



Anoplophora chinensis FORSTER, 1771 (Citrusbockkäfer, CLB)
Anoplophora chinensis form *malasiaca*
Anoplophora malasiaca THOMSON, 1865 (White-spotted Longhorned Beetle, SLB)
Anoplophora glabripennis MOTSCHULSKY, 1853 (Asiatischer Laubholzbock, ALB)

Der Citrusbockkäfer *Anoplophora chinensis* – Sind wir noch zu retten?

Wolf-Peter Polzin

1. Einleitung: Kriegsparolen

Seitdem das Julius Kühn Institut (Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen) in Braunschweig in einer Presseerklärung mitgeteilt hat, dass der Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*) in einigen Exemplaren des Japanischen Fächerahorns (*Acer palmatum*) entdeckt wurde, schwappt eine Welle von Horrormeldungen durch Deutschland. „Gefürchteter Schädling Citrusbockkäfer eingeschleppt“ (n-tv, 19. Juni), „Asiatischer Schädling: Citrusbockkäfer bedroht heimische Laubbäume“ (FAZ.net, 26. Juni), „Citrusbockkäfer auf Ahornbäumen eingeschleppt – tödliche Bedrohung aller einheimischen Bäume“ (eco-news, 26. Juni) – das alles klingt nach Krieg!

Was den reißerischen Titeln an mehr oder weniger informativem Text folgt, ist zum Teil schlichter Unsinn, erklärt jedenfalls nichts. Den Käfern der Ahorn-Sonderposten, die zwischen 4 und 14 Euro gekostet haben sollen, und den Zeitungslesern wird suggeriert, die Käfer seien schlag-, massen- und invasionsartig eingeschleppt worden, würden sich nun seuchengleich durch das Land wälzen und im Handumdrehen die deutschen Wälder vernichten: Die *Schweriner Volkszeitung* (SVZ) schrieb am 27. Juni in der ersten Zeile: „Citrusbockkäfer drohen Rostocks Heide zu zerstören“, und weiter: „Ein Horrorszenario, wenn er sich ausbreitet ... in Amerika habe er schon ganze Wälder vernichtet.“ Finstere Tage des Journalismus sind dies, denn nichts davon stimmt, ebenso wenig die Fundmeldung eines Citrusbockes aus dem Güstrower Raum (SVZ, 12. Juli 2008¹). Aber selbst für ihre Seriosität bekannte und renommierte Magazine wie *Scientific American* konnten wohl nicht anders: „The Beetle Battle“ (Die Käfer-Schlacht) titelte die Zeitschrift eineinhalb Jahre nach dem ersten amerikanischen Fund in Tukwila, Washington, und befürchtet ein „ökologisches Desaster“ [31].

Das Desaster droht tatsächlich, aber aus einer ganz anderen Richtung: Die Jagd auf die großen (Bock-) Käfer hat begonnen! So mancher Ahorn-Käufer, Baumbesitzer oder Gartenfreund wird sich im Stillen folgendes überlegen: „Wenn ich einen Fund melde und es ist tatsächlich der Citrusbock, habe ich den Pflanzenschutz auf dem Hals und alle meine Bäume werden gefällt. Dann schlage ich lieber den Käfer tot, am besten gleich alle Käfer, halte den Mund und hoffe, dass es so schlimm nicht kommt. Denn wenn meine Bäume kaputt gehen, ist es auch egal, ob durch die Säge oder ein Insekt ...“.

In der Bundesrepublik sind etwa 175 Bockkäfer-Arten beheimatet, knapp 100 davon in Mecklenburg-Vorpommern [15]. Viele von ihnen erreichen eine beachtliche Körperlänge; der größte unter ihnen, der Mulmbock, bringt es auf bis zu 6 cm. Die meisten (ca. 90 %) bewohnen als Larven Alt- und Totholz und spielen deshalb eine wichtige Rolle: sie bauen das Holz ab und bereiten so den Boden für eine neue Waldentwicklung. Dort, wo die Holzzersetzer (xylophage Tiere und Pilze) fehlen, ist eine natürliche Waldentwicklung nicht möglich. Durch „aufgeräumte“ Wälder und Forsten haben wir es geschafft, diese Tiere an den Rand ihrer Existenz zu bringen – 40 % der Bockkäfer gelten als gefährdet oder ausgestorben. Es hat viele Jahre und Jahrzehnte gedauert, es hat viel Mühe gekostet und harte Arbeit erfordert, die Geschwindigkeit des Lebensraumverlustes der Holzbewohner aufzuhalten. Einige von ihnen breiten sich sogar wieder aus. Da ist Panik, wie sie mit den Titeln der Zeitungen geschürt wird, das Dummste, was passieren kann.

Wer also einen Krieg gegen den Citrusbock führen, ihn gewinnen und auf eine breite Akzeptanz für seine Maßnahmen hoffen will, kommt nicht umhin, eine adäquate Aufklärung zu betreiben.

2. Die Invasion

Im Mai 1945 veröffentlichte die chinesische Wissenschaftlerin Victoria Lieu von der Universität Sichuan einen 40-seitigen Artikel über den Citrusbock – ausgerechnet im „offiziellen Organ der Entomologen Floridas“ (so der Untertitel des *Florida*

¹ http://www.svz.de/artikel/article//gefaehrlicher-schaedling-gelandet.html?cHash=5f4dc6f7ac&no_cache=1&sword_list%5B0%5D=citrusbockk%C3%A4fer Bei dem Fund vom 5. Juli 2008 handelt es sich um einen Distelbock (*Agapanthia cardui*) [H. KUHNKE, pers.Mitt.]. Die Gattung hat in Mitteleuropa 8 Arten, die an krautigen Pflanzen, hauptsächlich Korb- und Doldenblütlern, leben. [vgl. 42, 45].

Entomologist) – und gab ihrer Hoffnung Ausdruck, die Schrift würde den „amerikanischen Freunden“ von Nutzen sein, da sie Zitrusfrüchte in noch stärkerem Umfang kultivieren als ihre Landsleute [53]. 56 Jahre später² tauchte der Käfer tatsächlich in der Nähe von Washington auf. Im August 2001 hatte der Eigentümer einer Bonsai-Baumschule in Tukwila die Behörden gerufen, weil er einen Befall mit der Schwesterart, dem Asiatischen Laubholzbock (*A. glabripennis*) befürchtete [54]. Mitarbeiter des Washington State Department of Agriculture identifizierten den Käfer als Citrusbock. Drei Tiere wurden sichergestellt, darunter ein befruchtetes Weibchen, höchstens fünf weitere konnten entkommen. Die 369 Bonsai-Ahorn-Bäume einer Lieferung aus Korea, die sich noch in einer für Pflanzenkrankheiten konzipierten „post-entry“-Quarantäne befanden, wurden sofort vernichtet. Die Behörde richtete unverzüglich ein Quarantänegebiet um den Infektionsherd ein und erarbeitete ein Sofortprogramm, das aus Elementen der Prävention, der Therapie und der Öffentlichkeitsinformation bestand [51]. Nach einigen weiteren Funden und auf Grund der Erfahrungen, die die US-amerikanischen Pflanzenschutzbehörden mit dem Laubholzbock gemacht hatten [6, 7, 16, 36, 56, 75-77]³, konnte die Ausbreitung effektiv gestoppt werden; seit 2005 gibt es in den USA keinen neuen Befall [33].

Anders ist die Situation in Europa. Wenngleich der Citrusbock seit seinem Auftreten in und um Parabiago (Lombardei, Italien) für Furore sorgt, ist er keineswegs ein Neuling.

Bevor er 2005 in Hampshire, Großbritannien, in einer chinesischen Bonsai-Lieferung auftauchte, wurde er auf der Insel bereits 1921, 1979 und ab 1985 regelmäßig gefunden [17].

In den Niederlanden scheint er sich seit mindestens 2002 aufzuhalten, sechs Standorte sind bekannt geworden, in einem Baum (Spitz- oder Bergahorn) wurden 17 Larven und 8 Imago-Austrittsstellen entdeckt [59]; außerdem liegen 21 Einzelnachweise aus den 80er Jahren vor [17].

Im Juni 2002 wurde in einem Bonsai einer Baumschule in Soyons, Frankreich, ein Käfer gefunden, den der Landespflanzenschutzdienst erst am 18. Juni 2003 als Citrusbock ansprechen konnte. Noch am selben Tag wurde die Einrichtung aufgesucht, fünf weitere Käfer sichergestellt und 11 Schlupflöcher an zwei großen Spitzahorn-Bäumen festgestellt. Die Behörde geht davon aus, dass das Insekt bereits um 1996 eingeschleppt worden sein muss

² Wenig Beachtung fand ein 1999 in Athens, Georgia, gefundenes Männchen des Citrusbockes. Es war mit einem Kräuselmirten-Bonsai (*Lagerstroemia spec.*) aus China in die USA gekommen [71]. Höchstwahrscheinlich gelangte die Art zuvor bereits mehrfach in das Land, entweder mit Bonsai-Lieferungen und/oder mit Holzverpackungen [51].

³ Am 17. April 2008 wurde in Chicago die Ausrottung des Asiatischen Laubholzbockes ausgerufen. Die Chicago Tribune feierte mit: „Asian Longhorned Beetle eradicated in Illinois“ hieß es in der Überschrift. Da der Käfer seit 4 Jahren nicht mehr gefunden wurde, gilt er als ausgerottet. Anlässlich der offiziellen Zeremonie pflanzten Kinder demonstrativ einen Zuckerahorn.



1 Weibchen des Citrusbocks. Die Art unterscheidet sich vom Laubholzbock durch die im oberen Drittel gekörnten Flügeldecken

[41]. Mittlerweile gilt das Vorkommen dort als ausgerottet [23].

In Deutschland sind zwei Exemplare aus den Jahren 1987 und 1988 belegt: eines wurde in einem Bonsai in Aachen gefunden, das andere stammt aus Nagoya, Japan, und gelangte ebenfalls in einem Bonsai (*Acer burgianum*) nach Berlin [65]. Aber erst im Juni 2008, nach jenen Funden im Fächerahorn, der durch Lebensmittel-Discounter vertrieben wurde, gelangte er in das Blickfeld der deutschen Öffentlichkeit [44]. Dass der Laubholzbock seit 2004 als Problemfall behandelt wird [13, 14, 48], geht derzeit fast völlig unter. Der bislang einzige besorgniserregende Infektionsherd durch den Citrusbock liegt in der Lombardei in Norditalien. Er wurde am 8. Juni 2000 durch die Regionale Pflanzenschutzbehörde zufällig in einer Baumschule in Parabiago westlich von Mailand gefunden. Allerdings legten die weiteren Untersuchungen, insbesondere das Ausbreitungsmuster und der Schadensumfang, den Verdacht nahe, dass die Infektion mindestens bis in das Jahr 1997 zurückreichen muss [20]. Wenig später wurden in einer Insektensammlung, die etwa aus dem Jahre 1982 stammt, mehrere Exemplare des Käfers entdeckt, so dass die Art vermutlich schon sehr viel früher eingeführt worden ist [41]. Nach weiteren Einzelfunden (insgesamt 38 Tiere in zwei Gemeinden bis zum August 2002, 3 neu infizierte Bäume im Januar 2003) initiierte die Behörde eine Öffentlichkeitskampagne und stellte – freilich erst ein Jahr später – ein regionales Kontroll- und Bekämp-

fungsprogramm auf. Im Frühjahr 2004 stieg die Zahl der befallenen Bäume auf 741, ausgewachsene Käfer wurden in 13 Gemeinden nachgewiesen, die Beobachtungszone auf 60 km² ausgedehnt. Gleichzeitig erging die erste Information an die EU-Kommission, obwohl deren phytosanitäre Vorschriften eine Meldung bereits im Jahre 2000 verlangt hätten⁴. Bis 2006 vergrößerte die Dienststelle das Quarantänegebiet auf ca. 130 km² (mit 21 Ortschaften) [23], aktuell nimmt es eine Fläche von etwa 200 km² (mit 30 Gemeinden im Westen, Nordwesten und Süden von Mailand) ein [58, 73]. Bis Juni 2007 wurden 3.098 Bäume gefällt, (davon 2.240 im Jahre 2006, 400 im 1. Halbjahr 2007) und das Holz vernichtet; 60.000 Bäume in 60 Gemeinden⁵ stehen unter ständiger Kontrolle [58]. Vergleicht man die Herangehensweise in den USA mit der in Italien, wird das Manko sehr schnell deutlich. Dank des unverzüglichen und geradezu vorbildlich kooperativen Handelns der US-amerikanischen Behörden konnte dort der Befall innerhalb von vier Jahren völlig beherrscht werden, während die Infektion in Italien (bei 1/30 der Landesfläche) außer Kontrolle zu geraten droht.

3. Feindbilder

Um zu verstehen, was in den letzten Jahren geschehen ist und welche Folgen zu erwarten sein können, soll der Citrusbock näher vorgestellt werden. Auf den White-spotted Longhorned Beetle (*A. malasiaca*, er führt keinen deutschen Namen) wird nicht gesondert eingegangen. LINGAFELTER & HOEBEKE [54] synonymisierten beide Arten im Jahre 2002, in Japan wird allerdings die alte Nomenklatur weitestgehend beibehalten [1-5, 26-30, 83]. In der Konsequenz ergibt sich daraus, dass der in Italien gefundene Citrusbock korrekt als *Anoplophora chinensis* form *malasiaca* anzusprechen [43, 54] ist.

Der Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*, Citrus Longhorned Beetle, CLB)

[einschließlich *A. malasiaca*, *A. chinensis* form *malasiaca*, White-spotted Longhorned Beetle]

Gestalt

Das erwachsene Insekt (Imago) ist ein bis zu 4 cm großer Käfer, dessen Flügeldecken glänzend schwarz gefärbt und weiß punktiert sind. Der vordere Teil der Flügeldecken (max. 1/3) ist deutlich gekörnt; im Gegensatz dazu sind die des Asiati-



2 Im Unterschied zum Citrusbock hat der Asiatische Laubholzbock glatte Flügeldecken. Die Punktierung ist bei beiden Arten recht variabel.

schen Laubholzbockes (*Anoplophora glabripennis*) stets glatt, allenfalls leicht reliefiert. Die Beine und die Fühler besitzen eine blau-schwarze Ringelung, wobei der blaue Anteil stark schwanken kann oder – seltener – gar nicht erscheint. Wie alle Bockkäfer zeigt auch die Gattung *Anoplophora* den typischen Geschlechtsdimorphismus: Die Fühler der Männchen sind deutlich länger als die der Weibchen und erreichen oft die doppelte Körperlänge.

Flug, Paarung, Eiablage

Unmittelbar nach dem Schlüpfen der Imagines (tagsüber, nie in der Dämmerung oder nachts) fliegen sie sofort auf, um zu fressen. Zur vollen Geschlechtsreife gelangen sie, indem sie den sog. Reifefraß [55, 78] vornehmen; als Nahrung dienen Blätter und Blattstiele sowie die Rinde junger Zweige. Die Flugzeit liegt je nach Witterung, Region und Schlupftermin zwischen Ende Mai und Anfang Oktober, die Lebensspanne des voll entwickelten Insekts zwischen 25 [53] und 109 Tagen [1], im Mittel bei 40 Tagen. Der Aktionsradius beträgt etwa 100 m und reicht selten über 1.000 m [60], dabei gelten sie als gute und gewandte Flieger. Bereits wenige Tage später beginnt die Partnersuche. Dabei spielen sowohl chemische als auch optische und taktile Reize in einer spezifischen Komposition und Reihenfolge eine große Rolle [26-30, 83]. Der gesamte Kopulationsakt (mit mehreren einzelnen Kopulationen – „individual copula-

⁴ nach Art. 16 Nr.1 der EU-Direktive 2000/29/EC vom 8. Mai 2000 (2000L0029-EN-14.04.2006-013.001-1...). CLB, ALB und SLB sind im Anhang I, Teil A, Sektion 1 gelistet, sie werden meldepflichtige Quarantäneschädlinge angesehen („harmful organisms whose introduction into, and spread within, all member states shall be banned“).

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/consleg/2000/L/02000L0029-20060414-en.pdf>

⁵ Jeder infizierte Baum wurde mit einem Beobachtungsradius von 2 km versehen.



3 (oben) Zunächst kratzt das Weibchen mit seinen Mandibeln einen winkelförmigen Schlitz in die Rinde, der bis in das lebende Holzgewebe reicht, und legt anschließend ein Ei hinein.

4 (links) Im kommenden Jahr beißt sich das erwachsene Tier durch den Puppengang ins Freie. In der Lombardei benötigen die meisten Tiere zwei Jahre für eine vollständige Entwicklung.

Larve

Nach ein bis drei Wochen – in Abhängigkeit

tion events“ [45] – von ca. 3 min Län-ge) kann sich über eine Stunde hinziehen und mehrmals täglich wiederholen; allerdings benötigt zumindest das Männchen Pausen von etwa 90 min [45].

Nach der Befruchtung vergehen ein bis zwei Wochen, bis es zur Eiablage kommt. An einem geeigneten Baum gräbt das Weibchen mit den Mandibeln im untersten Stammteil oder im Wurzelanlauf einen winkel- oder T-förmigen Schlitz in die Rinde und legt dort (oder in einen zweiten, angrenzenden Schlitz) ein Ei hinein. Über die Anzahl der Eier, die ein Weibchen legen kann, gehen die Angaben

von der Temperatur – schlüpft die Larve. Zunächst hält sie sich in der inneren Borke auf und frisst an der Rinde und im Bast. Nach bis zu zwei Monaten beginnt sie dann, sich in das Innere des Stammes oder der Wurzel zu bohren. HÉRARD et al. [41] fanden 90 % der Larvenpopulationen im Wurzelkörper der Bäume („below ground level“). Ist das Loch tief genug, um das eigene Wachstum nicht zu behindern, verschließt sie das Bohrloch mit Holzfasern und -mehl. Im weiteren Verlauf der larvalen Entwicklung gräbt sie irreguläre, im Querschnitt ovale Gänge in das Splintholz, die sowohl nach

oben und nach unten als auch seitwärts verlaufen können. Deren Länge erreicht u.U. einen halben Meter.

Die meisten Citrusbockkäfer machen mit 7 bis 9 Larvalstadien einen einjährigen Lebenszyklus durch. Ein nicht unbedeutender Teil der Larven kann aber in eine „zweite Runde“ gehen und kommt dann auf 11 bis 15 Stadien [3]. Im jeweils letzten Larvenstadium (bei bis 45 mm Körperlänge) überwintert das Insekt. Fällt die Temperatur unter 13



5 Die Larve des Citrusbockkäfers, hier in einem Fraßgang, zeigt das charakteristische Kopfschild. Es kann dem geübten Augen Hinweise für die Bestimmung liefern.

weit auseinander. In LIEU's Labor-experimenten [53] legten die Weibchen höchstens 15 Eier, bei ADA-CHI [1] waren es hingegen bis zu 325 bzw. 6 pro Tag!

°C, bereitet sich die Larve auf den Winter vor, indem sie Holzmaterial als Frostschutz einlagert und sich in eine Ruheposition begibt; unterhalb von 10 °C beginnt die eigentliche Überwinterungsphase [53].

Die Larven der Bockkäfer sind nicht leicht zu unterscheiden, innerhalb der Gattung Anoplophora nur molekularbiologisch. Einen sichtbaren Hinweis darauf, dass es sich bei einer Larve ggf. um einen nichtheimischen Bockkäfer handelt, liefert die charakteristische Form des Kopfschildes.

Puppe

Im folgenden Frühjahr, sobald die Temperatur ein geeignetes Niveau erreicht hat, gräbt die (nun über 10 Monate alte) Larve eine Puppenkammer mit einem Ausgang, den sie dicht mit Fasern und Holzmehl verschließt, und verpuppt sich. Nach weiteren vier Wochen streift das Tier die Puppenhülle ab, bleibt aber noch als präadultes Imago ein bis zwei Wochen in der Puppenkammer, bevor es sich durch den bereits vorhandenen Puppengang frisst. Dabei entsteht ein nahezu kreisrundes, bis 15 mm großes Loch, durch das der Käfer ins Freie gelangt. Die Schlupfraten der beiden Geschlechter sind nicht kongruent, der Höhepunkt liegt bei den Männchen ein paar Tage früher als bei den Weibchen [47].

Abbildungen zu allen Stadien und zum Schadbild sind in [58] enthalten und können über den Link im Quellenverzeichnis abgerufen werden. Weitere Fotos unter <http://photos.eppo.org/index.php/album/98-radication-of-anoplophora-chinensis-in-lombardia-it>

4. Opfer und Verluste

Nach den jüngsten Angaben aus dem Julius Kühn Institut stehen dem Citrusbock alle heimischen Laubbäume als Wirt zur Verfügung. LIEU [53] hatte eine Larve in einer Kiefer gefunden, hielt sie aber für einen Irrgast bzw. eine Fehlbestimmung. Auch ADACHI [1] und KOMAZAKI & SAKAGAMI [47] bemerkten in wenigen Fällen deutlich abweichendes Verhalten, v.a. in der späten Lebensphase, was sie einer Art von „Senilität“ zuschrieben.

Ob es eine Präferenz für bestimmte Gehölzarten gibt, deutet sich zwar an, ist aber keineswegs gesichert, denn es scheint regional und global erhebliche Differenzen zu geben. Der Asiatische Laubholzbock bevorzugt in seiner Heimat Pappel und Weide, in den USA Ahorn und Ulme [37, 59, 68]; der Citrusbock ist in Asien hauptsächlich an Zitrusbäumen zu finden und bevorzugt in Europa anscheinend Ahorn [58]. Nach welchen Kriterien und mit welchen Mechanismen die Käfer ihre Wirtsbäume aufsuchen und auswählen, ist weitgehend unbekannt [24], wahrscheinlich spielen aber Substanzen, die die Bäume über die Blätter abgeben und von den Käfern wahrgenommen werden können, eine größere Rolle [54].

Ältere Bäume mit einer starken Borke (z.B. Eiche, Pappel) scheinen weniger gefährdet zu sein. Vor der Eiablage muss das Weibchen eine Narbe in die Rinde kratzen, damit die Larve bis in das Kambiumgewebe vordringen kann. Bäume mit unverletz-



6 Weibchen an ihrem Ausgang. Da die Larve die Leitungsbahnen zerstört, haben junge Bäume keine Überlebenschance; bei älteren Bäumen kommt es auf die Zahl der Larven an, die im Baum minieren.

ter, dicker Borke sind daher für den Citrusbock nicht mehr attraktiv, wohl aber für den Laubholzbock, der seine Eier im Astbereich ablegen kann. Anders sieht es hingegen bei Gehölzen aus, die auch im fortgeschrittenen Alter keine oder nur eine dünne Borke besitzen wie Platane oder Buche [36, 37, 54, 57, 70].

Die beiden asiatischen Arten können völlig gesunde Bäume besiedeln. Ermöglicht wird das durch die enzymatische Ausstattung des Larvendarms. Der für eine autarke Zellulose-Verarbeitung erforderliche Enzymsatz (Exoglucanase, Endoglucanase, β -Glucosidase) wurde beim Laubholzbock jetzt erstmals für Bockkäfer nachgewiesen [31]. Die meisten anderen Insekten einschließlich Bockkäfer sind auf mikrobielle Hilfe angewiesen, d.h. auf die Vorarbeit von Pilzen und Bakterien – sie finden ihr Auskommen nur in geschwächten Bäumen. Dieser Unterschied kann unter den entsprechenden Rahmenbedingungen zu enormen Verlusten an gesunden Bäumen führen.

Bis zum Ausgang der 1970er Jahre hat es in China keine signifikanten Verluste durch den Käfer gegeben. Dann „explodierten“ in den riesigen Pappel-Monokulturen (seit 1949 systematisch angelegt) die Käfer-Populationen und breiteten sich rasant entlang der Pflanzungen aus [82]. In der Provinz Ningxia wurden innerhalb von sechs Jahren 90 % der Pappelbestände befallen, insgesamt mussten 80 Millionen, in der Inneren Mongolei über 11 Millionen Bäume vernichtet werden. Die folgenden Neupflanzungen bestanden nicht mehr nur aus einem Pappelhybriden, sondern setzten sich aus mehreren Arten und Sorten zusammen; lediglich dort, wo die Farmer bei der „konventionellen“ [61] Pappel blieben, ging die Neuinfektionsrate ab Mitte der 90er Jahre kaum zurück.

5. Feinde und Bekämpfung

Mit dem Problem der natürlichen Feinde hat sich bereits LIEU [53] auseinander gesetzt. Innerhalb des Lebenszyklus machte sie zwei „Schwachstellen“ aus, die zugleich Möglichkeiten für die Bekämpfung bieten. Die neuralgischen Punkte sind das freiliegende Ei, das bis zum Schlupf der Larve leicht erreichbar ist, und die ersten drei Larvenstadien [54]. LIEU und nach ihr andere [66, 67, 69] haben einige Ameisenarten gefunden, die die Eier attackieren. Auf oder in den Eiern und in den Junglarven parasitieren verschiedene Wespen [40]; mindestens eine von ihnen, *Aprostocetus anoplophorae*, ist ein obligater Citrusbock-Parasit, der offensichtlich mit dem Käfer eingeschleppt worden ist [42]. Inzwischen sind mehrere Assoziationen zwischen dieser Art und parasitierenden Wespen⁶ bekannt, wobei die Wespenarten heimische Vertreter und auf xylophage Insekten spezialisiert sind [40, 42, 69]. Daneben gibt es – zumindest für den Asiatischen Laubholzbock – Hinweise auf parasitierende Nematoden und Fliegen [39, 63].

Dass Insekteneier und -larven von Pilzen angegriffen werden können, ist allgemein bekannt. Nach den bisherigen Befunden sind die Eier und das erste Larvenstadium des Citrusbocks nicht mehr und nicht weniger anfällig für eine Infektion als die anderer xylobionter Käfer. Für die Bekämpfung des Citrusbocks werden allerdings gezielt Pilzkulturen getestet, um sie in geeigneter Form zu applizieren. DUBOIS et al. [22] berichten, dass seit Juli 2001 in der Provinz Anhui, China, vier Linien entomopathogener Pilze routinemäßig verwendet werden: die beiden aus Nordamerika

stammenden *Metarhizium anisopliae* und *Beauveria bassiana*, die in China indigene *B. brongniartii* sowie eine kommerzialisierte *B. brongniartii*-Linie aus Osaka, Japan. Die Pilzkulturen werden auf Kunststoffbänder aufgetragen und um den Stamm gehängt, um so die in-situ-Reproduktion der Pilze zu ermöglichen. Die kommerzialisierte, von der Fa.

⁶ darunter Brackwespen (Braconidae), Zehrwespen (Eurytomidae), Erzwespen (Eupelmidae, Pteromalidae), Plattwespen (Bethylidae)

Nitto Denko hergestellte Linie erwies sich dabei als die erfolgreichste, weil die Sporulation bereits früh einsetzt. Da den Pilzen ein recht hohes Bekämpfungspotential zugeschrieben wird, forschen mittlerweile mehrere Gruppen an möglichen Strategien [38].

Sobald sich die Larven des späten 3. oder frühen 4. Stadiums in das Holz gebohrt und den Fraßgang verschlossen haben, sind sie für Räuber und Parasiten (fast) nicht mehr zu erreichen. Die Wirkung oberflächlich aufgetragener Insektizide bricht bereits nach wenigen Tagen zusammen [79]. Systemische Insektizide, die in China seit 1998 gegen den Laubholzbock eingesetzt werden, haben nur eine schwache Wirkung auf die Mortalitätsrate der Larven [80].

Grundsätzlich gehören zum Nahrungsspektrum der Vögel auch die Bockkäfer-Imagines [46], allerdings wird die Beutewahl kaum der limitierende Faktor für die Populationsgröße einer Käferart sein können. Dennoch sind sie wohl in der Lage, eine nicht ganz unbedeutende Menge Insekten zu vertilgen, so dass WANG et al. [81] etwas lakonisch bemerkten,



dass Spechte eines der Hauptprobleme („primary problems“) bei ihren Citrusbock-Freilandversuchen in China und den USA waren.

Zur Zeit werden Bekämpfungsstrategien auf Pheromonbasis und mechanische Verfahren an erwachsenen Tieren getestet, die spezifische Verhaltensmuster beider Anoplophora-Arten ausnutzen sollen, bislang allerdings mit bescheidenem Erfolg [2, 4, 5, 21; 52].

7 Citrusbock in seiner charakteristischen Färbung. Dem Entomologen wird auffallen, dass die Spitzen der Fühler abgebrochen sind.

Aus den Erstfunden in den USA, den Niederlanden, Deutschland und Italien ist bekannt, dass der Laubholzbock und – wahrscheinlich – der Citrusbock auch in Kisten- und Verpackungsholz eingeschleppt wurden. Wegen der massenhaften Verwendung ist es jedoch kaum kontrollierbar. Deshalb haben sich einige Wissenschaftler speziell diesem Problem zugewandt und arbeiten mit verschiedenen Substanzen und Imprägnierungen [9-11, 18].

Am Rande und zum Abschluss des Kapitels Feinde soll eines nicht unerwähnt bleiben: LIEU [53] hat bei ihren mehr als zehnjährigen Untersuchungen beobachtet, dass Larven, deren Gänge sich kreuzen, zum Kannibalismus übergehen; quantitative Angaben dazu liegen aber nicht vor.

6. Invasives Potential

Allein die Aufzählung der Gehölzarten, die befallen werden können, gibt noch keinen Hinweis darauf, wie stark die invasive Kraft der Laubholzböcke tatsächlich ist. Ökosysteme sind strukturell, funktionell, räumlich und zeitlich so komplex aufgebaut, dass die Ableitung von Entwicklungssträngen oft nicht weiter reicht als die Wettervorhersage [12].

TOWNSEND PETERSON et al. [74] hatten anhand von Computersimulationen, deren Basis die natürlichen Nischenkonstitution und das Verbreitungsmuster des Asiatischen Laubholzbocks in China waren, versucht zu bestimmen, wohin und in welchem Maße sich der Käfer in Nordamerika ausbreiten würde. Sie erwarteten die Migration entlang der Ostküste, errechneten dann jedoch eine starke Vermehrung des Käfers in einem ausgedehnten Territorium südlich der Großen Seen. Tatsächlich aber konnte der gesamte Bundesstaat Illinois inzwischen zum Laubholzbock-freien Gebiet erklärt werden, weil er dort seit dem Jahre 2004 nicht mehr gesichtet worden ist. Nach Angaben der US-Forstbehörde [77] breitet sich der Käfer derzeit nicht nennenswert aus: Dem jüngsten Bericht 2007 zufolge wurde in der Region 5 (Kalifornien) das letzte Exemplar des Laubholzbocks am 16. Juni 2005 in einem Supermarkt der McClellan Air Force Base in



Sacramento gefunden. Lediglich das Gebiet um New York City und Long Island (Region 9) stellt sich als Problem dar; Fortschritte gibt es zwar [62], dennoch wurden allein 2006 in sieben Quarantänegebieten ca. 24.000 potentiell empfängliche Bäume („susceptible trees“) gefällt [77]. Soweit aus der Literatur ersichtlich, ist die Verbreitung des Citrusbocks in den USA völlig unter der Kontrolle [33].

Dieser Käfer ist für die chinesische Landwirtschaft ein Problem, solange dort Zitrusfrüchte angebaut werden. Größere Ausbrüche wurden in den 1920er und den 1980er Jahren dokumentiert. Zwar hat er nie Katastrophen verursacht, die wirtschaftlichen Verluste waren und sind dennoch beachtlich, insbesondere auf lokaler Ebene.

Bereits in der Qing-Dynastie war der Laubholzbock kein Unbekannter [61]. Zwar währte die letzte Kaiserdynastie Chinas von 1616 bis 1912, jedoch können wir annehmen, dass die Kenntnis nicht erst mit dem Ende dieser Epoche zusammenfällt. Größere Schäden konnte er nur verursachen, weil der Mensch ihm mit Pappeläckern den Boden bereitet hat (s. 4).

Für beide Bockkäfer-Arten ist zu beobachten, dass die Ausbreitungsmuster und -mechanismen in Nordamerika und in Europa die gleichen sind wie die in ihrer Heimat. Befallen werden fast ausschließlich monokulturelle Pflanzungen, Stadt- und Straßenbäume; in Naturwäldern finden die Käfer so gut wie keine Verbreitungsmöglichkeiten, jedenfalls sind sie dort überhaupt kein Problem. WILLIAMS et al. [82] haben in Korea trotz mehrwöchiger Suche an den natürlichen Standorten von *Acer mono*, einer in den USA befallenen Ahorn-Art, nur eine Handvoll Laubholzbockkäfer gefunden. In seinen natürlichen Habitaten hat er eine geringe (statistische) Ausbreitungsgeschwindigkeit [64], die für das einzelne Individuum bei ca. 20 m pro Tag, für die gesamte Population aber bei etwas über 100 m im Jahr und damit deutlich unter dem Potential anderer invasiver Neozoen liegt [7, 8]. Unter die Top Ten der chinesischen Schädlinge sind die beiden Bockkäfer erst durch den Menschen und dessen landwirtschaftliche Produktionsbedingungen gekommen.

Dass Monokulturen ein grundsätzliches Problem hinsichtlich der Wirtschaftsschädlinge sind, ist seit vielen Jahrzehnten bekannt. FRÖHLICH [25] hat nach 30 Jahren Tätigkeit in den südosteuropäischen Urwäldern resümiert: „Während also in dem stets »standortsgemäßen« Urwald eine Insektenkalamität zu den Ausnahmen gehört, bildet diese Erscheinung in dem vom Menschen begründeten ... »Kunstwald« die Regel“. Es braucht also keineswegs zu überraschen, wenn die Anoplophora-Arten hier eventuell Fuß fassen sollten – sie sind weder die ersten noch werden sie die letzten sein – erinnert sei nur an Kartoffelkäfer und Reblaus, Wollhandkrabbe und Asiatischen Marienkäfer [vgl. 50, 72].

8 Männchen des Citrusbocks. Wie bei vielen Bockkäfern ist das Männchen etwas kleiner als das Weibchen, dafür sind die Fühler deutlich länger als die der Partnerin.



9 Austrittslöcher des Citrusbocks an der Wurzel eines Bergahorns. Ein solcher Befall führt zwangsläufig zu irreversiblen Schäden am Baum.

Welche Lebensraum-Elastizität der Citrusbock tatsächlich hat, wird sich noch erweisen müssen. Denn es ist keineswegs sicher, dass das autökologische Rüstzeug des Käfers ein Sesshaftwerden überhaupt zulässt. LINGAFELTER & HOEBEKE [54] vermuten, dass mehr als ein sporadisches Einwandern des in Chinas Tropen und Subtropen lebenden Käfer wegen des kühleren Klimas in Mitteleuropa unwahrscheinlich ist. Aus demselben Grunde sind die Wälder Deutschlands auch nicht in Gefahr: deren internes Temperaturregime lässt eine Ausbreitung nicht zu. Etwas anderes gilt freilich für exponierte Pflanzungen, etwa an Straßen und in urbanen Räumen, wie auch ggf. für Monokulturen. Wer heute noch und mit all dem Wissen um die Risiken von Monokulturen das Anlegen von „Energieholzplantagen“ aus Weide und Pappel anstrebt, dem sei der Blick nach China nahe gelegt.

7. Bilanz: Sieg oder Niederlage?

Die Familie der Bockkäfer (Cerambycidae) ist eine große, formenreiche Gruppe innerhalb der Insekten. Wer sich selbst ein Bild davon machen möchte, sehe sich in der Bildergalerie der Käfer <http://www.koleopterologie.de/gallery/family/cerambycidae.html> um.

Was in den Zeitungen zum Citrusbock derzeit zu lesen ist, reflektiert einen immensen Verlust an Gespür – Gespür für die Relevanz und den Wahrheitsgehalt von Nachrichten. Ein Vergleich der Meldungen ist durch das Internet denkbar einfach geworden, und so verfestigt sich der Verdacht zur Gewissheit, es werde beliebig abgeschrieben. Um sich hervorzutun, wird noch etwas hinzugedichtet, da wird ganz frivol mit den Ängsten der Leser gespielt. Journalisten und Redakteure, die kein Gespür dafür entwickeln, was Meldungen und Nachrichten bewirken können, sind genauso fehl am Platz wie ein Bäcker mit Mehlallergie in einer Backstube. Sie dürfen den Stift respektive die Tastatur erst zur Hand nehmen, wenn sie wissen, was sie schreiben – auf die Gefahr hin, dass sie dann schweigen müssten. Aber das würden Leser sicherlich in Kauf nehmen. Erst recht dann, wenn Journalisten nicht besser informiert sind als die Leser.

Denn das muss klargestellt werden:

Die Meldung, der Citrusbock hätte in Amerika schon ganze Wälder vernichtet, ist frei erfunden!

Die Prophezeiung, er würde die Rostocker Heide bedrohen, ist völlig unbegründet!

Die Behauptung, er sei eine tödliche Bedrohung aller heimischen

Bäume, ist die Unwahrheit!

Das einzige, das wirklich richtig ist: er ist in Deutschland angekommen, einige wenige Tiere wurden bisher gefunden. Punkt.

Den Citrusbock zu verdammen, sollte Schildbürgern vorbehalten bleiben: er tut, was er tun muss, seine genetische Bestimmung ist, in

10 Kopulationsbereites Pärchen des Citrusbocks



gesunden Bäumen seine Art vermehren. Allein der Mensch hat den Weg zu seiner Ausbreitung gelegt. Deswegen hat ER sein Handeln zu überdenken und Fehler zu korrigieren – Tiere machen keine Fehler!

Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und die zahlreichen Anregungen danke ich Frau Maren Fritsche und den Herren Andreas Kleeberg, Achim Schmidt und Karl-Heinz Kuhnke, außerdem und insbesondere Mr. Steven W. Lingafelter.

Für Kritik, Hinweise, Anregungen dankbar:

Wolf-Peter.Polzin@LK-dbr.de

Literatur

Anmerkungen

Fast alle hier verwendeten Quellen können im Volltext kostenlos aus dem Internet geladen werden. Dazu reicht es aus, nach Teilen des Titels mit einer speziell konfigurierten Suchmaschine z.B. GoogleScholar, suchen zu lassen. Nachstehend sind nur Texte mit eigenen online-Version verlinkt. Im Zweifelsfall können die Quellen beim Autor als pdf-Datei angefordert werden. Maßgebend für die Systematik und Taxonomie ist die Arbeit von LINGAFELTER & HOEBEKE [54]; HAACK [35] gibt einen Überblick über die eingeschleppten xylophagen Käfer in den USA; Literaturübersichten zum Citrusbock und zum Laubholzbock sind in HAACK [34, 35] und JAPAN [61] enthalten.

1. **ADACHI, I. (1988):** Reproductive Biology of the White-spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca* THOMSON (Coleoptera: Cerambycidae, in citrus trees. Appl. Entomol. Zool. 23 (3): 256-264
2. **ADACHI, I., (1990):** Control methods for *Anoplophora malasiaca* (THOMSON) (Coleoptera: Cerambycidae) in citrus groves: II. Application of wire netting for preventing oviposition in a mature grove. Appl. Entomol. Zool. 25 (1): 79-83
3. **ADACHI, I. (1994):** Development and Life cycle of *Anoplophora malasiaca* (THOMSON) (Coleoptera: Cerambycidae) on citrus trees under fluctuating and constant temperature regimes. Appl. Entomol. Zool. 29 (4): 485-497
4. **ADACHI, I. & M. KORENGA (1989):** Control methods for *Anoplophora malasiaca* (THOMSON) (Coleoptera: Cerambycidae) in citrus groves: I. Comparison of effects in several methods for preventing oviposition. Appl. Entomol. Zool. 24: 315-318
5. **AKINO, T., M. FUKAYA, H. YASUI & S. WAKAMURA (2001):** Sexual dimorphism in cuticular hydrocarbons of the White-spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca* (Coleoptera: Cerambycidae). Entomol. Sci. 4 (3): 271-277
6. **BANCROFT, J.S. & M.T. SMITH (2001):** Modeling dispersal of the Asian Longhorned Beetle. USDA Interagency Research Forum 15-20
<http://www.uvm.edu/~entlab/albeetle/research/DispModl.pdf>
7. **BANCROFT, J.S. & M.T. SMITH (2005):** Dispersal and influences on movement for *Anoplophora glabripennis* calculated from individual mark-recapture. Entomol. Experim. Appl. 116: 83-92
8. **BANCROFT, J.S., M.T. SMITH, E.K. CHAPUT & J. TROPP (2002):** Rapid test of the suitability of host-trees and the effects of larval history on *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae). J. Kans. Entomol. Soc. 75 (4): 308-316
9. **BARAK, A.V., Y. WANG, G. ZHAN, Y. WU, L. XU & Q. HUANG (2005a):** Sulfuryl fluoride as a quarantine treatment for *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in regulated wood packing material. J. Econ. Entomol. 98 (5): 1628-1635
10. **BARAK, A.V., Y. WANG, L. XU, Z. RONG, X. HANG & G. ZHAN (2005b):** Methyl bromide as a quarantine treatment for *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in regulated wood packing material. J. Econ. Entomol. 98 (6): 1911-1916
11. **BARAK, A.V., X. WANG, P. YUAN, X. LIN, S. LOU & B. HAMILTON (2006):** Container fumigation as a quarantine treatment for *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in regulated wood packing material. J. Econ. Entomol. 99 (3): 664-670
12. **BENINCÁ, E., J. HUISMAN, R. HEERKLOSS, K.D. JÖHNK, P. BRANCO. E.H. VAN NES, M. SCHEFFER & S.P. ELLNER (2008):** Chaos in a long-term experiment with a plankton community. Nature 451: 822-825
13. **BENKER, U. & C. BÖGEL (2006a):** Der Asiatische Laubholzbockkäfer *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853) (Cerambycidae, Coleoptera) in Bayern. Gesunde Pflanzen 58: 75-81
14. **BENKER, U. & C. BÖGEL (2006b):** Zum Erstauftreten des Asiatischen Laubholzbockkäfers *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853) (Cerambycidae, Coleoptera) in Bayern. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Entomol. 15: 63-66
15. **BRINGMANN, H.-D. (1993):** Rote Liste der gefährdeten Bockkäfer Mecklenburg-Vorpommerns. Umweltminister des Landes M-V (Hrsg.)
16. **CARTER, M.E., E.R. HOEBEKE, R.G. HARRISON, S.M. BOGDANOWICZ, M. KEENA & A. SAWYER (2005):** Analysis of mtDNA sequence data for the Asian Longhorned Beetle (*Anoplophora glabripennis*): Evidence for multiple invasions in North America. In: Proceedings 16th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 18-21 2005, Annapolis, MD
17. **CENTRAL SCIENCE LABORATORY (2006):** Pest risk analysis for *Anoplophora chinensis*.
<http://www.defra.gov.uk/plant/pra/Anoplop.pdf>
18. **CHEN, Z., M.A. KEENA & M.S. WHITE (2007):** Low-pressure vacuum treatment as a potential alternative to the heat treatment of fumigation for killing *Anoplophora glabripennis* in solid-wood packing material. In: Alien invasive species and international trade (ed. H. Evans & T. Oszak), Forest Research Institut, Warsaw, Poland
[http://www.forestresearch.gov.uk/pdf/IUFRO_Jedlnia_2006.pdf/\\$FILE/IUFRO_Jedlnia_2006.pdf](http://www.forestresearch.gov.uk/pdf/IUFRO_Jedlnia_2006.pdf/$FILE/IUFRO_Jedlnia_2006.pdf)
19. **CHI, Y.L. & C.L. KANG (1998):** Rearing on *Anoplophora macularia* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae) on artificial diets. Appl. Entomol. Zool. 33 (1): 105-109
20. **COLOMBO, M. & L. LIMONTA (2001):** *Anoplophora malasiaca* Thomson (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Lamiini) in Europe. Boll. Zool. Agr. Bachic. Ser. II 33 (1): 65-68 (zit. in [22])
21. **CRUVINEL, P.E., J. de MENDONÇA NAIME, M. BORGES, A. MACEDO & A. ZHANG (2003):** Detection of beetle damage in forests by X-ray CT image processing. R. Árvore, Viçosa-MG 27 (5): 747-752
22. **DUBOIS, T., A. HAJEK, J. HU & L. ZENGZHI (2002):** First field trials with fungi against *Anoplophora glabripennis*. In: Proceedings 13th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2002 (eds. S.L.C. Fosbroke & K.W. Gottschalk), Jan. 15.-18. 2002, Annapolis, MD
23. **EUROPEAN COMMISSION (2006):** Report on a mission carried out in Italy from 10 to 19 October 2006 in order to evaluate the situation and controls for *Anoplophora chinensis*. European Commission, Health & Consumer Protection Directorate. DG (SANCO) / 8272/2006 MR – Final
http://ec.europa.eu/food/fs/inspections/fnaoi/reports/food_hygien_e/italy/fnaoi_rep_ital_1258-2000_en.pdf
24. **FRANCESE, J.A., D.R. LANCE, B. WANG, Z. XU, A.J. SAWYER & V.C. MASTRO (2006):** Effects of host species and population density on *Anoplophora glabripennis* flight propensity. In: Proceedings 17th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 10-13 2006, Annapolis, MD
25. **FRÖHLICH, J. (1954):** Urwaldpraxis. 40jährige Erfahrung und Lehren. Radebeul/Berlin: Neumann
26. **FUKAYA, M. (2003):** Review: Recent Advances in Sex pheromone studies on the White-spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca*. JARQ 37 (2): 83-88
27. **FUKAYA, M., T. AKINO, T. YASUDA, S. TATSUKI & S. WAKAMURA (1999):** Mating sequence and evidence for synergistic component in female contact sex pheromone of the White-spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae). Entomol. Sci. 2 (2): 183-187
28. **FUKAYA, M., T. YASUDA, T. AKINO, H. YASUI, S. WAKAMURA, T. FUKUDA & Y. OGAWA (2004):** Effects of male body size on mating behavior and female mate refusal in the White-spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae). Appl. Entomol. Zool. 39 (4): 731-737
29. **FUKAYA, M., H. YASUI, T. YASUDA, T. AKINO & S. WAKAMURA (2005a):** Female orientation to the male in the White-spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae) by visual and olfactory cues. Appl. Entomol. Zool. 40 (1): 63-68
30. **FUKAYA, M., T. AKINO, H. YASUI, T. YASUDA, S. WAKAMURA & K. YAMAMURA (2005b):** Effects of size and color of female models for male mate orientation in the White-spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca*

- (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae). Appl. Entomol. Zool. 40 (3): 513-519
31. **GEIB, S., D. JONES, J. SELLMER, D. MOREWOOD & K. HOOVER (2007):** Cellulose digestion in the larvae of the Asian longhorned Beetle (*Anoplophora glabripennis*). In: Proceedings 16th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 18-21 2005, Annapolis, MD
 32. **GROB, J.A. (2003):** The Beetle Battle. Scientific American, 24.02.2003
 33. **GYELTSSEN, J. & A. HODGES (2008):** Citrus Longhorned Beetle, *Anoplophora chinensis* (Forster) (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae). Univ. Florida, Gainesville, IFAS Extension EENY-357. publ. Sept. 2005, revised March 2008 <http://edis.ifas.ufl.edu/IN633>
 34. **HAACK, R.A. (2003):** Research on *Anoplophora glabripennis* in the United States. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst 55 (4): 68-70
 35. **HAACK, R.A. (2006):** Exotic bark- and wood-boring Coleoptera in the United States: recent establishments and interceptions. Can. J. For. Res. 36: 269-288
 36. **HAACK, R.A., T.M. POLAND & R.T. GAO (2000):** The United States experience with the exotic cerambycid *Anoplophora glabripennis*: Detection, quarantine, and control. In: Quarantine pests, risks for the forestry sector and their effects on foreign trade. (Proc. on CD-ROM of) Silvotecnica 14, 27-28 June 2000, Concepcion, Chile http://nrs.fs.fed.us/pubs/jrnl/2000/nc_2000_Haack_006.pdf
 37. **HAACK, R.A., L.S. BAUER, R.T. GAO, J.J. MCCARTHY, D.L. MILLER, T.R. PETRICE & T.M. POLAND (2006):** *Anoplophora glabripennis* within-tree distribution, seasonal development, and host suitability in China and Chicago. Great Lakes Entomologist 39: 169-183
 38. **HAJEK, A.E., T. DUBOIS, J. LUND, R. SHANLEY, L. BAUER, M. SMITH, P. FAN, H. BO, H. JIAFU & Z. LI (2006):** Microbial control of Asian Longhorned Beetles – What are fungal bands? In: Proceedings 17th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 10-13 2006, Annapolis, MD
 39. **HÉRARD, F., C. COCQUEMPOT & O. SIMONOT (2002):** Natural enemies of *Saperda* spp. (Col.: Cerambycidae, Lamiinae) in Europe, envisioned as potential agents in biological control of *Anoplophora* spp. in Europe and in the U.S.A. In: Proceedings 13th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2002 (eds. S.L.C. Fosbroke & K.W. Gottschalk), Jan. 15-18. 2002, Annapolis, MD
 40. **HÉRARD, F., M.-C. BON, M. MASPERO, C. COCQUEMPOT & J. LOPEZ (2005a):** Survey and evaluation of potential natural enemies of *Anoplophora glabripennis* and *A. chinensis*. In: Proceedings 16th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 18-21 2005, Annapolis, MD
 41. **HÉRARD, F., H. KREHAN, U. BENKER, C. BOEGEL, R. SCHRAGE, E. CHAUVAT, M. CIAMPITTI, M. MASPERO & P. BIALOOKI (2005b):** *Anoplophora* in Europe: Infestations and management responses. In: Proceedings 16th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 18-21 2005, Annapolis, MD
 42. **HÉRARD, F., M. CIAMPITTI, M. MASPERO, C. COCQUEMPOT, G. DELVARE, J. LOPEZ & M. COLOMBO (2006):** New associations between the asian pests *Anoplophora* spp. and local parasitoids, in Italy (2005). In: Proceedings 17th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 10-13 2006, Annapolis, MD
 43. **HORION, A. (1974):** Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. XII: Cerambycidae – Bockkäfer. Neustadt (Aisch): Schmidt HOYER-TOMICZEK, U., C. TOMICZEK & T. SCHRÖDER (2007): Citrusbockkäfer *Anoplophora chinensis* Forster, *Anoplophora chinensis* form *malasiaca*. BFW (AT) / bba (D) – Flyer, Hrgb (D). Julius-Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Braunschweig (2008) http://www.jki.bund.de/cln_045/nn_806762/DE/veroeff/popwiss/pdfs/citrusbockkaefer_clb.html
 45. **KEENA, M.A. & V. SÁNCHEZ (2006):** Reproductive behaviors of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in the laboratory. In: Proceedings 17th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 10-13 2006, Annapolis, MD
 46. **KLAUSNITZER, B. & F. SANDER (1981):** Die Bockkäfer Mitteleuropas. Die Neue Brehm-Bücherei 499. Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen
 47. **KOMAZAKI, S. & Y. SAKAGAMI (1989):** Capture-recapture study on the adult population of the White spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca* (THOMSON) (Coleoptera: Cerambycidae), in a citrus orchard. Appl. Entomol. Zool. 24 (1): 78-84
 48. **KRAMER-ROWOLD, E.M. & W.A. KRAMER (2002):** Der Asiatische Laubholzbock *Anoplophora glabripennis* (MOTSCH.) – eine Bedrohung aus dem Reich der Mitte? (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). Inform. Natursch. Nieders. 22 (1): 48-49 <http://w2c178n3s.homepage.t-online.de/anoplophora.PDF>
 49. **KUSIGEMATI, K. & S. HASHIMOTO (1993):** Description of a new Braconid (Hymenoptera) parasitic on the Cerambycid Beetle *Anoplophora malasiaca* (THOMSON) (Coleoptera) in Japan. Jpn. J. Ent. 61 (2): 187-190
 50. **KÜSTER, H. (1999):** Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa von der Eiszeit bis zur Gegenwart. München: Beck
 51. **LANCE, D.R. (2002):** *Anoplophora chinensis* introduction in Tukwila, Washington. In: Proceedings 13th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2002 (eds. S.L.C. Fosbroke & K.W. Gottschalk), Jan. 15-18. 2002, Annapolis, MD
 52. **LANCE, D.R., J. FRANCESE, B. WANG, Z. XU, R. MACK, V. MASTRO & Y. LUO (2005):** Alternate methods for managing ALB populations. In: Proceedings 16th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 18-21 2005, Annapolis, MD
 53. **LIEU, K.O.V. (1945):** The study of wood borers in China. I. Biology and control of citrus-root-cerambycids, *Melanauster chinensis*, Forster (Coleoptera). Florida Entomologist 27 (4): 61-101
 54. **LINGAFELTER, S.W. & E.R. HOEBEKE (2002):** Revision of *Anoplophora* (Coleoptera: Cerambycidae). Entomological Society Washington. 236pp. Lawrence, Kansas: Allen Press
 55. **LINSLEY, E.G. (1959):** Ecology of Cerambycidae. Ann. Rev. Entomol. 4: 99-138
 56. **LU, J.W.T. & G.J. RUSSELL (2005):** Modelling the spread of Asian Longhorned Beetle in New York City. In: Proceedings 16th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 18-21 2005, Annapolis, MD
 57. **MANKIN, R.W., M.T. SMITH, J.M. TROPP, E.B. ATKINSON & D.Y. JONG (2008):** Detection of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) larvae in different host trees and tissues by automated analyses of sound-impulse frequency and temporal patterns. For. Entomol. 101 (3): 838-849
 58. **MASPERO, M, G. CAVALIERI, G. D'ANGELO, C. JUCKER, M. VALENTINI, M. COLOMBO, F. HERARD, J. LOPEZ, N. RAMUALDE, M. CIAMPITTI, G. CAREMI & B. CAVAGNA (2007):** *Anoplophora chinensis* eradication programme in Lombardia (Italy). http://www.eppo.org/QUARANTINE/anoplophora_chinensis/chinensis_IT_2007.htm
 59. **NOWAK, D.J., J.E. PASEK, R.A. SEQUEIRA, D.E. CRANE & V.C. MASTRO (2001):** Potential effect of *Anoplophora glabripennis* Coleoptera: Cerambycidae) on urban trees in the United States. J. Econ. Entomol. 94 (1): 116-122
 60. **NETHERLANDS PLANT PROTECTION SERVICE (2008):** Pest report: *Anoplophora chinensis* on *Acer* spp. in public green and companies. http://www.minlnv.nl/cdlpub/servlet/CDLSerlet?p_file_id=24663
 61. **PAN, H.Y. (2005):** Shelterbelt management and control of Asian Longhorned Beetle, *Anoplophora glabripennis*, in the Three North Region in China. Review of the Asian Longhorned Beetle research, biology, distribution and management. Forest Health & Biosecurity Working Papers FBS/6E, FAO, Rome, Italy <http://www.fao.org/forestry/media/7175/1/102/>

62. **POLAND T.M. & R.A. HAACK (2003)**: Exotic forest insect pest and their impact on forest management. In: Proceedings Society of American Foresters 2002 National Convention, Oct. 5-9 2002, Wiston-Salem, NC.
63. **POLAND, T.M., R.A. HAACK, L.S. BAUER, T.R. PETRICE, D.L. MILLER & H. LIU (2002)**: Overview of Asian Longhorned Beetle research by the USDA Forest Service, North Central Research Station, in East Lansing, Michigan. In: Proceedings 13th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2002 (eds. S.L.C. Fosbroke & K.W. Gottschalk), Jan. 15.-18. 2002, Annapolis, MD
64. **SAWYER, A. (2006)**: Infestation dynamics of the Asian Longhorned Beetle in the United States. In: Proceedings 17th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 10-13 2006, Annapolis, MD
65. **SCHMIDT, G. & H.-U. SCHMIDT (1990)**: Ein ungewöhnlicher "Gast" aus einem Bonsai-Bäumchen: *Anoplophora chinensis* (THOMS. (Coleoptera: Cerambycidae). Mitt. Int. Entomol. Ver. 15: 69-75
66. **SMITH, M.T. (1999)**: The potential for biological control of Asian Longhorned Beetle in the U.S. Midwest Biol. Control News 6 (6): 1-7
67. **SMITH, M.T. (2000)**: Biocontrol and IPM for the Asian Longhorned Beetle. The IPM Practitioner 22 (7): 1-5
68. **SMITH, M.T., J. BANCROFT, G. LI, R. GAO & S. TEALE (2001)**: Dispersal of *Anoplophora glabripennis* (Cerambycidae). Environ. Entomol. 30 (&): 1036-1040
69. **SMITH, M.T., Z. YANG, F. HÉRARD, R. FUESTER, L. BAUER, L. SOLTER, M. KEENA & V. D'AMICO (2002)**: Biological control of *Anoplophora glabripennis* Motsch.: A synthesis of current research programs. In: Proceedings 13th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2002 (eds. S.L.C. Fosbroke & K.W. Gottschalk), Jan. 15.-18. 2002, Annapolis, MD
70. **SMITH, M.T., P.C. TOBIN, J. BANCROFT, G. LI & R. GAO (2004)**: Dispersal and spatiotemporal dynamics of Asian Longhorned Beetle (Coleoptera: Cerambycidae) in China. Environ. Entomol. 33 (2): 435-442
71. **THOMAS, M.C. (2004)**: A second Asian Longhorned Beetle in the U.S. Florida Dept. Agric. Customer Serv., Tallahassee, FL, created 18.06.1999, revised 24.05.2004
<http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/ento/clbalert.html>
72. **THOMASIU, H. (1978)**: Wald. Landeskultur und Gesellschaft. 2. Aufl., Jena: Fischer
73. **TOMICZEK, C. & U. HOYER-TOMICZEK (2007)**: Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) und der Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*) in Europa – ein Situationsbericht. Forstschutz Aktuell 38: 2-5
74. **TOWNSEND PETERSON, A., R. SCACHETTI-PEREIRA & W.W. HARGROVE (2004)**: Potential geographic distribution of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in North America. Am. Midl. Nat. 151: 170-178
75. **UNITED STATES DEPARTEMENT OF AGRICULTURE / ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE (2005)**: Asian Longhorned Beetle Cooperative Eradication Program Strategic Plan, December 2005
http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/asian_lhb/downloads/strategic.pdf
76. **UNITED STATES DEPARTEMENT OF AGRICULTURE / ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE (2007)**: Asian Longhorned Beetle *Anoplophora glabripennis*. New pest response guidelines, prepared by the Invasive Species and Pest Management Staff; revised January 2007
http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/asian_lhb/downloads/rguidelines1-07.pdf
77. **UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE / FOREST SERVICE (2000 ... 2007)**: Forest insect and disease conditions in the United States 1999 ... 2006
<http://www.fs.fed.us/foresthealth/management/fhm-conditions.shtml>
78. **WALSH, K.D. & M.J. LINIT (1985)**: Oviposition biology of the pine sawyer, *Monochamus carolinensis* (Coleoptera: Cerambycidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 78: 81-85
79. **WANG, B., V.C. MASTRO & W.H. McLANE (2000)**: Impacts of chipping on surrogates for the Longhorned Beetle *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in logs. J. Econ. Entomol. 93: 1832-1836
80. **WANG, B., R. GAO, W.H. McLANE, D.M. COWAN, V.C. MASTRO, R.C. REARDON, T.M. POLAND & R.A. HAACK (2002)**: Evaluation of insecticides for controlling the Asian Longhorned Beetle, *Anoplophora glabripennis* – a synthesis presentation. In: Proceedings 13th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2002 (eds. S.L.C. Fosbroke & K.W. Gottschalk), Jan. 15.-18. 2002, Annapolis, MD
81. **WANG, B., V. MASTRO & R. GAO (2005)**: Host range of *Anoplophora glabripennis*: What we've learned from common-garden experiment data. In: Proceedings 16th U.S. Department of Agriculture Interagency Research Forum on Gypsy Moth and other invasive species 2005 (ed. K.W. Gottschalk), Jan. 18-21 2005, Annapolis, MD
82. **WILLIAMS, D.W., H. LEE & L.-K. KIM (2004)**: Distribution and abundance of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in natural Acer stands in South Korea. Popul. Ecol. 33 (3): 540-545
83. **YASUI H., T. YASUDA, M. FUKAYA, T. AKINO, A. WAKAMURA, Y. HIRAI, K. KAWASAKI, H. ONO, M. NARAHARA, K. KOUASA & T. FUKUDA (2007)**: Host plant chemicals serve intraspecific communication in the White-spotted Longicorne Beetle, *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae). App. Entomol. Zool. 45 (2): 255-268

Bildnachweis:

<http://www.defra.gov.uk/plant/pestnote/2006/citlong.pdf> (1, 2, 6)

<http://photos.eppo.org/index.php/album/98-eradication-of-anoplophora-chinensis-in-lombardia-it->, © M. Maspero (3, 4, 8-10)

www.europe-aliens.org, © F. Hérard (5)

www.forestryimages.org USDA/APHIS, © Art Wagner, bugwood.org (7)