Diversitätskrise.



Masterstudiengang Bauerhaltung/Bauen im Bestand

Holzbiologie/Holzsanierung

Dipl.-Ing. (FH) Ingo Dreger

öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger für Holzschutz

Fünf Fragen zur letzten Vorlesung

1. Warum ist die Traufe so schadensträchtig?
2. Warum ist die ausreichende technische Trocknung von Listenholz eine wesentliche Forderung des baulichen Holzschutzes?
3. Wie wird die erste Entwässerungsebene an der Traufe ausgebildet? Wie wird sie an der Traufe entwässert?
4. Was ist ein Traufstreifen bzw. ein Einhangblech an der Traufe?
5. In welche Richtung erfolgt der Feuchteaustausch zwischen dem Deckenbalkenkopf und dem angrenzendem Mauerwerk unter Normalbedingungen und einer Porenluftfeuchte von 80 %?

1. Warum ist die Traufe so schadensträchtig?



3. Wie wird die erste Entwässerungsebene an der Traufe ausgebildet ? Wie wird sie an der Traufe entwässert?



4. Was ist ein Traufstreifen und ein Einhangblech?

3. In welche Richtung erfolgt der Feuchteausgleich zwischen dem Deckenbalkenkopf und dem angrenzendem Mauerwerk unter Normalbedingungen einer Relativen Porenluftfeuchte von 80%.

Tabelle 2: Wasseraufnahmekoeffizienten nach DIN 52617 von Holz bei verschiedener Saugrichtung [41].			
Holzart	Wasseraufnahmekoeffizient w [kg/m ² h ^{0,5}]		Verhältnis w_{ax}/w_{tang}
	tangential	axial	
Fichte	0,18	1,2	6,7
Eiche	0,15	0,79	5,3

Feuchtetransport aus dem Holz 15m% in das Mauerwerk 1-5m%.



Tabelle 6 — Kriterien für den Regenschutz von Putzen und Beschichtungen¹⁾

Kriterien für den Regenschutz	Wasseraufnahmekoeffizient W_w kg/(m ² ·h ^{0,5})	Wasserdampfdiffusions- äquivalente Luftschichtdicke s_d m	Produkt $W_w \cdot s_d$ kg/(m·h ^{0,5})
wasserabweisend	$W_w \leq 0,5$	$\leq 2,0$	$\leq 0,2$

Bei innengedämmten Wänden siehe auch [16] und [17].

Zwei wichtige Fragen zur Holzverwendung.

- ▶ 1. Beschreiben Sie die 5 Gebrauchsklassen von Holz.

DIN 68800-1:2019-06, Tabelle 1

– Gebrauchsklassen (GK)

Tabelle 1 — Gebrauchsklassen (GK) — Beschreibung der allgemeinen Gebrauchsbedingungen sowie der möglichen Gefährdungen/Beanspruchungen und der Feuchte des verbauten Holzes

GK	Holzfeuchte/ Exposition ^{a,b}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Gefährdung durch				Auswasch- beanspruchung
			Insek- ten	Pilze ^c	Moder- fäule	Holzschäd- linge im Meerwasser	
1	2	3	4	5	6	7	8
0	Trucken (ständig < 20 %) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befestigung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschädern durch Insekten kann entsprechend 5.2.1 ausgeschlossen werden.	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
1	Trucken (ständig < 20 %) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befestigung ausgesetzt	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
2	Gelegentlich feuch. (> 20 %) mittlere relative Luft- feuchte über 85 % ^d oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungs- feuchte kann zu gelegent- lichen, aber nicht dauernder Befestigung führen	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
3	3.1 Gelegentlich feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist aufgrund von rascher Rücktrocknung nicht zu erwarten	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja
	3.2 Häufig feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja

Berechnung der relativen Luftfeuchte: $RF_{rel} = \frac{p_{H_2O}}{p_{H_2O,sat}}$ (DIN EN 12542)

GK	Holzfeuchte/ Exposition ^{a)}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Gefährdung durch				Auswasch- beanspru- chung
			Insek- ten	Pilze ^{b)}	Moder- fäule	Holzschäd- linge im Meerwasser	
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Vorwiegend bis ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süß- wasser und anfeuchtend ^{c)} bis stark ^{d)} Beanspruchung vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt.	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
5	Ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt, stän- dig Meerwasser ausgesetzt	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

^{a)} Die Begriffe „gelegentlich“, „mäßig“, „vorwiegend“ und „ständig“ zeigen die zu erwartende Beanspruchung an. Eine Basis hierfür werden die sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind.

^{b)} Der Wert von 20 % entspricht einem Feuchtegrad (siehe 4.5.2, Anmerkung 1).

^{c)} Holz zerstörende Basidiomyceten (siehe 4.2.2, Anmerkung 2) sowie Holz verfärbende Pilze (siehe 4.2.3).

^{d)} Maßgebend für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse ist die jeweilige Holzfeuchte.

^{e)} Bauteile, bei denen über mehrere Monate Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub, etc. zu erwarten sind sowie Bauteile mit besonderer Beanspruchung, z. B. durch Süßwasser, sind in GK 4 einzustufen.

^{f)} „Mäßig“ bzw. „stark“ Beanspruchung bezieht sich auf das Gefährdungspotenzial für einen Pilzfall (Fruchtverhältnisse, Bodenbeschaffenheit) sowie die Intensität einer Auswaschbeanspruchung.

Satz 2020/012/01/02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20

Zwei wichtige Fragen zur Holzverwendung.

- ▶ 2. In welcher Holzart würden Sie den Holz sichtige Stirnrahmen der Gaube abbinden lassen?



Tabelle 4³ — Gebrauchsklassen, in denen Holzarten, die sich für tragende Bauteile bewährt haben, ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen

Holzart		Gebrauchsklasse	
Handelsname	Wissenschaftlicher Name	Splintholz	Farbkernholz
1	2	3	4
Nadelhölzer			
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Fichte	<i>Picea abies</i>	0	0
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	0	0, 1, 2 ^a
Lärche	<i>Larix decidua</i> ^c	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Southern Pine	<i>Pinus elliottii</i> ^c	0	0, 1
Tanne	<i>Abies alba</i>	0	0
Western Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	0	0
Yellow Cedar	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	0	0, 1, 2, 3.1
Laubbölzer			
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i> ^b	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Azobé/Bongossi	<i>Lophira alata</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	0	0
Eiche ^b	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	0	0, 1, 2, 3.1, 3.2
Ipe	<i>Handroanthus</i> ^c	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Teak	<i>Tectona grandis</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 ^d

^a Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.

^b Die Dauerhaftigkeit von Eichenkernholz weist eine große Bandbreite auf.

^c Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.

^d Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.



Bauerhaltung/Bauen im Bestand

- | | |
|------------------------------|----------------|
| 1. Einführung | Freitag 22.04. |
| 2. Ressource Holz | Freitag 29.04. |
| 3. Einführung Holzpathologie | Freitag 06.05. |
| 4. Holzdecken Holzdächer | Freitag 27.05. |
| 5. Die Traufe im Klimawandel | Freitag 03.06. |

6. Holz abbauende Insekten **Freitag 17.06.**

7. Mythen, Fakten zum Hausschwamm **Freitag 24.06.**

9. Baustellenexkursion zur Historische Mühle

Freitag 01.07. Treffpunkt Historische Mühle 10:00 Uhr

10. Prüfung **Freitag 08.07.**

9:00 Uhr

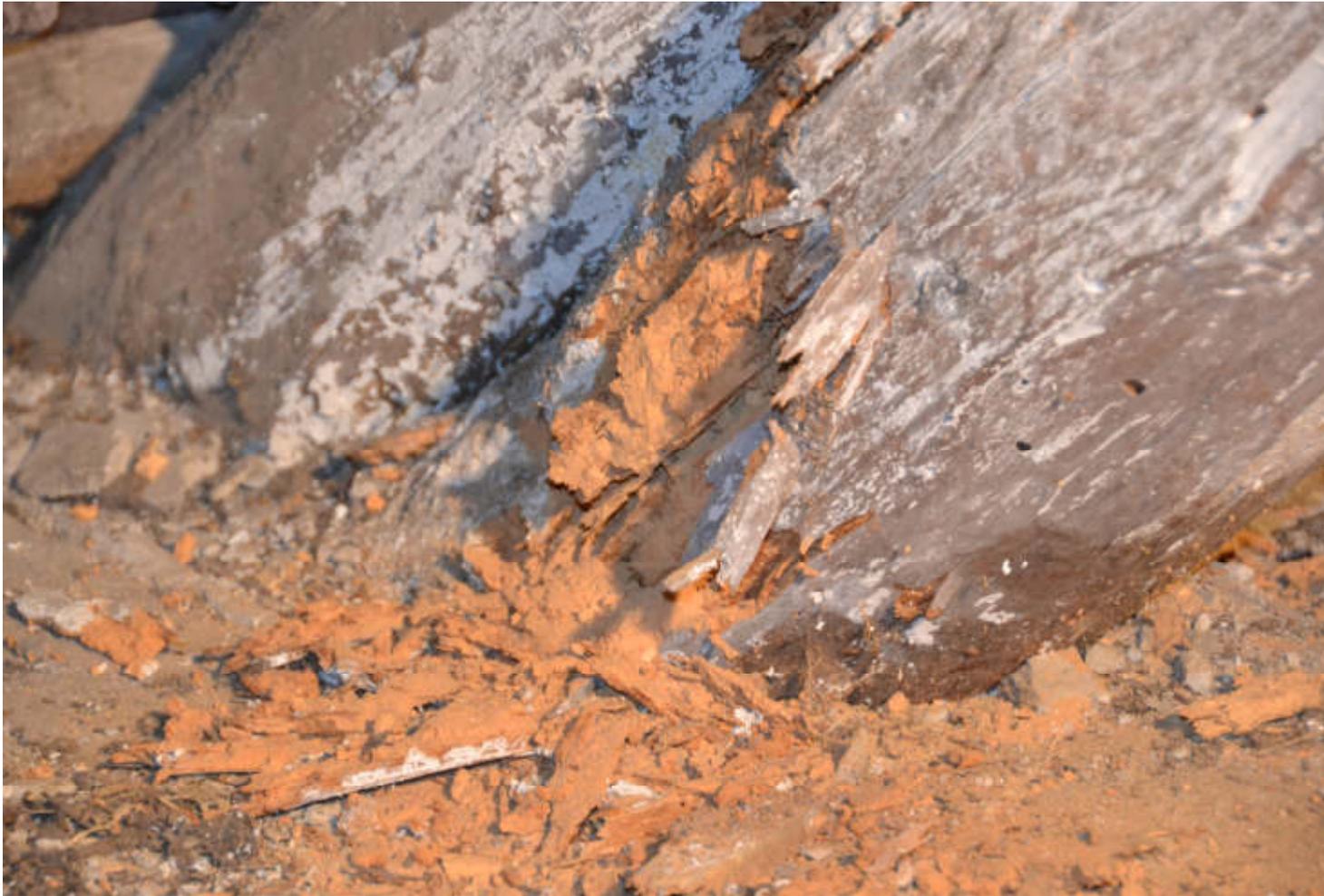
Lehrziel

Erkennung von Holzarten, Bestimmung von Holz abbauenden Organismen (keine Holzschädlinge), Mythen und Fakten zum Echten Hausschwamm, zeitgemäße Bekämpfungsmaßnahmen mit Praxisbeispielen, Problematiken Insektensterben, Insektenbefall, baulicher Holzschutz im Bestand

Holzbiologie/Holzsanierung

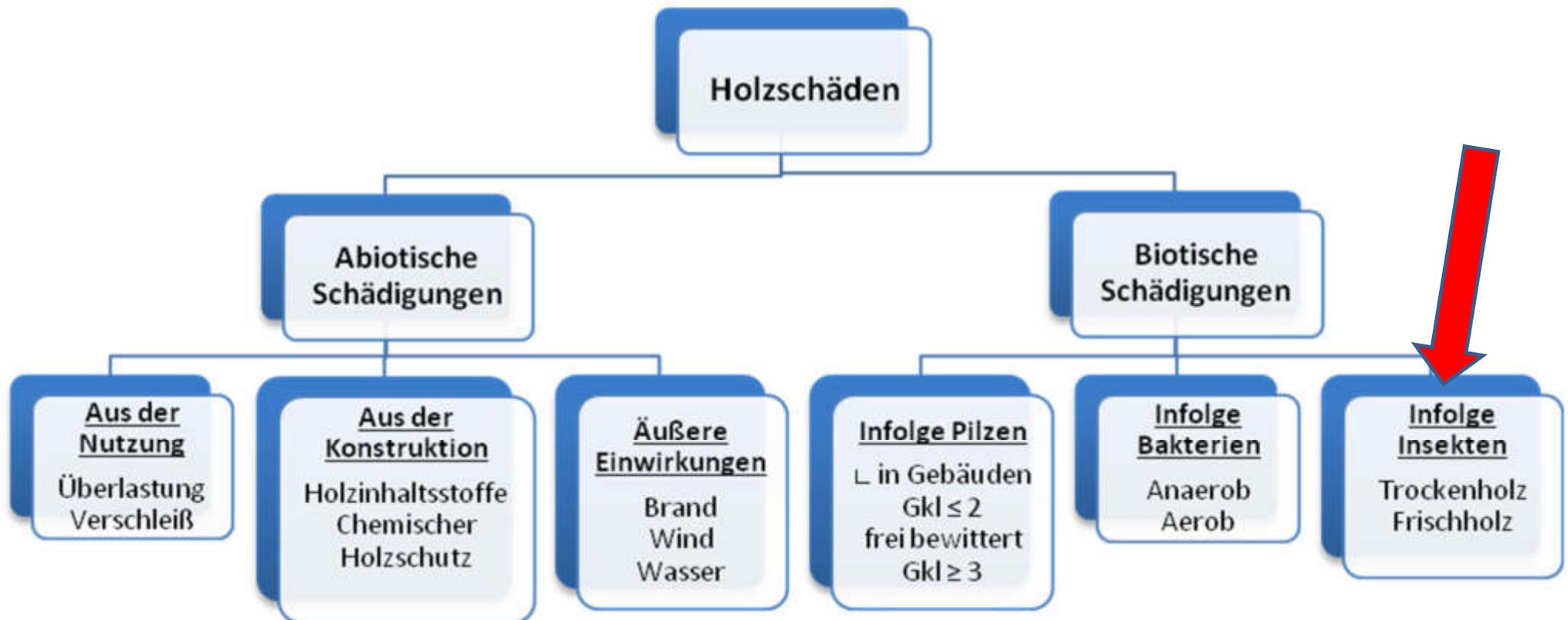
6. Holz abbauende Insekten













Massive Schäden durch die Larve des Hausbockkäfers



Massive Schäden durch die Larve des Hausbockkäfers



Larve des Gescheckten Nagekäfers (Abb.: U. Noldt)



Gescheckter Nagekäfer (Abb.: U. Noldt)



Hausbockkäfer
(Abb.: U. Noldt)



Hausbockkäfer-Larve
(Abb.: U. Noldt)



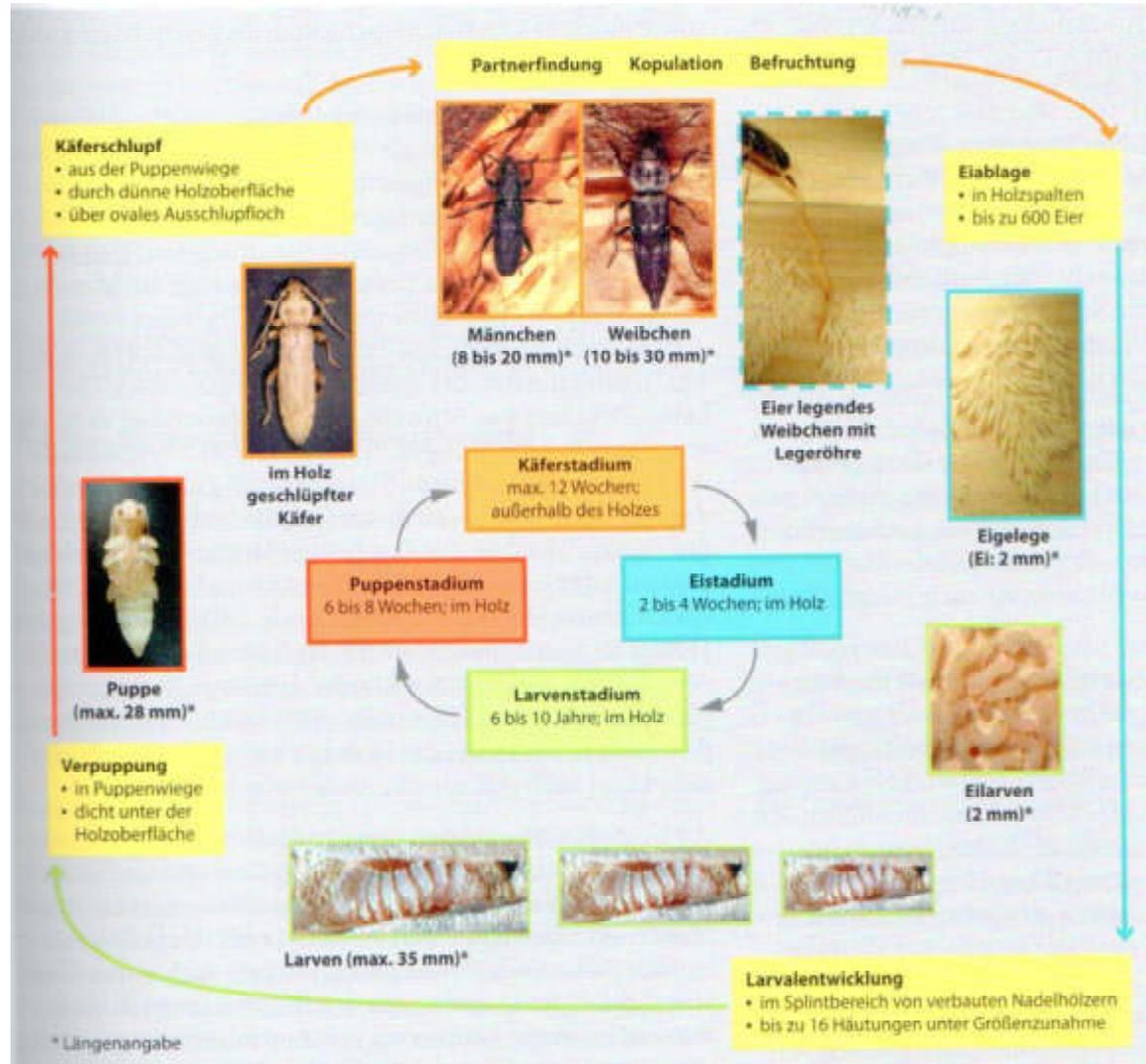
Schädigung durch Larven des Hausbock und Gescheckten
Nagekäfer- Gutshaus Görne 2022

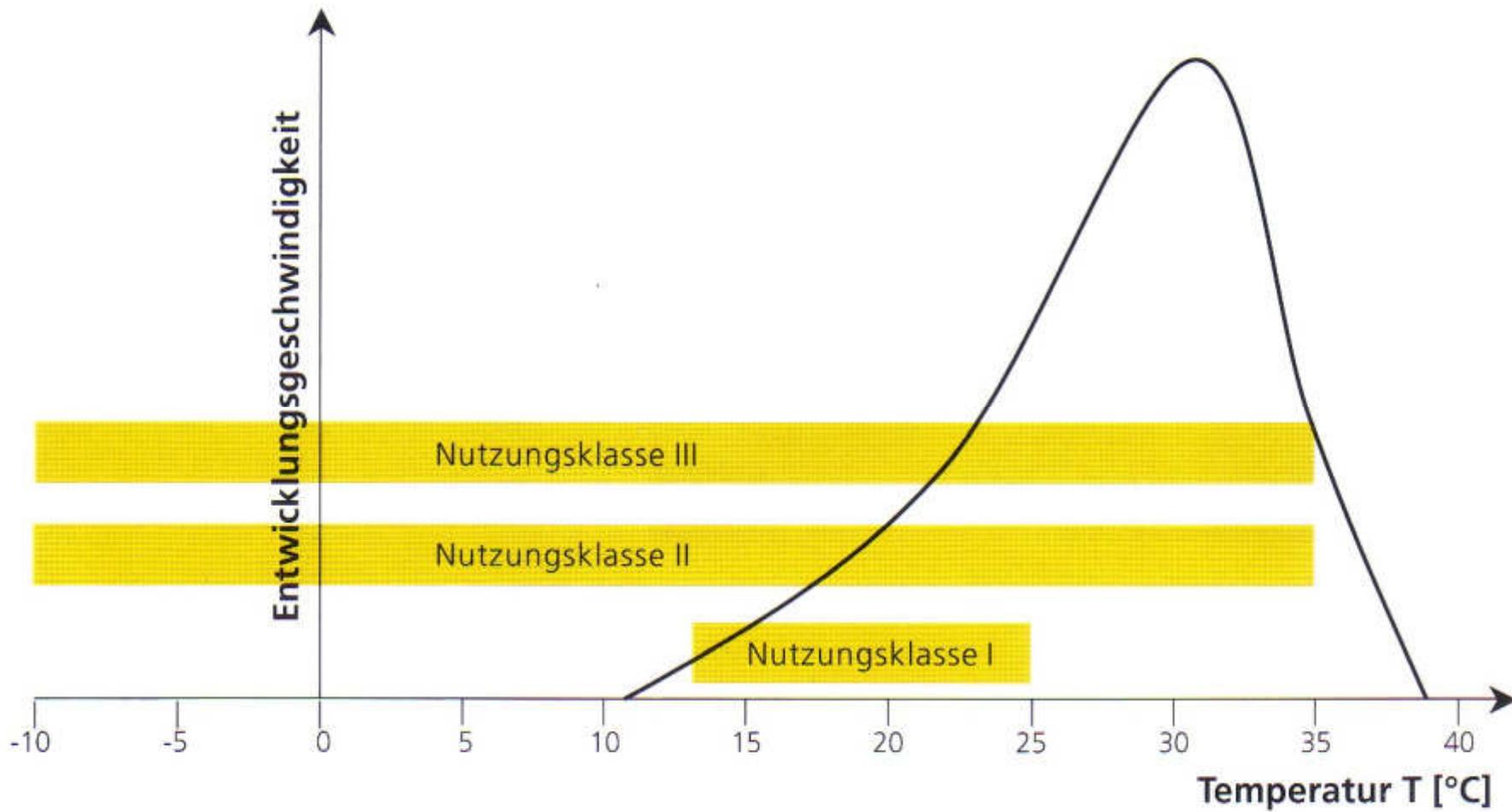












Nach Noldt,U 2007 Insekten sind wechselwarme Tiere

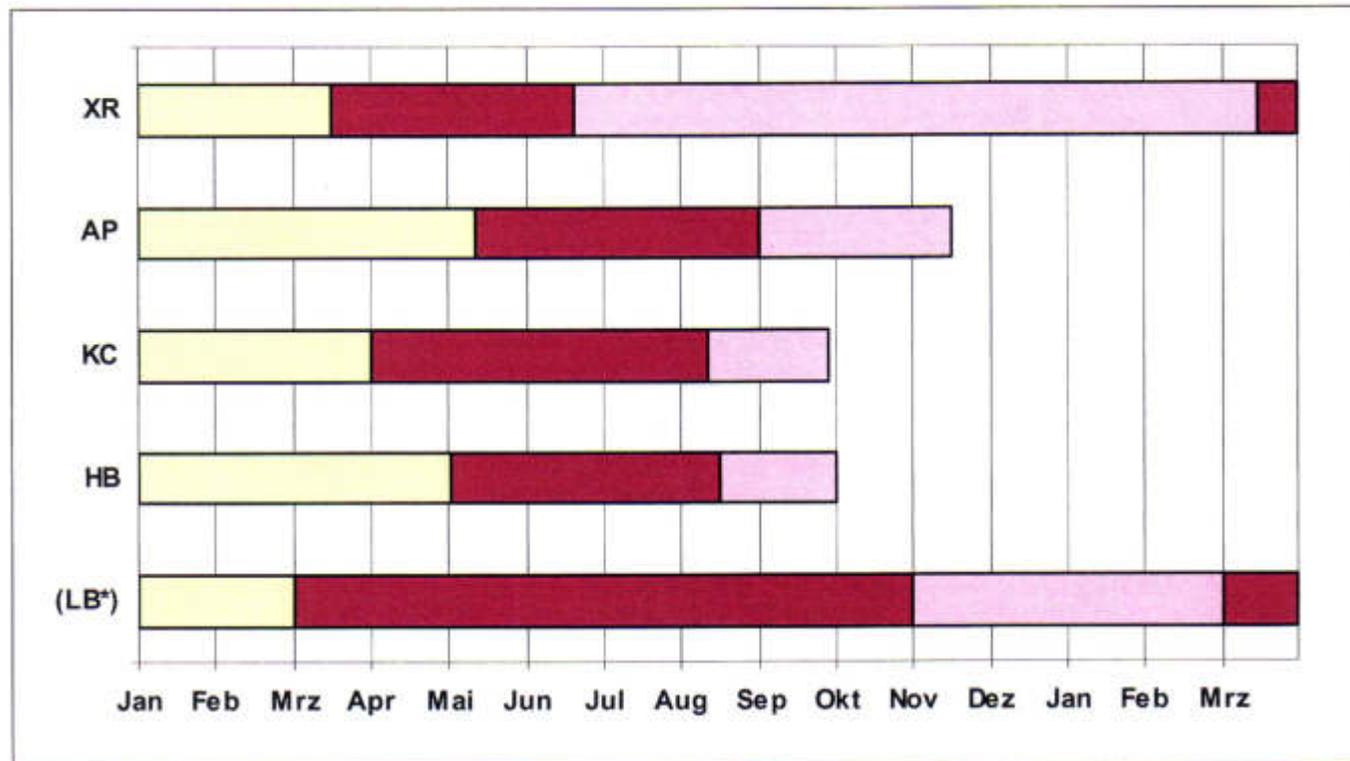


Abb. 7. Käferstadien verschiedener Holzzerstörer (Ausschlupf und ento-/ectoxylo Lebensweise).
Gelb: Larval- und Pupalphasen; violett: Ausschlupfzeiten; violett gepunktet: Adultphase; z.T. entoxylo.

DIN 68800-1:2019-06

5.2 Besonderes

5.2.1 GK 0

Holzbauteile in GK 1, bei denen das Risiko von Bauschäden durch Insekten vermieden wird,

- indem Holz in Räumen mit üblichem Wohnklima oder vergleichbaren Räumen verbaut ist oder die Bauteile in entsprechender Weise beansprucht werden

ANMERKUNG In Räumen mit üblichem Wohnklima ist nur für das Splintholz von stärkereichen Laubhölzern (z. B. Abachi, Limba, Eichensplintholz) eine Gefahr von Schäden durch Lyctusbefall (Splintholzkäfer) gegeben.

oder

- indem unter den in DIN 68800-2 festgelegten Bedingungen
 - das Holz gegen Insektenbefall allseitig durch eine geschlossene Bekleidung abgedeckt ist

oder

- Holz, z. B. in begehbaren, unbeheizten Dachstühlen, zum Raum hin so offen angeordnet ist, dass es kontrollierbar bleibt und an sichtbar bleibender Stelle dauerhaft ein Hinweis auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Kontrolle angebracht wird.

8.2 Vorbeugende Maßnahmen für Hölzer in GK 1

Zusätzlich zu den grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen sind alternativ folgende Maßnahmen möglich:

- bauliche Maßnahmen zur Vermeidung eines Bauschadens durch Insekten nach DIN 68800-2;
- oder
- Einsatz von Farbkernhölzern mit einem Splintholzanteil von $\leq 10\%$;
- oder
- Verwendung von Brettschichtholz, Brettspertholz oder anderer bei Temperaturen $\geq 55\text{ °C}$ technisch getrockneter Hölzer; oder
- Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Hausbock und Anobien nach DIN EN 350;



Status quo

- Lukowsky, D., Fraunhofer WKI auf der Holzschutztagung 2019 in Dresden
- Die Gefahr des Hausbockbefall hat in den letzten 60 Jahren um 90 % abgenommen

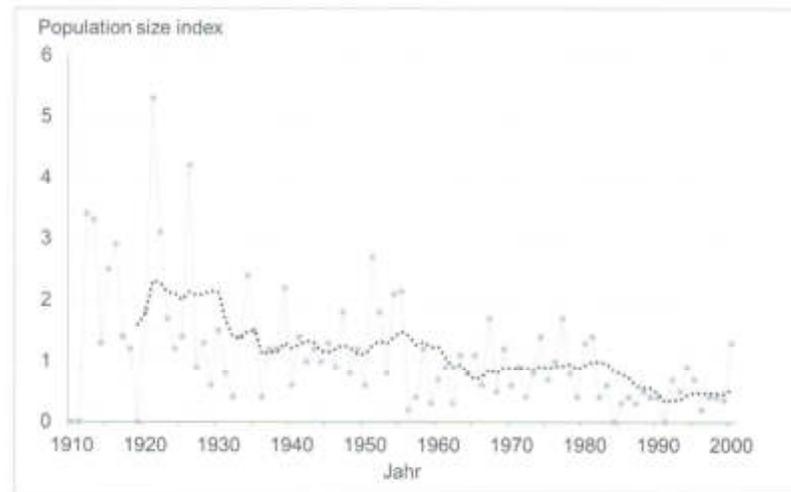


Abbildung 1: Häufigkeit des Hausbocks in Schweden von 1910 bis 2000 auf der Basis von insgesamt 281 Beobachtungen. Die blauen Punkte sind die gewichteten jährlichen Beobachtungen, die schwarz gepunktete Linie ist der über 20 Jahre gleitende Durchschnitt der Werte. (Verändert nach Linthe et al. 2010. (Mit freundlicher Genehmigung der Autoren)

Gründe

1. Wir bauen seit der Industrialisierung luftdichter und erschweren damit den Insektenzugang.

1929 „Häuser wie Autos fertigen?“

Das Sommerhaus für Albert Einstein



Dietmar Strauch, Einsteins Sommeridyll in Caputh



2. Die Industrialisierung der Sägewerke sicherte saubere Einschnitte



3. Die technische Trocknung verringert die Befallswahrscheinlichkeit

- Tötung eventuell eingeschleppter Larven



- Abwesenheit von Baumkanten



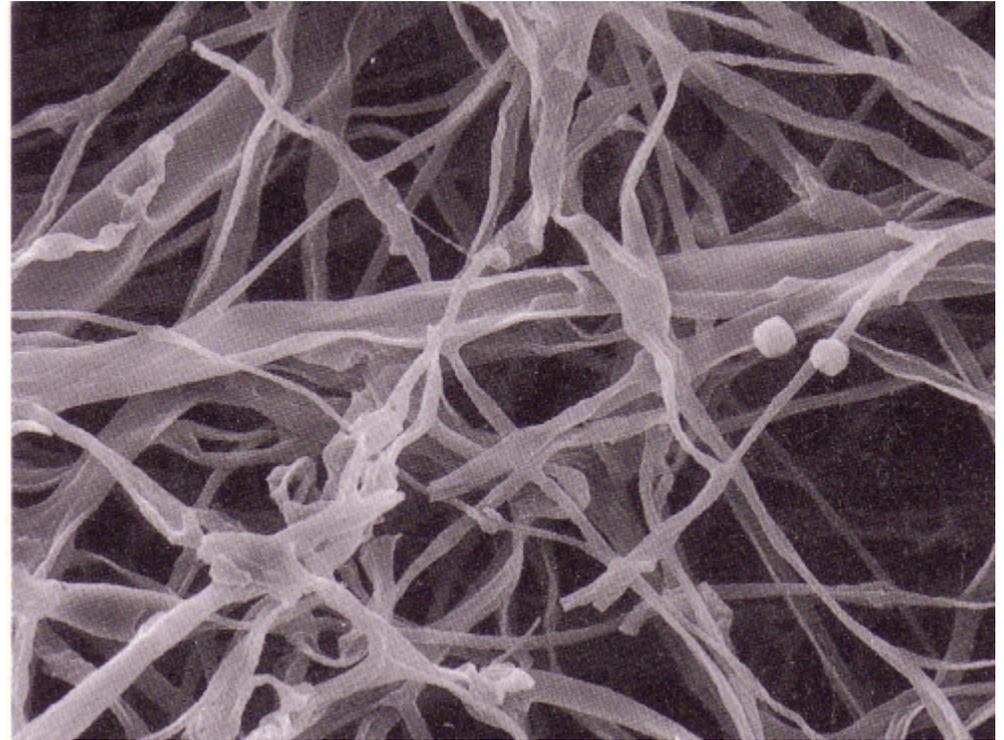
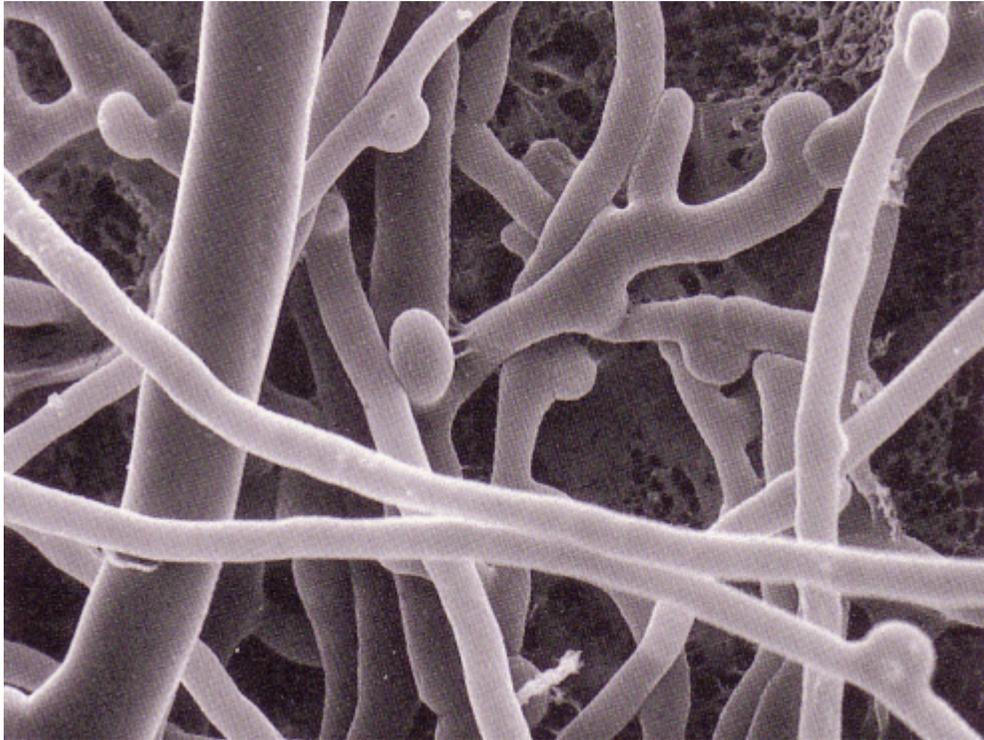
- 4. Unsere Holz abbauenden Insekten sind Teil der Diversitätskrise



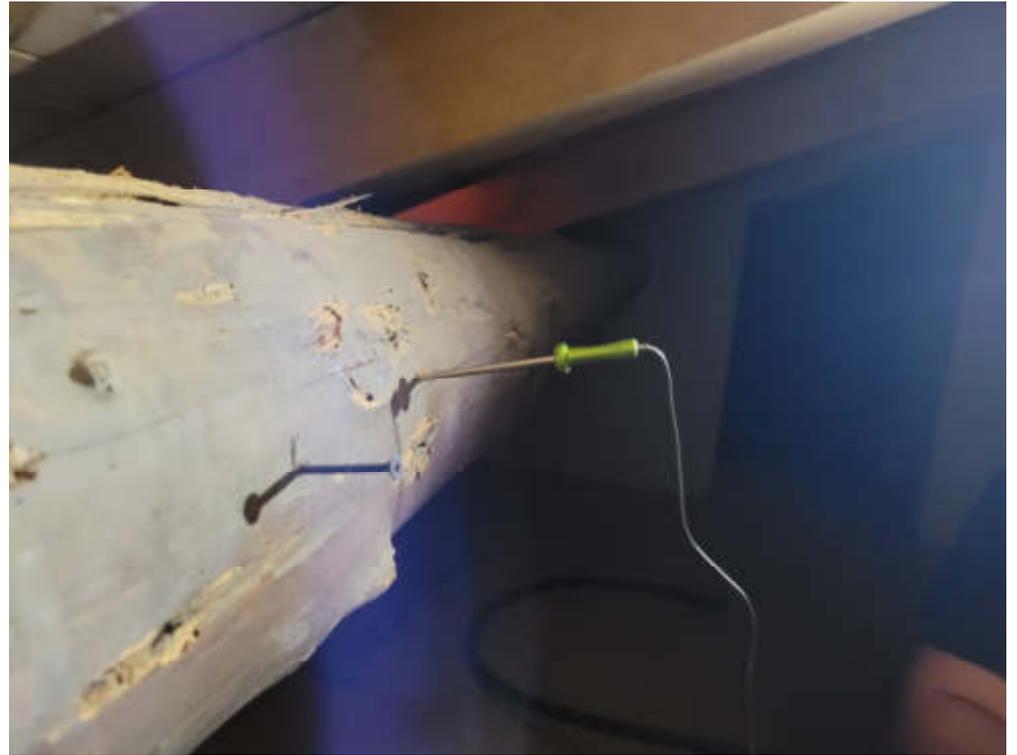
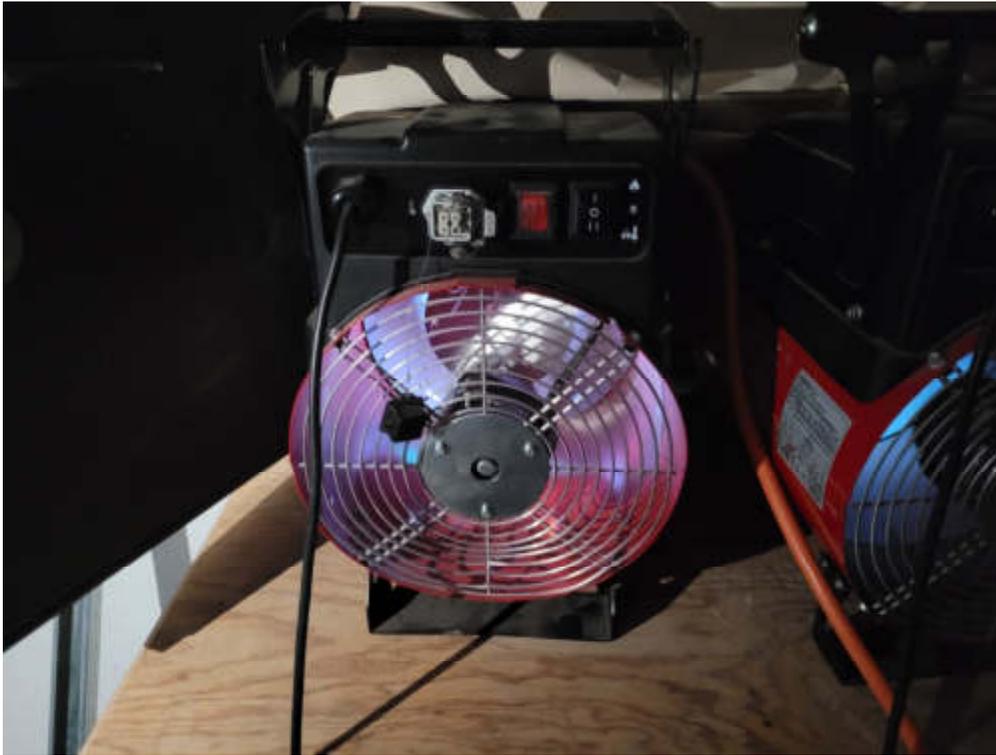
Bekämpfung eines Befalls/nicht Schadens durch Holz abbauende Insekten

- Die räumlichen Proteinketten des lebensfähigen Eiweißes fallen bei 48°C zu flächigen Gebilden zusammenfallen (Spiegelei).















Quellen

[1] Binker, Brückner, Flohr, Huckfeldt, Noldt, Parisek, Regbein, Wegner: Praxis-Handbuch Holzschutz – Beurteilen, Vorbereiten, Ausführen, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, Köln, 2014