

Philipp Bauer

Käfern in Verpackungsholz auf der Spur

Mikroskopische Bestimmung und DNA-Barcoding im Diagnoselabor

Holzbewohnende Käfer, sogenannte „xylobionte Käfer“ sind regelmäßige Mitreisende im Verpackungsholz. Aufgrund der Zunahme von Importen in den letzten Jahren hat sich auch die Anzahl der Funde durch Kontrolleure bei Importkontrollen erhöht. Diese meist nicht-heimischen Arten sind auf Grund unzureichender Bestimmungsliteratur oder fehlender DNA-Referenzen sehr schwer zu bestimmen und bleiben daher regelmäßig unbestimmt, vor allem wenn es sich um Larven handelt. Eine genaue Bestimmung ist jedoch wichtig um potentiell schädliche Arten von unbedenklichen zu unterscheiden. Außerdem stellt sich im Falle von Freilandfunden die Frage, ob mehrere Auftretensmeldungen, z.B. beim Asiatischen Laubholzbockkäfer in Deutschland räumlich und zeitlich zusammenhängen. Durch das Projekt PHID-Coleo (Plant Heath IDentification of Coleoptera) werden am LTZ Augustenberg seit 2017 mikroskopische und molekulare Bestimmungsschlüssel für verpackungsholzrelevante Arten der Bock- und Bohrkäfer erstellt. Gleichzeitig werden in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim molekulare Methoden zur Analyse der Ausbreitungsdynamik invasiver Käferarten entwickelt.

Die in dem dreijährigen Projekt gewonnenen Ergebnisse sollen in einer Online-Datenbank sowie in gedruckter Form kostenlos für Pflanzenschutzdienste und kommerzielle Dienstleister, die im Bereich der zoologischen Diagnose tätig sind, zur Verfügung gestellt werden. Ziel des Projekts ist es, die Bestimmung potentiell schädlicher Organismen bei Importkontrollen zu beschleunigen und das Wissen um die Ausbreitungswege invasiver Arten zu erweitern.

Die Problematik um das Verpackungsholz

Mit dem internationalen Handel gelangt täglich Importholz als kostengünstiges Verpackungsmaterial in Form von Paletten, Kisten oder Beschlägen nach Europa und so auch nach Deutschland. Dabei gilt der Transport von unbehandeltem Holz als Verpackungsmaterial als ungewollter Verschleppungsweg nicht-heimischer Schadorganismen.

Aus diesem Grund wurde im Zuge des Internationalen Pflanzenschutzabkommens (IPPC) der FAO ein internationaler Standard (ISPM Nr. 15) zur Regelung von Verpa-

Holzverpackungsmaterial, das den anerkannten Behandlungsmaßnahmen unterzogen wurde, darf unter Aufsicht der nationalen Pflanzenschutzorganisation mit einer amtlichen Markierung versehen werden und gilt damit als phytosanitär unbedenklich. Diese Markierung besteht aus einem Symbol und einem Code. Der Code gibt Aufschluss über das jeweilige Exportland, den Exporteur oder Behandler sowie die angewandte Behandlung.

ckungsholz im internationalen Handel festgelegt. Nach der darin enthaltenen „Richtlinie“ muss Holzverpackungsmaterial, vor dem Versand in ein ISPM-15-Land von lebenden Organismen befreit sein. In der Regel führt dies neben der kompletten Entrindung, eine Thermo-Behandlung oder die Begasung durch Methylbromid als Maßnahme der Abtötung mit sich.

Trotzdem kommt es immer wieder vor, dass aufgrund unsachgemäßer oder fehlender Vorbehandlung Insekten im Verpackungsholz (Bild 2,3,4) überleben können und verschleppt werden. Im Falle eines solchen Verschleppungsszenarios ist nach einem Fund eine genaue Risikoanalyse der vorliegenden Art durch das Julius Kühn-Institut (JKI) als Grundlage für eine zeitnahe und korrekte Maßnahmenenergreifung notwendig. Eine ge-



Bild 1
Die amtliche Markierung auf Verpackungsholz garantiert die phytosanitäre Behandlung (CN=China, HT=hitzebehandelt).
Foto: P. Bauer



Bild 2
Bohrlöcher im Verpackungsholz.



Bild 3
Befallsbild Bohrmehl
Sinoxylon sp.



Bild 4
Monochamus alternatus
Asiatischer Bockkäfer (Schlupf
aus Palettenholz).

naue Risikoanalyse als Einschätzung des Gefahrenpotentials des „Neuankömmlings“ kann allerdings erst dann erfolgen, wenn eine Art als solche identifiziert wurde.

Schwierigkeiten bei der Diagnose

Dabei gestaltet sich die Identifikation nicht-heimischer Arten in vielen Fällen sehr schwierig. Denn zur Bestimmung einer „exotischen“ Art bedarf es „exotischer“, mitunter asiatischer Bestimmungsliteratur, die sich dieser auch annimmt. Nicht selten ist diese in Fremdsprache verfasst und durch ihre wissenschaftliche Detailliertheit für den Praktiker, der auf ein schnelles Ergebnis aus ist, unbrauchbar.

Ein weiteres Problem besteht bei der mikroskopischen Diagnose, wenn das zu bestimmende Material in einem schlechten Zustand (z.B. beschädigter Käfer) ist und morphologische Merkmale, die für die Bestimmung notwendig sind, unwiederbringlich zerstört wurden. In diesem Fall kann eine molekulare Identifikation (DNA-Barcoding) zum Ziel führen. Genauer gesagt wird hierbei ein für

die Art charakteristischer Abschnitt (Cytochrome c oxidase I) der mitochondrialen DNA (mtDNA) mit DNA-Referenzen aus einer Online-Datenbank abgeglichen. Kommt es dabei zu einer Übereinstimmung, handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um jene Art, die als Referenz in der Datenbank hinterlegt wurde. Leider werden auf den bekannten Datenbanken wie z.B. BOLD nur sehr unselektiv Referenzen gebildet. Andere Datenbanken wie z.B. NCBI verfügen zwar über entsprechende DNA-Referenzen, unterliegen jedoch teilweise keiner notwendigen Qualitätskontrolle. Fehlerraten von bis zu 20 % in Gendatenbanken, weil die Tiere vor dem Barcoding falsch bestimmt wurden, sind ein großes Problem. Molekulare Referenzen jener Arten, die speziell an Verpackungsholz vorkommen, gibt es zu diesem Zeitpunkt daher nur in eingeschränkter Form. Sie müssen neu erstellt werden, um auch Qualitätsstandards und Anforderungen der Akkreditierung in der Diagnose zu entsprechen. Das ist das Kernziel des laufenden Projektes.

Frage nach der Ausbreitungsdynamik

Nicht immer gelingt es, Befallsholz direkt am Importhafen zu detektieren und abzufangen. Die importierte Ware wird dann mit dem infizierten Verpackungsholz in das Inland transportiert. Dort kann die bis dato gebietsfremde Art unter Umständen in das Freiland geraten und sich im schlimmsten Fall unter den richtigen Bedingungen (z.B. Klima, Wirtsspektrum) im Freiland ansiedeln. Treten nun mehrere Funde einer neuen Art an unterschiedlichen Standorten auf, stellt sich die Frage, ob die verschiedenen Fundstellen unabhängig voneinander eingeschleppt wurden oder ob es sich um ein einzelnes Einschleppungsereignis handelte. Letzteres würde dafür

- AP 1: Morphologisch-molekulare Identifikation nicht-heimischer holzschädlicher Käferarten**
- AP 2: Etablierung von Methoden zur Unterscheidung von Populationen invasiver Arten**
- AP 3: Netzwerkbildung, Internet-Datenbank, Kommunikation**



Bilder: P. Bauer



Bild 5
Bohrkäfer - (ca. 0,6 cm)
(*Sinoxylon ceratoniae*).

Bild 6
Afrikanischer Bockkäfer (ca. 2 cm)
(*Cordylomera spinicornis*).

Nach EUROPHYT, dem Europäischen Meldesystem für importierte Schadorganismen, spielen im Speziellen bei Holzverpackungsmaterialien zwei Käferfamilien eine wichtige Rolle: Zum einen sind es Bockkäfer (Cerambycidae), zu denen auch der mittlerweile in Deutschland vorkommende Asiatische Laubholzbock (*Anoplophora glabripennis*) zählt, zum anderen sind es Bohrkäfer (Bostrichidae), die aufgrund ihrer geringen Größe bei Importkontrollen leicht übersehen werden können.

sprechen, dass sich die Art bereits etabliert hat und sich selbstständig in der neuen Heimat ausbreitet.

Bereich der Pflanzenschutzdienste und der wissenschaftlichen Forschung (Entomologen, Naturkundemuseen) sowie von Unternehmen als Dienstleister aus dem Bereich der molekularen Schädlingsdiagnose.

Das Projekt

PHID-Coleo wurde als Verbundprojekt zwischen dem Landwirtschaftlichen Technologiezentrum (LTZ) und der Universität Hohenheim entwickelt, um den Praktikern bei der Importkontrolle für die Identifikation von potenziell invasiven und wirtschaftlich schädlichen Käferarten eine Hilfestellung zu bieten. Gleichzeitig sollen im Zuge des Projekts Methoden zur Analyse der Ausbreitungsdynamik von Populationen bereits etablierter Arten entwickelt werden.

Damit die angestrebten Ziele optimal erreicht werden, teilt sich das Projekt in drei Arbeitspakete auf. Dabei werden das [Arbeitspaket 1](#) und 3 am LTZ und das Arbeitspaket 2 an der Universität Hohenheim bearbeitet. Arbeitspaket 1 besteht aus der Erstellung von Diagnosehilfen für Arten der Bock- und Bohrkäfer, die in importiertem Verpackungsholz auftreten können (Bild 5, 6) Käfer. Im [Arbeitspaket 2](#) sollen am Beispiel des Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*) molekulare Methoden für den innerartlichen Vergleich von Populationen bereits etablierter Arten entwickelt werden. [Arbeitspaket 3](#) bündelt die Ergebnisse aus den Arbeitspaketen 1 und 2. Ziel ist hierbei die Netzwerkbildung aller Akteure aus dem

Mitarbeit und Kooperation

Um das Ziel zu erreichen, möglichst viele Arten zu erfassen, ist eine umfangreiche Sammlung verpackungsrelevanter Arten notwendig. Diese soll als Grundlage für Illustrationen der mikroskopischen Merkmale in den Bestimmungshilfen und als Referenzmaterial für spätere DNA-Analysen dienen. Aus diesem Grund erbitten die Projektpartner von PHID-Coleo die Unterstützung durch die lokalen Pflanzenschutzdienste. Sollten diese im Besitz von Käfern aus Verpackungsholz sein, werden sie gebeten, mit dem PHID-Coleo Team Kontakt aufzunehmen.

Förderung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung (Förderkennzeichen: 2814905615).

[Literatur](#) und [Links](#) ■

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Philipp Bauer
LTZ Augustenberg
Tel. 0721/ 9468 -398
Philipp.Bauer@ltz.bwl.de

