

BACHELORARBEIT

im Studiengang Forstwirtschaft

Lehrgebiet: **Forstentomologie**

vorgelegt von **Stefanie Zöller**

am **16.05.2017**

Erstprüfer/in **Prof. Dr. Wolfgang Rohe**

Zweitprüfer/in **Dr. rer. nat. Markus Rink**

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Themenstellung	1
2 Material und Methodik	3
2.1 Biologie der Großkäfer	3
2.2 Vergleich der Holzersetzungstrategien	3
2.3 Verbreitung und Charakterisierung der Lebensräume	4
2.4 Vergleich von Schutzstatus und aktueller Gefährdung	5
2.5 Auswirkungen der Medien auf die Gesellschaft: Am Beispiel Insekt des Jahres 2012 ...	5
2.6 Einfluss des Menschen durch die Landschaftsnutzung	5
2.7 Schaden-Nutzen-Bewertung aus verschiedenen Blickwinkeln	6
3 Ergebnisse und Diskussion	8
3.1 Biologie der Großkäfer	8
3.1.1 <i>Cerambyx cerdo</i>	8
3.1.2 <i>Lucanus cervus</i>	13
3.1.3 <i>Osmoderma eremita</i>	17
3.1.4 <i>Oryctes nasicornis</i>	20
3.1.5 Vergleich Morphologie Käfer	24
3.1.6 Vergleich Morphologie Larve	29
3.1.7 Vergleich Morphologie Puppe / Puppenwiege	33
3.1.8 Vergleich Lebenszyklus/ Ausbreitungsverhalten	34
3.1.9 Vergleich Entwicklungslbensräume (Nesthabitate)	35
3.2 Vergleich der Holzersetzungstrategien	36
3.3 Verbreitung und Charakterisierung der Lebensräume	44
3.4 Vergleich von Schutzstatus und aktueller Gefährdung	53
3.5 Auswirkungen der Medien auf die Gesellschaft: Am Beispiel Insekt des Jahres 2012 .	59
3.6 Einfluss des Menschen durch die Landschaftsnutzung	61
3.7 Schaden-Nutzen Bewertung aus verschiedenen Blickwinkeln	66
3.7.1 wirtschaftliche Bedeutung.....	66
3.7.2 ökologische Bedeutung.....	70
3.7.3 gesellschaftliche Bedeutung	71
4 Folgerungen für die Praxis	74
5 Zusammenfassung	77
6 Verzeichnisse	79
6.1 Literatur	79
6.2 Internet	81
6.3 mündliche Mitteilungen	85

6.4 Abbildungen.....	86
6.5 Tabellen	87

Anhang

1 Einleitung und Themenstellung

Die Käfer stellen mit rund 350.000 Arten weltweit die größte Ordnung der Insekten dar. Auf den Menschen zeigt allein die Käfergestalt eine sehr unterschiedliche Wirkung, manche werden als faszinierend empfunden und andere erscheinen eher abstoßend, welches Gefühl überwiegt, hängt von der individuellen Empfindung des Menschen ab. Hinzu kommt der Aspekt des Nutzens oder des Schadens aus Sicht der Gesellschaft, bis hin zur Unterschutzstellung einzelner Arten aus ökologischen Gründen.

Xylobionte Käfer sind Arten, welche allesamt an den Lebensraum Holz gebunden sind (SCHABEL 2012), auch wenn die Ernährungsweise und Methode der Holzzersetzung oftmals auf unterschiedliche Art und Weise geschieht.

Der Begriff Großkäfer zielt auf die wenigen in Mitteleuropa vorkommenden größeren Käferarten ab, die dann auch teilweise als „Promis“ und Flaggschiffe für die Käferwelt und den Naturschutz stehen. Allgemein durchgesetzt haben sich unter diesem Begriff der Heldbock (*Cerambyx cerdo*), der Eremit (*Osmoderma eremita*), der Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) und der Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis*), wobei man den Kreis durchaus erweitern könnte.

Unter den xylobionten Großkäfern gibt es einige schützenswerte Arten, welche in der Vergangenheit durch den Menschen aus einem Großteil ihrer ursprünglichen Lebensräume verdrängt wurden.

Der Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis*), welcher ursprünglich in Höhlenbäumen im Wald lebte, wird höchst selten noch im Wald und Höhlenbäumen beobachtet werden können, meist wird er nur noch in Kompost- und Schredderhaufen des Offenlandes entdeckt (HENSCHEL 1962).

Auch der Hirschkäfer (*Lucanus cervus*), als größter Käfer Mitteleuropas, wird seltener im Wald gesehen, häufig wird er in Ortsnähe, in Parks und Gärten gesichtet (www16).

Der Heldbock (*Cerambyx cerdo*), welcher lange Zeit aufgrund seiner aggressiven Holzzersetzung bekämpft wurde, steht in einem akuten Konflikt mit der heutigen Forstwirtschaft. Er lebt im Wald, kommt aber auch an Allee- und Solitärbäumen vor. Er benötigt lebende starke und besonnte (Stiel)- Eichen. Die Verdrängung des Käfers aus bewirtschafteten Wäldern wäre ökologisch fragwürdig und schwierig, es sollte auch nicht das Ziel in einer heutigen toleranteren Forstwirtschaft sein (FENA 2006).

Der Eremit (*Osmoderma eremita*) bewohnt Höhlenbäume verschiedener Baumarten, welche oftmals auch in Alleien oder Parks anzutreffen sind, aufgrund des Verkehrsauf-

kommens wird durch die notwendige Verkehrssicherung oftmals ein Großteil des potentiellen Lebensraumes zerstört, da die Anzahl der infrage kommenden Habitat-Bäume essentiell sinkt. Ein weiteres Problem ist das geringe Ausbreitungsbedürfnis der Käfer, was das Aufsuchen neuer Habitat-Bäume erheblich erschwert (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Der Mensch als Landschaftsgestalter greift immer häufiger mit fatalen Folgen in den Lebensraum vieler Tiere ein, was häufig zum Aussterben von Tier- und Pflanzenarten führt. Diese Arbeit soll dem Schutz und der Akzeptanz der vier großen Käferarten dienen. Menschen, ob Naturfreunde oder Fachleute sollen sensibilisiert werden, Rücksicht zu nehmen. Am Beispiel dieser vier Käferarten werden zudem stellvertretend die Folgen für viele andere Arten, die vom Handeln vieler Akteure in der Kulturlandschaft abhängig sind, aufgezeigt.

Ziele der Arbeit sind:

1. Die Biologie der Käfer mit Schwerpunkt der Morphologie zu beschreiben, um eine Basis für die Beantwortungen von Fragestellungen der nachfolgenden Kapitel zu erhalten.
2. Die Holzzersetzungstrategien der Käfer umfänglich zu beschreiben, um so vor allem die wirtschaftliche Bedeutung erkennen zu können.
3. Exkursionen zu den Standorten der Käfer, um Lebensräume besser analysieren und charakterisieren zu können.
4. Den gesetzlichen Schutz und die aktuelle Gefährdung gegenüberzustellen, um anschließend die Wirksamkeit des Schutzes überprüfen zu können.
5. Anhand des Beispiels „Insekt des Jahres 2012“, die gesellschaftliche Stellung der Großkäfer zu beleuchten, um anschließend die Auswirkungen der Medien aufzeigen zu können.
6. Die Auswirkungen des Menschen durch die Landschaftsnutzung zu verdeutlichen, um anschließend die daraus folgenden Gefahren zu thematisieren.
7. Die Bedeutung der Großkäfer aus verschiedenen Blickwinkel zu erläutern, um so die Käfer in der breiten Bevölkerung bewerten zu können.
8. Folgerungen für die Praxis für Bevölkerung, Forstwirtschaft und Naturschutz zu erzielen.

2 Material und Methodik

2.1 Biologie der Großkäfer

Die Biologie der ausgewählten Käfer ist ein wichtiger Bestandteil für die nachfolgenden Ausarbeitungen. Auf Grundlage von Literaturrecherchen und Expertenmeinungen wird die Biologie der vier Käferarten zusammengestellt. Nur stark abweichende Aussagen in den Literaturen werden gegenüber gestellt Die Gliederung der Biologie erfolgt Anhand von fünf Kriterien, welche der Vergleichbarkeit dienen sollen:

1. Erscheinungsbild (Morphologie)
2. Bruthabitat / Lebensraum
3. Nahrung
4. Entwicklungsdauer / Lebensdauer
5. Lebenszyklus

Innerhalb der Art erfolgt eine kurze Bewertung der ausgewählten Kriterien. Diese fünf Kriterien werden zudem für einen Vergleich der Arten untereinander benutzt, um z.B. Rückschlüsse auf die Holzzersetzungsstrategien zu erhalten. Hierzu wird besonders auf die Morphologie der Larve ein Schwerpunkt gelegt. Im Anbetracht der Konflikte zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz im Bereich xylobionter Käfer werden Bruthabitat und Lebensraum näher auf zielkonfliktrelevante Aspekte recherchiert. Auf Grundlage der Biologie wird der gesamte Lebenszyklus detailliert betrachtet.

Verwendete Quellen: HENSCHERL 1962; www6; LÜCKE 2008; www13; NEUMANN 1985; NEUMANN 1997; www14; www15; www16; www17; RINK 1999; mündl. Mitt. RINK 2017; STEGNER & STRZELCZYK 2006; ZAHRADNIK 1985

2.2 Vergleich der Holzzersetzungsstrategien

Die Holzzersetzung der vier Käfer *Cerambyx cerdo*, *Osmoderma eremita*, *Lucanus cervus* und *Oryctes nasicornis* unterscheidet sich teilweise erheblich voneinander. Aufgrund von Literaturrecherchen sollen die verschiedenen Holznutzungsstrategien herausgearbeitet werden, um diese anschließend gegenüber stellen zu können. So werden Unterschiede, aber auch Gemeinsamkeiten bei der Holzverdauung verdeutlicht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Zelluloseverdauung. Daraus und aus der Morphologie der verschiedenen Larven werden letztendlich Rückschlüsse auf eine spezielle Biotopbindung gezogen. Zudem ist die Holzzersetzung Grundlage für die wirtschaftliche Bedeutung der Käfer. Anfänglich wird kurz auf die verschiedenen Verdauungsmethoden eingegangen. Für jeden

Käfer wird einzeln die Verdauung erläutert, bei gleicher Verdauung der Käfer werden nur noch zusätzliche Informationen genannt.

Verwendete Quellen: CHIAPPINI, NICOLIADINI 2011; HENSCHHEL 1962; www13; NEUMANN 1997; PAVLOVIC et al.; www 15; mündl. Mitt. RINK 2017; www21; STEGNER & STRZELCZYK 2006; RIPPER 1930

2.3 Verbreitung und Charakterisierung der Lebensräume

Die vier Käfer haben zum Teil sehr unterschiedliche Lebensräume, zum Schutz des Käfers ist eine genaue Analysierung der Lebensräume von großer Bedeutung. Auch gibt es in Literaturen häufig stark abweichende Aussagen über die Lebensraumansprüche der Käfer. Es wurden verschiedene Standorte besucht, um die Lebensräume der vier Käfer genauer charakterisieren und analysieren zu können. Durch Bestandesbeschreibungen konnten Lichtansprüche der Käfer analysiert werden. Die Baumart des Habitat-Baums wurde ebenfalls mit erfasst, um gegebenenfalls eine bevorzugte Baumart erkennen zu können. Zudem wurden mehrere Bodenprofile erstellt, so dass Bodentypen bestimmt werden konnten.

Es wurden vier verschiedene Standorte besucht:

- 9.12.2016: Darmstadt (Hessen): Forstamt Darmstadt, Revier Kranichstein (Heldbock, Hirschkäfer, Eremit)
 - 4 Heldbock-Eichen, 1 Hirschkäfer-Stumpf, 1 Eremit-Baum (Stieleiche)
- 8.12.2016: Alf an der Moseln (Rheinland-Pfalz): Forstamt Zell, Revier Alf & Ortslage Alf (Hirschkäfer)
 - 2 Hirschkäfer-Stümpfe
- 07.12.2016: Wolf an der Mosel (Rheinland-Pfalz): Ortslage (Nashornkäfer)
 - 1 Komposthaufen
- 6.10.2016: Sulzheim (Bayern): Dürfelder Wald (Hirschkäfer)
 - Eichenmischwald (Hirschkäfervorkommen)

Als Material wurde benötigt:

- Kluppe (Parameter Baum)
- Maßband (Parameter Baum)
- Schaufel (Bodenprofil)
- Spitzhacke (Bodenprofil)
- Kompass (Exposition)

- pH-Indikatorstäbchen
- destilliertes Wasser

Expertenmeinungen: mündl. Mitt. RINK 2017; mündl. Mitt. SCHENDEL 2016

2.4 Vergleich von Schutzstatus und aktueller Gefährdung

Alle vier Käferarten sind gesetzlich geschützt. Es soll der jeweilige Schutzstatus der Art nach europäischem und nationalem Recht vergleichend dargestellt werden, sowie anhand der Roten Listen, FFH-Berichten und Expertenmeinungen der aktuelle Gefährdungsgrad herausgearbeitet werden.

Für die Herausarbeitung des Schutzstatus wird das Buch (LÜTKES 2015) verwendet.

Verwendete Quellen: BFN 2012; www3; FENA 2006; FENA 2015; HENSCHHEL 1962; www5; www8; www9; www10; www11; NEUMANN 1997; NLWKN 2008; RINK 2006; mündl. Mitt. RINK 2017; www18; www19; www22

2.5 Auswirkungen der Medien auf die Gesellschaft: Am Beispiel Insekt des Jahres 2012

Die Auszeichnung „Insekt des Jahres“ soll die Gesellschaft sensibilisieren, auf solch ein Tier besser zu achten und so den Schutz des Tieres zu verbessern.

Der Hirschkäfer wurde 2012 zum „Insekt des Jahres“ ernannt. Auf Grundlage der herausgegebenen Presseerklärungen haben Fachverbände, allgemeine Medien und Medien für Kinder ihre Berichterstattung durchgeführt. (RINK & ZÖLLER 2012) haben die Presseerklärungen und Berichterstattungen mit Fakten, welche durch Untersuchungen belegt wurden, verglichen.

Auf Grundlage der unveröffentlichten Medienauswertung des Vereins konnte der Blick, den die Gesellschaft auf diesen Käfer durch populäre Berichterstattung bekommt, erarbeitet werden. Dieses Beispiel steht stellvertretend für alle hier relevanten Großkäfer.

Verwendete Quellen: www18; www19

2.6 Einfluss des Menschen durch die Landschaftsnutzung

Hirschkäfer, Heldbock, Eremit und Nashornkäfer sind allesamt an den Lebensraum Holz gebunden. Aufgrund der Umstrukturierung der Landschaft durch den Menschen verringern sich die natürlichen Lebensräume der Käfer drastisch, was den Rückgang der Populationen zur Folge hat. Es gibt allerdings auch Bereiche in der Kulturlandschaft, in der die Käfer

eine Chance haben, neue Lebensräume zu finden. Literaturrecherchen dienen dabei als Grundlage, Gefahren die die Nutzung des Menschen auf die Lebensräume und Populationen der Käfer haben, zu Analysieren.

Verwendete Quellen: HENSCHEL 1962; KÜSTER 2008; www5; www6; www7; mündl. Mitt. RINK 2017

2.7 Schaden-Nutzen-Bewertung aus verschiedenen Blickwinkeln

Die vier Käferarten haben wie jede Art ihre eigene Stellung und Bedeutung im Ökosystem, um diese Bedeutung herauszufinden, werden verschiedene Blickwinkel beleuchtet. Aufgrund der Tatsachen, dass man verschiedene Blickwinkel nicht einfach trennen kann, werden alle gleichmäßig in einem Zusammenhang bewertet. Anhand von Literaturrecherchen werden drei Kategorien herausgearbeitet.

Herausgearbeitet werden sollen:

- wirtschaftliche Bedeutung
- ökologische Bedeutung
- gesellschaftliche Bedeutung

Die **wirtschaftliche Bedeutung** beinhaltet den finanziellen Mehraufwand / Schaden, welcher durch die Käfer verursacht werden kann. Dazu wird eine Kalkulation erstellt, die den wirtschaftlichen Verlust der Heldbock-Eichen widerspiegelt, hierzu wurde von einer Heldbock-Eiche Durchmesser und Höhe bestimmt (Kluppe für den BHD & Spazierstockmethode für die Baumhöhenschätzung). Anhand dieser Parameter konnten anschließend die Erntefestmeter berechnet werden. Der Baum wurde in Klassen sortiert, so dass ein möglichst genaues Ergebnis heraus kommt. Die Anteile der Erntefestmeter der verschiedenen Klassen wurden dann mit dem jeweiligen Durchschnittserlös multipliziert. Für Wertholz wurden Preise einer Submission im Pfälzerwald verwendet. Zudem wurden die Erntefestmeter noch mit dem derzeitigen Brennholzpreisen des Forstamtes Zell multipliziert, so dass der Holzerlöse für Eichenbrennholz (geschädigter Heldbock-Eichen) ermittelt werden konnte. Holzerlös Brennholz und Holzerlös Wertholz wurden dann subtrahiert, so dass der Endbeitrag des wirtschaftlichen Verlustes dieser Stieleichen errechnet wurde.

Die **ökologische Bedeutung** soll die Bedeutung der Käfer in ihrem Lebensraum verdeutlichen und wird auf Grundlage von Literaturrecherchen und Expertenmeinungen erarbeitet.

In der **gesellschaftlichen Bedeutung** werden die Käfer auf ihre gesamte gesellschaftliche Relevanz hin betrachtet und Konflikte, welche durch unterschiedliche Interessen entstanden sind, aufgezeigt.

Verwendete Quellen: GÜRLICH 2009; HENSCHHEL 1962; www4; LFULG 2014; MARTI 1998, www12; NEUMANN 1997; RINK 2006; mündl. Mitt. RINK 2017; SPRECHER, TARONI 2004; mündl. Mitt. STAMBKE 2016; www23; www24

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Biologie der Großkäfer

3.1.1 *Cerambyx cerdo*

Erscheinungsbild:

Der Heldbock (*Cerambyx cerdo*) ist der größte in Mitteleuropa lebende Bockkäfer (*Cerambycidae*), die Größen können wie bei allen holzfressenden Arten aufgrund der Nahrungsqualität und -quantität stark variieren. Typisch für Bockkäfer ist immer die längliche, schlanke Form. Das grobrunzlige Halsschild glänzt deutlich mehr als die anderen Körperteile. In der Mitte ist der Käfer breiter und besitzt seitlich je einen Dorn. Die Flügeldecken sind zum Anfang hin schwarz, nach hinten hin verschmälern sie sich und bekommen eine rotbraune Farbe. Die Nahtspitze weist kleine, nach innen gerichtete Zähnchen auf. Die Oberseite der Elytren ist leicht behaart. Die kräftigen, langen Beine besitzen vor allem an den Schienen und Tarsen kurze, dunkelgraue Härchen. Die Fühler bestehen aus 11 Antennengliedern, ebenso besitzen sie unterschiedlich lange Borsten. Die Funktion dieser unterschiedlichen Borsten ist noch unbekannt, jedoch erfüllen die Fühler als Sinnesorgan z. B. die Aufgabe der Auffindung von Nahrung. Auch besitzen sie einen Tastsinn und Thermozeptoren (NEUMANN 1985).



Abb. 1: Großer Eichenhelbock

(www20)

Männchen: Größe 29 - 55 mm; lange Fühler bis 100 mm lang; letztes Antennenglied deutlich länger als das vorletzte (NEUMANN 1985).

Weibchen: Größe 31 - 56 mm; Fühler erreichen höchstens Körperlänge; letztes Antennenglied ist so lange wie das vorletzte Glied oder kürzer (NEUMANN 1985).

Larve: walzenförmige Körporgestalt; stark chitinisierter Kopf; starke paarige Mandibeln (zum Losreißen von Holz); viergliedrige Fühler; senkrecht stehende Reihe von drei Punk-



Abb. 2: Bockkäferlarve mit Gangwarzen (RINK 2017)

taugen; Prothorax: Kopf kann in Prothorax zurückgezogen werden; Pronotum: Vorderbrust ist mit einer runzligen Chitinplatte mit abgerundeten Ecken versehen; Brust- und Bauchsegment: oben und unten je eine gerunzelte Platte mit einer Querfurche, die Hälften sind fein gehöckert und quer und längs geteilt; drei Paar Beine: unverhältnismäßig kurz, dienen nicht als Bewegungsapparat; sieben ersten Ringe des Hinterleibs: besitzen auf der Ober- wie auf der Unterseite viereckige Flächen, die mit Wärzchen versehen sind, diese können beliebig aufgebläht und eingezogen werden, dienen der Fortbewegung (NEUMANN 1985).

Bruthabitat / Lebensraum:

Die Entwicklung des *Cerambyx cerdo* findet in Deutschland hauptsächlich in noch lebenden Stieleichen statt. Beim Absterben des Baumes ist die Entwicklung der Larve so lange möglich, wie noch Saftfluss vorhanden ist. Bevorzugt werden Bäume mit einem Stammumfang zwischen 100 und 400 cm, welche südlich exponiert sind.

Der Heldbock benötigt für eine optimale Entwicklung viel Licht. Außer in lichten Eichenbeständen kann er deshalb auch noch in Parkanlagen, Alleen oder einzeln stehenden Eichengruppen vorkommen (NEUMANN 1985).

Nahrung:

Die Imagines des Heldbocks können keine Saftausflussstellen durch Benagen selbstständig herstellen, jedoch konnten die Imagines des Heldbocks im Juni zur Nahrungsaufnahme an Saftausflussstellen beobachtet werden, diese waren im Juli schon wieder versiegt. Daraus wurde schlussgefolgert, dass Baumsäfte möglicherweise durch Lecken an den feuchten Wandstellen der Larvengänge aufgenommen werden. Durch den holzerstörenden Larvenfraß sondern die Bäume im Inneren Säfte ab, die dann als Nahrung für die Imagines dienen können. Zudem frisst der Heldbock auch am reifen Obst.

Die Larve benötigt nicht nur das lebende Holz, sondern kehrt regelmäßig zurück, um am Bast zu fressen. Bockkäfer weisen eine hohe Ökonomie des Eiweißhaushaltes auf, deshalb ist es nicht ungewöhnlich, dass die eigenen Exuvien (Larvenhäute) verzehrt werden. Der Eiweißgehalt der Nahrung und auch Temperatur bestimmen die Geschwindigkeit des Larvenwachstums (verändert nach NEUMANN 1997).

Entwicklungsdauer / Lebensdauer:

Die Entwicklungsdauer der Larven liegt zwischen 3 und 5 Jahre. Die Lebensdauer der Imagines während der aktiven Phase liegt im Durchschnitt bei 45 Tagen (NEUMANN 1997).

Lebenszyklus:

Die Hauptflugzeit der Käfer liegt bei Mitte Juni bis Mitte August. Unter natürlichen Bedingungen liegt die Aktivitätszeit des Heldbocks in der Nacht. Die Flugbereitschaft ist eher gering, er hat kein großes Ausbreitungsbedürfnis, denn er hält sich meist an seinem Brutbaum auf. Nur ca. 1/3 der Population eines Baumes sucht sich einen anderen Habitatbaum in unmittelbarer Nähe. Während der Hauptaktivität erfolgt auch die Kopulation, was die spätere Eiablage zufolge hat. Die ca. 100-200 Eier werden einzeln abgelegt. Der Ablageort wird vom Weibchen sorgfältig durch Abtasten mit der Legeröhre mit einem feinen Styli, welches mit Tastborsten versehen ist, analysiert. Die Eier sind stark verformbar und können sich so ihrer Umgebung anpassen, außerdem besitzen sie eine kittartige Substanz, wodurch die Eier auf dem Untergrund besser haften bleiben. Die Eier werden überwiegend auf der sonnenzugewandten Seite des Stammes abgelegt. Nach 8 - 21 Tagen beginnt der Schlupf. Die Larven bohren sich in die Rinde und überwintern dort, im nächsten Jahre setzen sie ihren Fraß in der Kambiumschicht fort. Im 2. Lebensjahr fressen sie dann im

Splintholz. Nach einer weiteren Überwinterung fressen sie letztendlich im Stamm weiter. Am Ende der Larvenzeit säubert die Larve die Larvengänge, indem sie die Mulmhaufen auswirft.



Abb. 3: Bohrmehlauswurf Heldbock

Dann verschließt sie das Bohrloch mit zusammengeklebten Spänen, um sich vor potentiellen Feinden zu schützen, anschließend legt die Larve einen Hakengang mit einer Puppenwiege an. Die Entwicklung der Puppe dauert 4 - 6 Wochen, der Jungkäfer überwintert in der Puppenwiege und frisst sich zu Beginn der Flugzeit ins Freie. Die Verpuppung kann im Frühjahr oder im Herbst stattfinden (NEUMANN 1985).

Diskussion

Der Geschlechtsdimorphismus ist bei allen Bockkäferarten relativ gering ausgebildet. Das wohl bekannteste Merkmal bei der Unterscheidung der Geschlechter sind die verschiedenen Fühlerlängen, ansonsten sind die Geschlechter für einen Laien schwierig zu unterscheiden. Die walzenförmige Larvengestalt lässt wohl eindeutig auf ihren besonderen Lebensraum schließen. Beine werden in engen, festen Gängen nicht benötigt, sie würden nur hinderlich sein. Gangwarzen lösen hier die Beine ab und lassen durch Aufblähen und Einziehen der Warzen eine leichte Bewegung zu. Die starken Mandibeln lassen den Rückschluss zu, dass die Nahrung eher fest und schwer vom Stamm zu lösen ist. Außerdem spricht das Einziehen des Kopfes in den Prothorax, sowie feste Platten an Bauch- und

Brustsegment dafür. Diese dienen der Larve als Werkzeug in ihrem beschwerlichen Brut-habitat.

Das Habitat des Heldbocks besteht in Mitteleuropa ausschließlich aus Stieleichen, ein Grund dafür dürfte die grobborkige Rinde sein, welche für das Ablegen der Eier gut geeignet ist. Andere Baumarten können durch glattere Rindenstrukturen eher unpassend sein, da die Eier wahrscheinlich nicht so gut an der Rinde haften würden und der Schutz der Eier weniger gewährleistet wäre. Weitere Gründe könnten die Dimension, Widerstandskraft (langsames Absterben) und die Lichtbaumeigenschaft sein. Jedoch wurde schon von Funden berichtet, wo *Cerambyx cerdo* in den Baumarten *Fraxinus*, *Juglans regia*, *Castanea*, *Ulmus* und *Salix* gefunden wurde, diese Aussage ist jedoch sehr fraglich, da es früher häufig aufgrund der vielen Synonyme zu Verwechslungen mit *C. scopoli* kam (NEUMANN 1985). Dennoch ist es eine wichtige Frage sowohl für den Schutz der Art, als auch einer eventuellen Gefahr durch die Art: Kann *Cerambyx cerdo* die Baumart erfolgreich wechseln? Hier geht es um die Nachhaltigkeit an dicken, starken Steileichen in der Zukunft, sowie ein mögliches aggressives Verhalten (aus anthropogener Sicht) gegenüber einer anderen Baumart. Durch Vergrößerung des Baumartenspektrums ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass im näheren Umfeld die Anzahl der potentiellen Brutbäume steigt. Das würde der eher geringeren Ausbreitungsbereitschaft des Käfers entgegen kommen, um seine Population langfristig zu sichern. Für den Heldbock sind speziell noch keine genauen maximalen Entfernungen seiner Ausbreitungsbereitschaft bekannt, um ein neues Habitat zu finden.

Die Biotope müssen licht sein und viel Sonne an das Habitat des Heldbocks lassen, dennoch kann Unterwuchs vorhanden sein.

Der Verzehr des tierischen Eiweißes ist wichtig für die Entwicklung der Larve, dazu fressen sie regelmäßig ihre Larvenhäute. Der Eiweißgehalt ist für das Fortschreiten des Larvenwachstums essentiell wichtig (NEUMANN 1985).

3.1.2 *Lucanus cervus*

Erscheinungsbild:



Abb. 4: Hirschkäfermännchen (RINK 2010)

Der Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) ist der größte und wohl auch der imposanteste Käfer Mitteleuropas. Er gehört zur Familie der Schröter (*Lucanidae*), was durch seine Tätigkeit, das Zerschroten von Holz, zu erklären ist. Der Kopf und das Halsschild sind schwarz gefärbt. Am Kopf befinden sich die Fühlerpaare. Typisch für *Lucanidae* ist, dass das erste Glied der Fühler stark verlängert und leicht gebogen ist. Mit den Fühlern werden Gerüche, wie z. B. Pheromone wahrgenommen. Die Flügeldecken des Käfers und ebenso die Mandibeln des Männchens schimmern durch Lichteinfall rotbraun. Männchen und Weibchen unterscheiden sich deutlich voneinander (www14).

Männchen: Größe 3,5 - 8 cm; Caput ist länger und breiter als beim Weibchen; geweihartige Mandibeln: Rivalenkämpfe, Fixieren des Weibchens bei der Paarung und Abwehr von Fressfeinden, die Steuerungsfunktion beim Fliegen wird noch diskutiert; Augen: sind bei beiden Geschlechtern seitlich angebracht, besitzen über dem Auge eine Schiene (Schutz, um Zerquetschen des Auges zu verhindern); Fühler sind länger und stärker gekämmt als beim Weibchen; Beine schmal und gerade (www13).

Weibchen: Größe 3 - 5 cm; Mandibeln: klein bis 0,5 cm, dienen der Saftflussgewinnung durch Anritzen der Baumrinde, Unterstützung der Grabtätigkeit, Brutplatzvorbereitung und Feindabwehr; die Form des Weibchens ist rundlich abgeplattet; vordere Beinpaare: kräftig, breit gezahnt und gebogen (Grabtätigkeit) (www13).



Abb. 5: Hirschkäferweibchen (RINK 2004)

Larve: Engerlings-Form (C-Förmig); stark chitinisierte orangene Kopfkapsel; Mandibeln:



Abb. 6: Hirschkäfer Junglarve Größenvergleich Streichholz (RINK 2009)

zum Zerkleinern des Holzes; 1 Fühlerpaar; 2 Augen / Lichtzellen: nur zur Aufnahme von Licht fähig; Brustbereich: kurz, anhängend 3 Beinpaare; Abdomen: größter Anteil der Larven, gesamter Verdauungstrakt enthalten; Flanken: Stigmen (orangene Punkte, zur Sauerstoffversorgung) (www8).

Bruthabitat / Lebensraum:

Hirschkäfer bevorzugen mehrjährig abgestorbene Baumstümpfe mit Erdkontakt. Die Baumartenwahl ist dabei sehr vielfältig, auch an Nadelbäumen sind Vorkommen bekannt, jedoch aufgrund der Licht- und Fäuleeigenschaften zumeist seltener. An Laubbäumen kann er fast überall vorkommen (Eiche, Buche, Kirsche etc.). Manchmal nutzen sie jedoch auch auf der Erde liegendes Holz z. B. Pfähle und Eisenbahnschwellen. Im Laufe der Jahre hat sich der Hirschkäfer, auch durch Naturveränderungen, zum Kulturfolger entwickelt. Häufig trifft man ihn im Offenland und Ortschaften an, offene Wälder sind dabei seltener geworden (www16). Dagegen gibt es diverse Literaturen, welche den Lebensraum des Käfers gar ganz an die Baumart Eiche und den Wald binden (ZAHRADNIK 1985).

Nahrung:

Die adulten Käfer nehmen ausschließlich Baumsäfte und Säfte reifer Früchte zu sich (www17). Die Larve hingegen ernährt sich hauptsächlich von modernem Holz. Zum Anfang der Larvenzeit besteht die Nahrung hauptsächlich aus Erde (www15).

Entwicklungsdauer / Lebensdauer:

Die Entwicklung dauert 3 bis 8 Jahre, dies hängt von verschiedenen Faktoren ab wie z. B. Quantität und Qualität der Nahrung, Störungen, Gruppendynamik und Genetik. Diese Faktoren beeinflussen zudem noch die Körpergröße der adulten Käfer. Die eigentliche Aktivitätszeit beträgt nur wenige Wochen (Männchen 6 - 8 Wochen, Weibchen 8 - 12 Wochen) (www15).

Lebenszyklus:

Die Aktivität beginnt Mitte Mai und kann sich je nach Wetterlage bis in den August hinziehen, wobei Sichtungen zum Ende hin äußerst selten werden. Männchen sind meist eine Woche zeitiger als die Weibchen zu beobachten. Während dieser Zeit dreht sich alles um die Paarung. Die Männchen legen am Anfang der Aktivitätszeit ihre Strecken meist fliegend zurück, was sich zum Ende hin, bedingt durch Energieverluste, ändert. Die Weibchen dagegen fliegen wesentlich seltener und legen die Strecken meist laufend zurück. Die Käfer sind hauptsächlich dämmerungs- und nachtaktiv. Durch Pheromone, welche vom Weibchen ausgeschüttet werden, erfolgt die Anlockung der Männchen. Saftmahlstellen verstärken die Bereitschaft der Männchen, so dass die Paarung erfolgen kann. Häufig

kommt es vor der Paarung erst einmal zu Rivalenkämpfen. Die Eiablage findet an einem geeigneten Wurzelstock statt (Weißfäule wird bevorzugt), dabei werden bis zu 80 Eier ins Erdreich, ca. 50 cm unterhalb der Erdoberfläche, abgelegt. Nach 14 Tagen beginnen die Eier zu quellen und der Schlupf erfolgt. Während der Entwicklung häutet sich die Larve mindestens drei Mal. Ist die Entwicklung beendet, baut sich die Larve im Mai / Juni des Vorjahres ihres Schlupfes eine Puppenwiege im Erdreich, wo sie einige Tage als Vorpuppe verbringt. Die 60 tägige Puppenzeit kann beginnen, die käfertypischen Strukturen sind schon klar erkennbar. Die fertigen Käfer liegen bereits im August / September in ihrer Puppenwiege und überwintern dort, bis sie im nächsten Jahr im April / Mai die Erdhülle verlassen können (www15).

Diskussion

Der Hirschkäfer weist einen auffälligen Geschlechtsdimorphismus auf (RINK 1999). Das wohl bekannteste Merkmal sind die geweihartigen Oberkiefer des Männchens, welche zum Festhalten der Weibchen während der Paarung, für Rivalenkämpfe und für die Abwehr vor Fressfeinden dienen. Diskutiert wird auch, ob die beweglichen Mandibeln eine Rolle beim zielgenaueren Fliegen des Männchens spielen (RINK, mündl. Mitt. 20.03.2017). Das Weibchen hat dagegen nur kleine „Zangen“, mit denen es aber im Gegensatz zum Männchen die Baumrinde anritzen kann, um an Baumsäfte zu gelangen. Während der Paarungszeit verstärkt dies das Anlocken der Männchen (RINK 1999). Der Oberkiefer dient hier also noch dem Nahrungserwerb. Die breiten vorderen Grabbeine des Weibchens sind eine Anpassung an die tagelange Grabtätigkeit, diese werden zum Eingraben ins Bruthabitat vor der Eiablage benötigt. Das Männchen hingegen muss sich nicht nochmals tief eingraben und besitzt deshalb auch nur lange, schmale Vorderbeine. Auch der abgeplattete, abgerundete Körper des Weibchens erleichtert die Grabaktivität, ein Schwerpunkt im Leben des adulten Hirschkäferweibchens (RINK, mündl. Mitt. 20.03.2017).

Die Larven des Hirschkäfers sind an das Bruthabitat angepasst. Die Beine dienen eher weniger der Fortbewegung, diese übernimmt im engen Substrat der wulstige Körper der Larve selbst, indem durch Kontrahieren, Krümmung und Abstützen ein Vorschub erzeugt wird (RINK, mündl. Mitt. 20.03.2017). Die Beine unterstützen den Abbau und Transport von Substrat, mit ihnen werden aber auch Kotpellets sorgfältig ins umgebene Substrat eingebaut. Zudem wird die Umgebung mit den Beinen abgetastet. Zusätzlich werden die Beinpaare zur Stridulation benutzt. Die Stridulation ist eine Geräuscherzeugung durch Anei-

inanderreihen der mittleren und hinteren Beinpaare, bisher ist der Grund noch unbekannt. Es wird vermutet, dass eine Kommunikation zwischen den Larven stattfindet (www13).

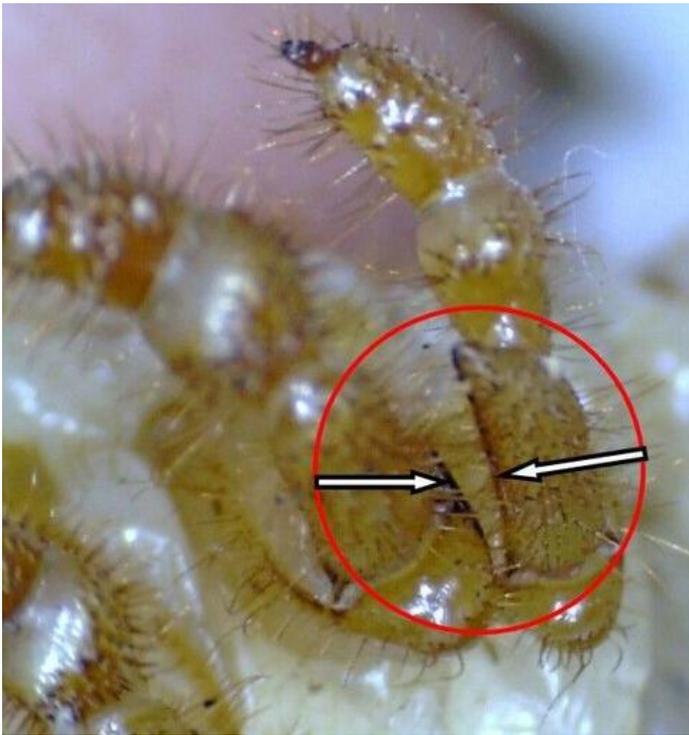


Abb. 7: Stridulationsorgan der Hirschkäferlarve (RINK 2013)

Die Larve besitzt zudem Fühler und feine Härchen, mit denen sie ihre Umwelt wahrnimmt. Bei Gefahr kann sie ein dunkles Sekret ausscheiden, Ameisen z. B. reagieren darauf mit Flucht, bzw. lassen von der Larve ab (RINK, mündl. Mitt. 20.03.2017). Die Hirschkäfer sind polyphag in der Baumartenwahl ihrer Brut- und Saftbaumhabitats. Jedoch wird die Bindung zur Eiche traditionell immer noch überschätzt und führt zu fatalen Fehleinschätzungen. Der Lebensraum Wald wird in einigen Publikationen als alleiniger Lebensraum angegeben. Dass der Käfer jedoch häufig in urbanen Bereichen anzutreffen ist, wird häufig ganz verleugnet oder nur als Ausnahme dargestellt. Der Lebensraum Wald scheint dagegen eine immer geringere Rolle zu spielen, denn die Lichtansprüche, welche häufig im Wald gegeben sind, entsprechen nicht den Anforderungen des Hirschkäfers. Die falschen Angaben des Lebensraums können den Käfer früher oder später stark in seiner Population schädigen (siehe Kap. 3.5).

3.1.3 *Osmoderma eremita*

Erscheinungsbild:

Der etwas plump wirkende Eremit kann eine Größe von bis zu 4 cm erreichen. Er gehört zu der Familie der Blatthornkäfer (*Scarabaeidae*) und zur Unterfamilie der Rosenkäfer

(*Cetoniinae*). Den braunschwarzen Käfer überzieht ein leicht metallischer Glanz. Die lederartig gerunzelten Flügeldecken können teilweise undeutliche, längs angeordnete Punktreihen erkennen lassen, was aber kein eindeutiges Merkmal darstellt. Der Körper wirkt von oben stark abgeplattet (STEGNER & STRZELCZYK 2006).



Abb. 8: Eremit auf Baumrinde

(www25)

Männchen: Halsschild: zwei deutliche Längswülsten mit einer dazwischen liegenden Rinne, gering punktiert, dadurch wirkt Oberfläche glänzender, beulig ausgebildet; Kopfschild: hochgezogener Seitenrand, kleine Hörnchen vorhanden, Kopfmitte leicht nach innen gewölbt; Hinterleib: letztes Segment nach unten gewölbt; Flügeldecken: im letzten Viertel stark gerundet; Vorderfüße: kürz & kräftig, unterseits leicht abgeflacht (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Weibchen: Halsschild: flache Längsrinne in der Mitte, zwei schwach ausgeprägt Buckel nahe Vorderrand, stark punktiert, glatt, gleichmäßig; Kopfschild: leichte Aufbiegung oberhalb der Fühler, Kopf nach außen gewölbt; Hinterleib: letztes Segment rund auslaufend, Unterseite gleichmäßig nach außen gewölbt; Flügeldecken: ab Mitte gleichmäßig gerundet; Vorderfüße: länger, zierlicher, drehrund (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Larve: Der Habitus der bis zu 75 mm großen Larve hat die Gestalt eines Engerlings, also auch den der Hirschkäfer- und Nashornkäferlarve. Der sackartige Hinterleib fühlt sich sehr

weich und schwammig an. Die Eremit-Larve hat nur kurze Beine, welche sich für die Fortbewegung als eher ungeeignet herausstellen (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Bruthabitat/ Lebensraum:

Der Eremit (*Osmoderma eremita*) besiedelt Laubbäume aller Art. In Deutschland kommt er zumeist in Eichen, Linden, Eschen, Buchen, Weiden, Obstbäume und Hainbuchen vor. Es gibt jedoch auch Nachweise an fremdländischen Baumarten wie z. B. Robinie und Platane, sogar in Nadelbäumen, wie Tanne und Fichte ist er schon aufgetreten. Grundvoraussetzung sind Höhlen, die einen hohen Mulmanteil (braunfaulen Mulm) und eine bestimmte Pilzflora besitzen, deshalb werden Höhlen ab einer Höhe von 50 cm bevorzugt. Man geht von einem Liter Mulmkörper je Larve aus.

Der Lebensraum ist sehr vielfältig, er kann in lichten Laubwäldern, Parks, Allen, Streuobstwiese etc. vorkommen (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Nahrung:

Der Käfer ernährt sich nur in Ausnahmefällen von Baumsäften. Die Larve dagegen frisst Mulm und braunfaules Holz. Dabei verzehrt die Larve auch die Fruchtkörper der Pilze gleich mit, dies führt dazu, dass die Stabilität des Habitats gesteigert wird (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Entwicklungsdauer / Lebensdauer:

Die Entwicklung der Larve dauert ca. 3 bis 4 Jahre, jedoch gibt es temperaturabhängige Unterschiede, so dass in Südeuropa eine kürzere Entwicklungsdauer möglich ist.

Die aktive Phase der Imagines findet zwischen Mai und September statt. Die Männchen leben nur 2 bis 3 Wochen, die Weibchen können bis zu 3 Monate überleben (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Lebenszyklus:

Während der aktiven Phase sind die Käfer sehr an ihr Bruthabitat gebunden, nur etwa 15 % verlassen jemals die Baumhöhle, meist sind es Weibchen. Die Männchen sondern ein Pheromon ab, welches an Juchtengeruch (ähnlich Aprikose) erinnert, daher auch der Name Juchtenkäfer, so sollen Weibchen von benachbarten Bruthabitaten angelockt werden, so dass die Paarung vollzogen werden kann (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Die Weibchen produzieren ca. 20 - 80 Eier, diese werden in den Mulm der Baumhöhle dicht ans Kernholz gelegt. Nach 3 - 4 jähriger Entwicklung baut sich die Larve im September / Oktober eine Puppenwiege, in der sie dann überwintert. Im Frühjahr verpuppt sie sich. Im Juni / Juli erscheint der Käfer dann an der Oberfläche des Mulms. Die Hauptaktivitätszeit, sprich Paarung, fällt auf Juli und August (www8).

Diskussion

Beim Eremit ist der Geschlechtsdimorphismus eher gering ausgeprägt. Wenige unscheinbare Merkmale (z. B. Punkte am Halsschild) lassen einen Unterschied zwischen den Geschlechtern erkennen, für einen Laien ist dies jedoch schwierig. Die Engerlings-Larve ist den Gegebenheiten im Bruthabitat angepasst. Unterschiede zur Larve des Hirschkäfers und des Nashornkäfers sind eher gering, können jedoch von geschulten Personen unter Berücksichtigung einzelner Unterscheidungsmerkmale und Einbeziehung des Lebensraums richtig bestimmt werden (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Ob der Eremit seine Habitatwahl ändern oder sich gar ausbreiten kann, ist ungewiss. Er könnte den gleichen Schritt gehen wie der Nashornkäfer und so zur Stabilisierung der Population beitragen, jedoch macht es bis jetzt nicht den Anschein, als würde er sich umstellen. Höhlenbäume werden leider immer seltener und die extrem ausgeprägte Ortstreue ist zum Erhalt der Population nicht gerade förderlich, auch wenn durch seine polyphage Lebensweise viele Baumarten infrage kommen. Durch seine zurückgezogene Lebensweise ist der Käfer sehr unscheinbar, kaum einer bekommt ihn zu Gesicht. Das erleichtert nicht den Schutz des Käfers. Der Käfer trägt aufgrund seiner Fraßtätigkeit zu einem stabilen, länger anhaltenden Habitat bei, was für viele andere Arten (Vögel, Fledermäuse und auch andere Käfer) von großer Bedeutung ist.

3.1.4 *Oryctes nasicornis*

Erscheinungsbild:

Der 25 bis 43 mm große Nashornkäfer ist der größte hier einheimische Blatthornkäfer (*Scarabaeidae*), er gehört zu der Unterfamilie der Riesenkäfer (*Dynastinae*). Seine Gestalt wirkt plump und gedrungen, die Farbe des Käfers schwankt zwischen kastanienbraun und schokobraun, wobei der Körper immer stark glänzend erscheint. Kopf und Halsschild erscheinen etwas dunkler. Die Körperform ist bei Männchen und Weibchen annähernd parallel und stark gewölbt. Neben dem rundlichen Körper wirkt der dreieckige Kopf ausgespro-

chen klein. Der Clypeus, das Kopfschild, ist beiderseits nach innen gewölbt und verengt sich nach vorn. Die Fühler sind bei beiden Geschlechtern gleich gestaltet, sie bestehen aus der dreiblättrigen Fühlerkeule und aus insgesamt 10 Gliedern. Das keulenförmige Basalglied und das zweite Fühlerglied besitzen rostrote Haare. Weibchen und Männchen besitzen Grabbeine (HENSCHEL 1962).



Abb. 9: Nashornkäfermännchen

(RINK 2007)

Männchen: Caput: auf der Stirn ein langes Horn nach hinten gebogen; Prothorax: Halsschildgrube wesentlich größer, Grubenhinterrand stark erhöht und bildet einen Halsschildbuckel mit drei kleinen Zähnchen, Prothorax überragt stark die Flügeldecken; Abdomen: Pygidium abgerundet und unbehaart (HENSCHEL 1962).

Weibchen: Caput: auf der Stirn ein kleiner Höcker; Prothorax: Halsschildgrube klein, etwa nierenförmig, stark gerunzelt, Ränder leicht aufgewölbt, Prothorax und Flügeldecken liegen etwa in einer Ebene; Abdomen: Pygidium eingedrückt, besitzt lange Haare, fein punktiert (HENSCHEL 1962).



Abb. 10: Nashornkäferweibchen (RINK 2007)

Larve: Die Larve des *Oryctes nasicornis* ist von typischer Gestalt eines Engerlings. Die C-förmige Larve wird nur in Kopfkapsel, den sackförmigen Hinterleib und die daran sitzenden Beinpaaren unterteilt. Der meiselförmig wirkende Kopf ist stark chitinisiert. Die im Vergleich zu anderen Larvenarten lang wirkenden Beine sind jedoch für die Fortbewegung nicht sonderlich geeignet, da der Körper viel zu schwer ist. Die Fortbewegung der Larve ähnelt mehr einer Kriechbewegung (HENSCHHEL 1962).

Bruthabitat/ Lebensraum:

Früher war der Nashornkäfer ausschließlich ein waldbewohnender Käfer, der in alten vermulmten Baumhöhlen lebte, heute ist er kaum noch in seinen ursprünglichen Biotopen anzutreffen. In der heutigen Zeit gilt er als Kulturfolger und wird meist in der Nähe von Orten beobachtet, die mit der Kultur in direkter Beziehung stehen, wie z. B. in Misthaufen, Komposthaufen, Dunggruben, Gewächshäusern, Sägehaufen etc. (HENSCHHEL 1962).

Nahrung:

Die Nahrung der Imagines ist teilweise noch ungeklärt, einige Autoren behaupten, dass sie keinerlei Nahrung zu sich nehmen. Andere wiederum gehen davon aus, dass sie sich von Baumsäften und ähnlichem ernähren, dass würde auch den Bau der Mundwerkzeuge erklären.

Die Larven verspeisen mehr oder weniger stark von der Zersetzung betroffene Pflanzenreste. Auch heute sind sie in den faulen Bestandteilen ihres Biotops zu finden, wo die Larven sich ausschließlich von Holzresten und verholzten Pflanzenteilen ernähren (HENSCHHEL 1962).

Entwicklungsdauer / Lebensdauer:

Die Entwicklungsdauer liegt zwischen einem und fünf Jahren und hängt neben dem Nahrungsangebot sehr stark von den Temperaturen im Bruthabitat und der Feuchtigkeit des Bodens ab. Voraussetzung für eine Entwicklungsdauer unter einem Jahr ist eine ständige Bodentemperatur von 20 °C. Die Imagines leben im Sommer nur ca. 1 bis 2 Monate (HENSCHHEL 1962).

Lebenszyklus:

In Mitteleuropa beginnt die aktive Phase im Juni / Juli. Zunächst dreht sich alles um die Paarung. Die Käfer sind ausgesprochene Dämmerungsfleger und sind häufig die ganze Nacht unterwegs. Am Morgen graben sie sich wieder in ihr Substrat ein und verweilen dort den ganzen Tag über. Die Kopula findet ebenfalls im Juni / Juli statt, danach beginnt die Eiablage, häufig werden alte Bruthabitate wieder aufgesucht.

Die Eier werden einzeln in eine kleine, ausgerundete Höhlung in das Substrat gelegt. Die Anzahl der abgelegten Eier liegt im Durchschnitt bei 34 Stück je Weibchen. Nach ca. 4 bis 8 Wochen schlüpfen die Larven und durchleben bis zu 3 Entwicklungsstadien, die durch Häutungen beendet werden. Am Ende der Entwicklung wird in der Tiefe des Substrats eine Puppenwiege angelegt, welche durch intensive Bewegungen der Larve die passende Form erhält und zudem zur Stabilisierung der Wände beiträgt. Das Vorpuppenstadium währt ca. 4 Wochen, jedoch widersprechen sich Autoren, ob das Puppenstadium schon im Herbst oder erst im Frühjahr stattfindet. Die Puppenruhe dauert ungefähr 1 bis 2 Monate, die Käfer verbleiben anschließend noch einige Zeit im Substrat, so dass der Chitinpanzer sich fertig ausbilden kann. Auch das Warten auf die warme Jahreszeit ist ein Grund dafür (HENSCHHEL 1962).

Diskussion

Der Geschlechtsdimorphismus ist zwar an dem auffälligen Horn des Männchens deutlich zu erkennen. Jedoch können männliche Käfer aufgrund von unterschiedlichen Einflüssen (Nahrungsqualität, Störungen etc.) so klein und unscheinbar wie Weibchen sein, so dass diese genauso einen schwachen Höcker auf der Stirn haben, wie bei den Weibchen vorzufinden ist (HENSCHHEL 1962).

Die Larve des Nashornkäfers sieht der des Hirschkäfers und Eremiten sehr ähnlich, nur geringe Merkmale lassen eine Unterscheidung zwischen den Larven zu (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Der Nashornkäfer ist der Kulturfolger schlechthin, er konnte seine Lebensraumsprüche radikal verändern, so dass er sich den heutigen Gegebenheiten angepasst hat. In seinen ursprünglichen Habitaten, den Baumhöhlen, ist er nur noch relativ selten zu finden. In der heutigen Zeit entwickelt er sich sehr gerne im Komposthaufen, Schredderhaufen etc. und hat deshalb seine Nahrung auf abgestorbene Pflanzenreste im Boden umgestellt. Die Anpassung gelang ihm sehr gut, so scheint es. Jedoch konnte er sich einige der ursprünglichen

Merkmale bis heute bewahren, wie z. B. das Wärmebedürfnis, welches früher wie auch heute eine große Rolle bei der Lebensraumauswahl spielt (HENSCHHEL 1962). Was genau zu dem Biotopwechsel geführt hat, kann nur gemutmaßt werden. Ein Grund könnte sein, dass die Laubbäume, die früher besonders als Mastlieferant dienten, aufgrund ihres Nutzens überaltern konnten, so dass eine mengenmäßig große Anzahl an Höhlenbäumen entstanden ist. Ein weiterer Grund könnten die immer dichter werdenden Wälder sein, welche dem Lichtbedürfnis des Nashornkäfers nicht nachkommen können. Jedoch wird davon ausgegangen, dass der Nashornkäfer schon früh einen Biotopwechsel vollzogen hat, unabhängig von den Lichtverhältnissen der heutigen Wälder im Vergleich zu den früheren Wäldern (HENSCHHEL 1962). Ob er also den Biotopwechsel aus natürlichen Gründen vollzogen hat oder ob die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen schuld daran ist, kann nicht sicher beantwortet werden.

3.1.5 Vergleich Morphologie Käfer



Abb. 11: Größenunterschied Hirschkäfermännchen

(RINK 2008)

Adulte Käfer sind in ihrer Morphologie sehr stark an die Lebensweise und Zweckerfüllung angepasst. Die maximale Größe bei unseren derzeitigen Sauerstoffgehalt in der Luft liegt bei ca. 17 cm und wird nur von Käfern in den tropischen Regenwäldern Südamerikas erreicht. Die vier betrachteten Großkäferarten erreichen diese Größen

nicht annähernd, verlangen aber insbesondere ihrem Tracheensystem hinsichtlich Flugfähigkeit und Beweglichkeit in unseren Breiten einiges ab. Die vielfältigen Strukturmöglichkeiten des Grundbaustoffes Chitin haben sich die vier Käferarten in der Form und Struktur ihres Außenskeletts für ihre unterschiedlichen Bedürfnisse zu Nutze gemacht. Innerhalb der Arten variieren die Größen erheblich, was zum einen neben Störung, Erbgut etc., aber

vor allem auch an der unterschiedlichen Nahrungsqualität der Larven liegt (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).

Flugfähigkeit



Abb. 12: Hirschkäfermännchen vor Flug (LOESENBECK 2013)

Der Hirschkäfer ist nach dem Stand der Untersuchungen wohl der flugfreudigste der vier Arten und selbst für ihn bedarf ein Flug in der Regel einer intensiven Vorbereitung. Die Flügeldecken sind beim Hirschkäfer, Nashornkäfer und auch beim Bockkäfer bogenförmig gewölbt und dienen als

unterstützendes Segel beim Fliegen. (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).

Sinneswahrnehmung / Kontaktaufnahme

Zur Geruchs- und Geräuschwahrnehmung und Partnerfindung haben die vier Käferarten meist für die Art bzw. Familie charakteristische Antennen ausgebildet. Die Fühler werden auch gepflegt bzw. sensibilisiert und zwar insbesondere vor Flügen. Beim Hirschkäfer gibt es hier spezielle Haarbüschel an den Vorderbeinen, so können die vier letzten Antennenglieder quasi gebürstet werden. Harvey geht davon aus, dass dabei auch ein Lockstoff ausgeschieden wird. Dieses Ritual wird von beiden Geschlechtern vor Flügen abgehalten (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).



Abb. 13: Hirschkäferweibchen mit Haarbüscheln an den Vorderbeinen

(RINK 2014)

Auch für den Eremiten, Nashornkäfer und Heldbock geht man von emittierten Lockstoffen aus. Die Tatsache, dass Heldbock, Nashornkäfer und Eremit sehr ortstreu sind, lässt den Rückschluss zu, dass auch die Lockstoffe nur wenige hundert Meter über die Antennen wahrgenommen werden können. Die Facettenaugen aller vier Arten dienen in erster Linie der Kontrast- und Hell-Dunkel-Erkennung (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).

Nahrungsaufnahme

Hirschkäfer nehmen nur noch flüssige Nahrung zu sich und haben dazu einen Saugapparat ausgebildet. Das Weibchen kann sich mit seinem Oberkiefer (Mandibeln) noch selbst eine Quelle erschließen. Beim Nashornkäfer ist ein solcher Saugapparat rudimentär zu erkennen, man geht in der Fachliteratur aber davon aus, dass keine Nahrung aufgenommen wird (HENSCHEL 1962). Der Eremit hat erkennbare, scheinbar intakte Mundwerkzeuge, aber auch hier ist eine Nahrungsaufnahme eher selten.

Der Heldbock erschließt sich nicht selbst eine Saftmalquelle, er benutzt die Quellen anderer Käfer und nimmt zudem noch den Saft des Habitatbaumes durch Lecken an den Lar-

vengängen auf, denn durch den Larvenfraß des Heldbocks scheidet der Baum im inneren Säfte aus, die den Imagines als Nahrung dienen (NEUMANN 1985).

Rivalenkämpfe, Paarung

Haben sich die Geschlechter gefunden, scheint es in erster Linie beim Hirschkäfer gefährliche Konkurrenzkämpfe zu geben. Das Männchen ist in seinem Körperbau darauf sehr spezialisiert. Bewegliche Mandibeln mit rudimentären Zähnen stellen eine schnelle und kräftige Waffe dar. Die Mandibeln können zwischen die Endpunkte 1000 g und mehr Druck bringen und durchaus Deckflügel durchdringen (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017). Die Mandibel dienen aber auch dazu, Weibchen zu fangen und mit den sechs hochläufigen Beinen und den Mandibeln wie in einem Käfig zu halten und auch zu beschützen. Das Männchen hat zum Schutz gegen Angreifer seinen Kopf verstärkt und eine Visierschiene vor den Augen.

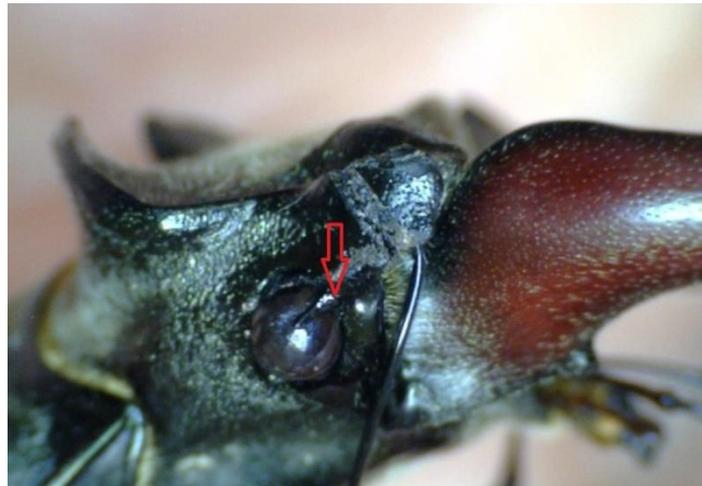


Abb. 14: Hirschkäfermännchen mit Visierschiene an den Augen (RINK 2012)

Sein Körper ist vor allem in Kopfbereich kantig. Das Hirschkäferweibchen hat zum Schutz vor den Mandibeln des Männchens ebenfalls eine solche Visierschiene

(RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017). Das Weibchen ist insgesamt flach abgerundet und hat wenige Kanten, Kräfte werden mehr abgeleitet, soweit das Männchen das Weibchen nicht zwischen der Ober- und der Unterseite packt. Die kleinen Mandibeln des Weibchens schneiden sehr gut und es kann zu Beinverlusten beim Männchen kommen.

Bei beiden Geschlechtern gibt es deutliche Größenunterschiede. Bei direkten Rivalenkämpfen siegt der Größere. Der Paarungserfolg hängt aber auch vom Größenverhältnis von Männchen zu Weibchen ab.

Beim Nashornkäfer gibt es zwar auch einen wie beim Hirschkäfer beschriebenen deutlichen Geschlechtsdimorphismus und auch Größenunterschiede innerhalb der Männchen und Weibchen. Die Kämpfe fallen aber wesentlich undramatischer aus und Verletzungen sind nicht möglich (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).

Beim Eremiten unterscheiden sich die Geschlechter nicht mehr sehr deutlich, für einen Laien recht schwierig zu erkennen. Die eher trägen Käfer sind nicht sonderlich kampfbereit während der Paarungszeit. Es gibt Größenunterschiede innerhalb der Geschlechtergruppen (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Beim Heldbock ist der Geschlechtsunterschied ebenfalls nicht auf Anhieb zu erkennen, die Länge der Antennen ist das sicherste Unterscheidungsmerkmal. Auch die Größenunterschiede sind kein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal, da die Größe bei Männchen wie auch bei Weibchen sehr unterschiedlich sein kann. Die Rivalenkämpfe des Heldbocks sind eher durch Scheinangriffe geprägt, es kommt äußerst selten zu richtigen Kämpfen, meist gibt das schwächere Männchen recht schnell auf und wird vom Sieger verfolgt. Die Käfer sind im Kopf- und Brustbereich bei beiden Geschlechtern verstärkt (wie Ritterrüstungen) und damit gut geschützt (NEUMANN 1985).

Feindabwehr

Die Käfer sind farblich alle relativ gut ihrer Umgebung angepasst, so können sie eher von Feinden übersehen werden. Heldbock und Hirschkäfer haben zudem einen Totstellreflex, sobald Feinde zu nahe kommen, dieser soll dafür sorgen, dass die potentiellen Feinde das Interesse verlieren. Der Hirschkäfer kann sich auch aktiv wehren und so ihre Feinde beeindrucken. Alle Käfer sind dämmerungsaktiv und haben so bessere Chancen, von ihren Feinden nicht entdeckt zu werden. Andere Rosenkäfer können zur Feindabwehr ein Sekret ausscheiden, es könnte sein, dass der Eremit dazu auch in der Lage ist (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).



Eiablage, Brutfürsorge, Lebensraum

Das Hirschkäfermännchen ist in seiner äußeren Gestalt überwiegend an ein oberirdisches Leben angepasst. Wohingegen das Weibchen mit seiner flachen, nur leicht gewölbten Form und den Grabbeinen für das längere Graben im Boden sehr gut ausgestattet ist.

Der Körper verträgt gleichmäßigen flächigen Druck sehr gut, was zum indirekten Messen der Eingrabetiefe dienen kann (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).

Abb. 15: Hirschkäferweibchen mit Grabbeinen (RINK 2017)

Beim Nashornkäfer haben Weibchen und Männchen Grabbeine, da sie sich tagsüber meist unterirdisch im Substrat aufhalten (HENSCHHEL 1962). Auch bei Eremiten besitzen beide Geschlechter Grabbeine, auch wenn das Graben in der Baumhöhle nicht so beschwerlich ist (STEGNER & STRZELCZYK 2006). Beide sind morphologisch für eine solch extreme Grabarbeit nicht so geeignet, wie es beim Hirschkäferweibchen der Fall ist, denn sie sind plumper, hätten also einen höheren Widerstand beim Graben. Beiden fehlt auch ein entsprechendes Mandibel, welches bei der Grabaktivität behilflich ist (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).

Der Heldbock hat eine sehr schlanke Form, damit kann er sich tagsüber in die Larvengänge seiner Larven verkriechen. Die Stabilität des Abdomens ist geringer, da er seine Eier nur äußerlich der Rinde ablegen muss (NEUMANN 1985). Eremit, Nashornkäfer und Hirschkäfer dagegen sind stabil gebaut. Die Weibchen aller vier Arten können die Eier mit einem Ovipositor recht zielgenau platzieren (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).



Abb. 16: totes Hirschkäferweibchen, Ovipositor leicht erkennbar, Eiablage (DEIGNER 2014)

3.1.6 Vergleich Morphologie Larve

Die Larven verbringen die gesamte Zeit in ihrer Brutstätte. Sie müssen dort je nach Brut habitat ganz unterschiedliche Situationen meistern und sind deshalb an die jeweiligen Gegebenheiten bestens angepasst. Das Ektoskelett ist weicher, elastischer und bietet nach außen keinen ausreichenden Schutz vor Verdunstung. Wachstum wird durch Häutung ermöglicht. Die Atmung erfolgt über Tracheen (RINK, mündl. Mitt. 30.03.2017).

Die Heldbock-Larve, welche die ganze Entwicklung von räumlich begrenzten, festen Gängen umgeben ist, hat stark zurückgebildete Extremitäten, die drei Paar Beine sind verhältnismäßig kurz und dienen nicht der Fortbewegung. Die Beine werden durch kleine Warzen



Abb. 17: Bockkäferlarve

(RINK 2017)

ersetzt, die zusammen mit dem flexiblen Außenskelett der Fortbewegung dienen. Die sieben ersten Ringe des Hinterleibs haben oben und unten je eine viereckige Platte, die mit Wärzchen besetzt ist. Der Kopf ist ziemlich klein, er kann in den Prothorax zurückgezogen werden, damit werden auch die sehr starken paarigen Mandibeln der *Cerambyx*-Larve vor und zurückbewegt, wodurch das Holz noch besser vom Stamm gelöst werden kann (NEUMANN 1985).

Bockkäferlarven sind schwierig zu unterscheiden. Der direkte Kontakt des Menschen mit Heldbock-Larven ist selten zu erwarten, aufgrund der Größe und der Habitatgebundenheit dürfte eine Zuordnung aber

meist sicher erfolgen.

Die Larven von Hirschkäfer, Eremit und Nashornkäfer gehören dagegen zu den Larven der Engerlinge (C-Form), wirken plumper als die Larve des Heldbocks und der Kopf ist im Vergleich extrem groß und hat markante Mandibeln und zwei Antennen. Die sechs Beine sind stärker ausgebildet, werden jedoch auch nicht für die eigentliche Fortbewegung benutzt. Diese übernimmt auch hier in erster Linie das in sich verschiebbare, elastische Außenskelett mit Wülsten. Die Beine arbeiten mehr bei der Unterstützung des Grabens, der Fixierung und dem Transport von Genagsel.

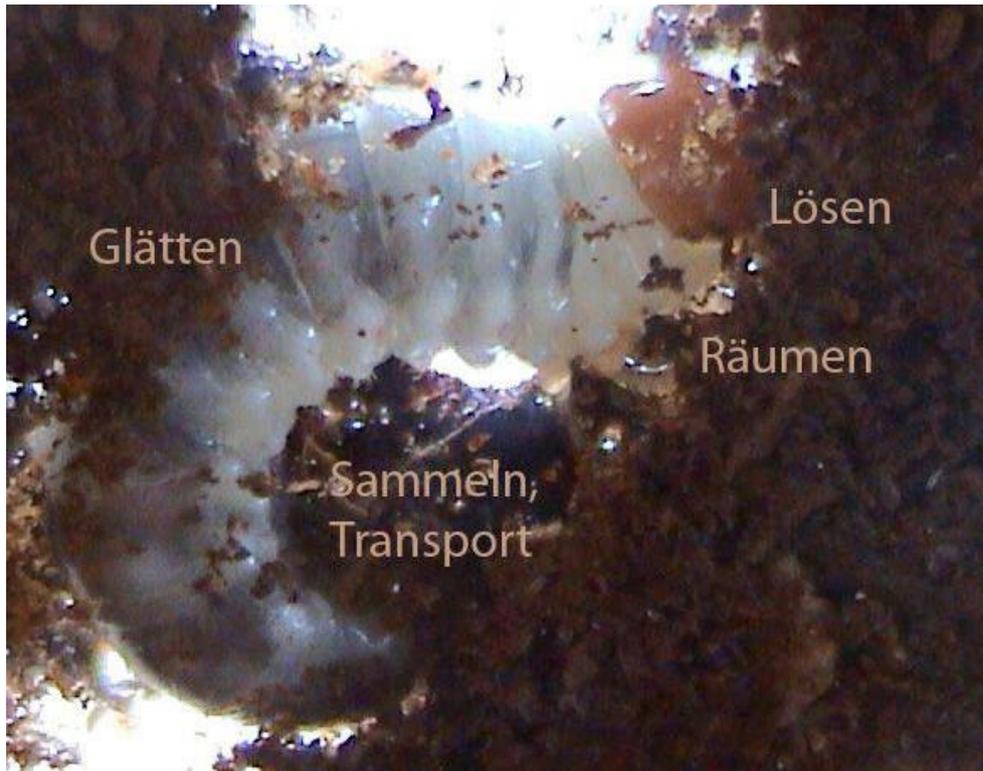


Abb. 18: Hirschkäfer-Larve (Aufbereitung des Nahrungssubstrats)

(RINK 2008)

Wichtig ist auch die Funktion beim Einbau von Kotpellets in das Nahrungssubstrat, z. B. beim Hirschkäfer. Die Atmung erfolgt über Tracheen, die Eingänge, der Stigmen sitzt an den Flanken (RINK, mündl. Mitt. 30.03.2017).

Tab. 1: Unterscheidung der Larven (Larvenschlüssel)

	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Oryctes nasicornis</i>	<i>Osmoderma eremita</i>	<i>Melolontha melolontha</i>
Caput	hell, orange	dunkel, orange-braun	hell, orange	hell, orange
Stigmen	länglich, oval	rundlich	rundlich	rundlich
Abdomen (Analspalte)	längs	quer	quer	quer
Beinpaare	mittel, ziemlich gerade	lang, gebogen	kurz, kegelförmig	sehr lange kräftige Beine
Antennen	viergliedrig, letztes Glied stark reduziert	viergliedrig, „Krallenansatz“ weniger ausgeprägt	viergliedrig, k.A.	viergliedrig, „Krallenansatz“ ende drittes Glied gut zu sehen
Stridulationsorgan	mittleren und hinteren Beinpaar	Unterseite der Mandibel	k.A.	k.A.
Aufenthaltsmilieu	abgestorbene Baumstümpfe mit Erdkontakt	Komposthaufen/Schredderhaufen	Baumhöhlen Ührsprünglich Baumhöhlen	lebenden Pflanzen



Abb. 19: Vergleich: Hirschkäfer-, Nashornkäfer-, Rosenkäfer-Larve (RINK 2013)

Hirschkäfer und Nashornkäfer sind im Gegensatz zu der Eremiten-Larve oberseits glatter, „regelmäßiger“ und gleichmäßiger gewölbt. Die Beine der Eremit-Larve sind kurz und kegelförmig, wohingegen die Beine der Nashornkäfer-Larve eher lang und gebogen sind. Die *Oryctes*-Larven weisen im Vergleich zur *Osmoderma*-Larve eine dorsale Querfurche auf dem letzten Abdominalsegment sowie unregelmäßig konzentrierte Borsten auf dem Körperrücken auf. Die Eremit-Larve besitzt kein Borstenfeld am Abdomenende, wie es bei anderen Rosenkäfern der Fall ist (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Die Unterscheidung der Larven ist für Fachleute recht einfach, für den Laien aber schwierig. Der Maikäfer kommt hinzu, von dem jeder weiß, dass er mal ein Engerling war. Für die Praxis ist es wichtig, den Maikäfer von anderen Engerlingen unterscheiden zu können, denn durch Verwechslung / Nichterkennung ist vor allem in Siedlungsbereichen das Gefährdungspotential für andere nützliche Käferarten enorm.



Abb. 20: Maikäferlarve (RINK 2017)

3.1.7 Vergleich Morphologie Puppe / Puppenwiege



Abb. 21: Puppe Hirschkäferweibchen

(RINK 2016)

Käfer zählen zu den holometabolen Insekten, das heißt, die Larve verwandelt sich in einem Puppenstadium in ihrer Gestalt vollkommen zum adulten Käfer, der mit der Larve keine Ähnlichkeit mehr hat. Die vollkommene Verwandlung bedeutet eine vollständige Umstrukturierung im Inneren der Larve. Bisher nicht in Funktion getretene Zellen übernehmen

die Anlagen für neue Organe und Struktur des Käfers, während die der Larve verbraucht werden. Die Larvenhülle wird abgelegt und in der neuen Puppenhülle reift nun der Käfer heran. Die Käferart, ja sogar das Geschlecht ist vor allem bei den Großkäfern in dieser Phase schon zu erkennen. Hier werden sich die vier Käferarten nur in den Informationen, dem Gencode unterscheiden. Für den Erfolg dieser kritischen Phase sorgen sie aber auf verschiedene Art und Weise. Andersartige Habitat-Nutzung führt zwangsläufig zu abweichenden Puppenwiegen, da den Larven zum Bau der Puppenwiege verschiedene Substrate zur Verfügung stehen (RINK, mündl. Mitt. 31.03.2017).

Die *Cerambyx*-Larve legt ihre Puppenwiege an, indem sie zum Ende ihrer Entwicklung einen Hakengang fertigt, in diesen mündet dann die spätere Puppenwiege, die durch die Fraßtätigkeit entsteht. Diese wird dann letztendlich durch feine Nagespäne geglättet und mit Nagespänen und mit einem Kalkdeckel verschlossen. Da sie sich im gesunden, festen Holz befindet, welches zudem gut isoliert, ist die Puppe vor Fressfeinden gut geschützt (NEUMANN 1985).

Die Hirschkäfer-Larve dagegen legt im Erdreich eine Puppenwiege an, diese höhlt sie großzügig aus (etwa faustgroß), indem sie Erde selbst aufnimmt und verarbeitet und als Brei ausscheidet. Die Erdkammer ist stabil, geräumig und isoliert. Die Puppenwiege ist mit Nahrungsbrei und Sekret geglättet, so werden Pilze und Bakterien abgetötet. Nach Fertigstellung dieser Puppenwiege verändert sich die Struktur der Larve. Die Tiefe liegt in Mitteleuropa bei 25 - 30 cm, in dieser Tiefe ist der Boden meist frostfrei bzw. die Hirschkäfer

können nur in Gebieten vorkommen, die dies regelmäßig gewährleisten. Die Weibchen erscheinen später als die Männchen an der Oberfläche, das könnte daran liegen, dass die Puppenwiege der Weibchen tiefer im Boden liegt. Die Puppenwiege des Männchens erwärmt sich schneller. Die Entscheidung zur Verpuppung fällt bereits Mai (Juni) des Vorjahres und ist nach längerem Fraß von Erde unwiderruflich. Die Puppenzeit beträgt ca. 60 Tage, aber bereits ein bis zwei Wochen vorher liegt eine Vorpuppe mit verschlossenen Körperöffnungen und schrumpfenden Beinen in der fertigen Erdhülle (RINK, mündl. Mitt. 31.03.2017).

Die *Osmoderma*-Larve legt sich im Herbst in ihrem Habitat eine aus Mulmteilen selbst gefertigte Puppenwiege an. Ist diese fertiggestellt, kann die Verwandlung beginnen. Als Vorpuppe überwintert sie dann bis zum Frühjahr in der Puppenwiege. Die Höhle ist gut isoliert, aber leicht zugänglich für Fressfeinde (STEGNER & STRZELCZYK 2006).

Die *Oryctes*-Larve zieht sich am Ende ihrer Entwicklung in die Tiefe des Substrats zurück, dabei werden dichte, feste Stellen für den Bau der Puppenwiege bevorzugt, wenn möglich z. B. in der Erde. Durch intensive Bewegungen entsteht ein oval-eiförmiger Hohlraum mit festen, glatten Wänden. Die Larve scheidet ein Sekret aus, was die Haltbarkeit der glatten Wände noch erhöhen soll, anschließend kann die Puppenzeit von 4 Wochen beginnen. Aussagen gehen stark auseinander, ob die Puppenzeit schon im Herbst oder erst im Frühjahr des Schlupfens beginnt (HENSCHHEL 1962). Hier ist bemerkenswert, dass die Nashornkäfer-Larve scheinbar doch in sehr unterschiedlichen Substraten erfolgreich ist. Hirschkäfer haben im mulmigen Material keine guten Prognosen und werden von Pilzen und Milben befallen (RINK, mündl. Mitt. 31.03.2017).

3.1.8 Vergleich Lebenszyklus/ Ausbreitungsverhalten

Alle vier Käfer leben als Imagines nur wenige Wochen. Der größte Teil des Lebens spielt sich als Larve verborgen im Substrat ab. Die Entwicklung der Käfer kann stark variieren, dauert jedoch meist mehrere Jahre, Eremit (3 - 5 Jahre), Heldbock (3 - 4 Jahre) und Hirschkäfer (3 - 8 Jahre), diese 3 Käfer neigen derzeit noch nicht zu einer Verkürzung ihrer Entwicklungszeit. Der Nashornkäfer dagegen kann in Schredderhaufen Rekordzeiten von einem Jahr Entwicklungszeit erreichen, dies ist jedoch sehr selten und ist in Mitteleuropa aufgrund der Temperaturen fast ausgeschlossen. Die Entwicklung des Nashornkäfers vari-

iert extrem (1 - 5 Jahre). Während der Aktivitätszeit der adulten Käfer dreht sich alles ausschließlich um die Paarung, dabei sind Heldbock und Eremit außergewöhnlich standortstreu, selbst bei der Suche eines neuen Habitats legen sie nur wenige 100 Meter zurück. Eine Telemetriestudie aus Frankreich belegt, dass der Eremit eine Ausbreitungsdistanz von ca. 700 m um sein Brut-Habitat hat. Gründe für die Ausbreitungsflüge konnten bisher nicht belegt werden, es wird vermutet, dass eine Große Population und knapper werdende Nahrung eine Rolle spielt (Lücke et al. 2008). Deshalb ist die Erhaltung lokaler Vorkommen außergewöhnlich wichtig für die gesamte Population. Hirschkäfer und Nashornkäfer nutzen am liebsten bereits besiedelte Brutstätten, können aber auch weitere Strecken zurücklegen, um sich eine neue Brutstätte zu suchen. Nashornkäfer bedienen sich dabei heute unfreiwillig auch der Verbreitung über den Transport von besiedeltem Schreddergut durch den Menschen (RINK, mündl. Mitt. 16.04.2017). Meldungen von Nashornkäfern in seinem ursprünglichem Habitat (Baumhöhle) sind keine bekannt.

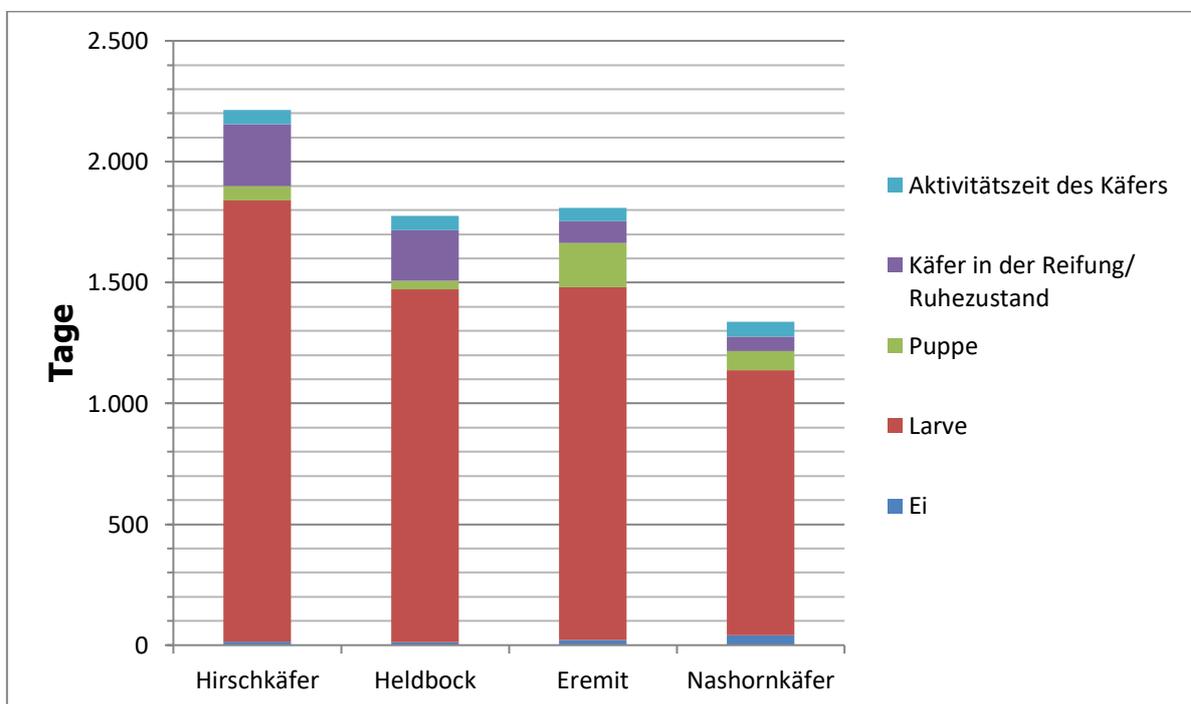


Abb. 22: Beispiel Lebenszyklus aller 4 Großkäfer

3.1.9 Vergleich Entwicklungslbensräume (Nesthabitate)

Das Lichtbedürfnis ist bei allen Käfern ähnlich, auch das Vordringen in Kulturlandschaften kann bei allen vier Käfern beobachtet werden. Jeder Käfer nutzt jedoch den Lebensraum auf seine Art. Hirschkäfer, Eremit und Heldbock sind auf den Lebensraum Baum angewiesen, der Nashornkäfer ist in Schredderhaufen, Komposthaufen etc. zu finden. Auch die

Zersetzung der Habitats spielt für die Besiedlung eine große Rolle. Der Heldbock besiedelt mechanisch gesehen intaktes, aber dennoch leicht kränkliches Holz im Stammbereich. Er gilt deshalb als Sekundär-Besiedler, die Meinungen spalten sich dort extrem, da er massiven Einfluss auf die Baumstatik nimmt und einen Baum aktiv zum Absterben bringt (NEUMANN 1997). Der Hirschkäfer dagegen braucht totes Holz im Wurzelbereich. Er wird in die Kategorie der Tertiär-Insekten eingestuft und hat keinerlei Einfluss auf die Baumstatik. Der Eremit besiedelt Baumhöhlen mit braunfaulem Mulm und einer speziellen Pilzflora. Dieser wird deshalb auch zu den Tertiär-Insekten gezählt und trägt durch den Larvenfraß an der Pilzflora sogar noch zu einer Stabilisierung des Habitats bei, also wirkt er sich positiv auf die Baumstatik aus. Der Nashornkäfer braucht auch morsche, zersetzte Pflanzenreste. Auch er zählt zu den Tertiär-Insekten, die Baumstatik kann beim Nashornkäfer unbeachtet bleiben, da der „Baum“ in seiner Entwicklung keine Rolle mehr spielt und wenn doch, dann würde auch er keinen Einfluss auf die Baumstatik nehmen. Bei der Baumartenwahl sind Hirschkäfer und Eremiten polyphag, sie sind an keine spezielle Baumart gebunden, so ist die Auswahl vielfältig. Der Heldbock dagegen ist in Mitteleuropa sehr auf die Stieleiche fixiert.

3.2 Vergleich der Holzzersetzungsstrategien

Holzzersetzende Käfer verdauen Holz auf unterschiedliche Art und Weise. Die Methode hängt vom Zustand des holzigen Materials zur Zeit der Nahrungsaufbereitung ab. Die vier zu untersuchenden Käferarten lassen sich zwei verschiedenen Grundtypen zuordnen. Eremit, Hirschkäfer und Nashornkäfer ernähren sich von morschem Holz unterschiedlicher Zersetzungsgrade. Der Heldbock hingegen braucht gesundes Holz mit genügend Saftstrom unter der Rinde und ist in Deutschland auf die Eiche, aber vor allem auf die Stieleiche spezialisiert. Die Larven sind in ihrer Morphologie (siehe Kap. 3.1) und dem Verdauungssystem auf die jeweilige Holznutzung angepasst. Beim Grundtyp 1 (Eremit, Nashornkäfer, Hirschkäfer) sind für die Zelluloseverdauung „Helfer“ vorhanden, die Symbionten (Bakterien, Pilze), welche helfen, die Zellulose zu spalten.

Daneben gibt es den Grundtyp 3, das sind Käfer, welche ein körpereigenes Enzym (Zellulase) bilden können, um Zellulose zu spalten. Hierzu gehören viele Bockkäfer, allen voran der Heldbock. Grundtyp 2 wäre eine Kombination aus beidem, es sind Symbionten und auch Zellulase vorhanden (*Rhagium bifasciatum*, *Leptura*-Spezies). Eine gemeinsame Eigenschaft haben alle drei Grundtypen, egal ob in totem oder lebendem Holz, sie besitzen

alle Proteasen und Lipasen, um so die im Holz enthaltenen Eiweiße und Fette spalten zu können (NEUMANN 1997).

Nashornkäfer

Die Nahrung der Engerlinge besteht im ersten Schritt ausschließlich aus faserigen, zellulosehaltigen Stoffen. Eine Verholzung ist nicht unbedingt erforderlich, so kann die Larve beispielsweise auch Stroh verwerten. Entsprechend dem Ausgangssubstrat müssen diese Stoffe mehr oder weniger stark zersetzt sein, um den Zugang zur Zellulose zu ermöglichen, ursprüngliches Nahrungssubstrat war der Holzmulm in Baumhöhlen. Ein zu starker Gerbstoffanteil wird von der Larve allerdings gemieden, dies zeigten Entwicklungen in modernden Eichenstämmen, wo häufig die gerbstoffhaltige Rinde komplett verblieben ist (HENSCHHEL 1962).

Die Nahrung ist fast immer sehr nährstoffarm, daher ist es wichtig, den Hauptbestandteil, die Zellulose, möglichst vollständig zu nutzen. Die Larven können jedoch das zelluloseabbauende Ferment nicht selbst produzieren, deshalb muss der Abbau der Zellulose anders erfolgen. Möglich ist, dass durch Bakteriengemische aktivierende oder zumindest stimulierende Stoffe gebildet werden, die es den zelluloseabbauenden Formen ermöglichen können, Zellulose zu zersetzen.

Die passenden Temperaturen zur Vermehrung des Bakteriengemischs und gleichzeitig zur Zersetzung der Zellulose werden zwischen 26 und 30 °C angegeben, auch die stärkste Gewichtszunahme und kürzeste Entwicklungsdauer, drei Monate unter Laborbedingungen, (HENSCHHEL 1962) ist bei solchen Temperaturen festgestellt wurden. Fest steht auch, dass Bakterien für den Abbau von Zellulose verantwortlich sind und so körpereigene Stoffe aufgebaut werden können. Anschließend werden die Bakterien und andere Mikroorganismen durch das eiweißabbauende Ferment der Mitteldarmdrüsen zersetzt, die aus diesem Prozess gewonnenen Stoffe dienen der Larve zum Aufbau des Körpereißes, eine zweite sicher nicht unwichtige Komponente der Ernährung. Der Darm der Larve weist eine Arbeitsteilung auf, der Mitteldarm ist für die Durchmischung und Sekretion der Nahrung zuständig, der Hauptanteil wird dem Drüsengürtel zugesprochen. Es wird von alkalischen Reaktionen im Mitteldarm und im Anfangsteil des Enddarms gesprochen. Im weiteren Verlauf des Dickdarms sollen sich diese Reaktionen durch die Tätigkeit von Darmbakterien in sauer verändern, wo dann das proteolytische Ferment wirksam wird, so dass Bakterien zersetzt werden können. Andere Aussagen besagen jedoch, dass das Ferment in alkali-

scher Umgebung wirksam sei, was bedeuten würde, dass sich der Prozess im Mitteldarm abspielen müsste. Das würde auf eine ähnliche Verdauung wie bei den Wiederkäuern schließen lassen. Aufgrund des Darmverlaufs und der Ausgestaltung des Dickdarminnen ist jedoch die These schlüssiger, die besagt, dass alkalische Reaktionen im Mitteldarm und im Anfangsteil des Enddarms zu vermuten sind. Auch die lange Verweildauer der Nahrung im Dickdarm von drei bis sechs Tagen lässt auf diese These schließen. Der Transport der Nahrung geht im Dickdarm langsam vonstatten, bedingt durch den rückläufigen Verlauf des Darms und dem engen Übergang zum Rectum. Ebenfalls hemmen die vielen gefiederten Chitinborsten den Nahrungstransport der größeren Nahrungsteilchen. Durch den längeren Verbleib der Nahrung vermehren sich die Bakterien schnell. Unverdaute Nahrungsreste können nicht einfach ausgeschieden werden, so dass auch die Bakterienflora größtenteils konstant bleibt. Die borstenfreien Flächen haben eine dünnere Chitinschicht und kleine Kanäle, welche der Resorption von verdauten Nährstoffen dienen. Dies lässt auf eine Eiweißverdauung im Dickdarm schließen. Unklar ist, woher der Stickstoff, welcher für den Eiweißaufbau benötigt wird, stammt. Laut Untersuchung sind organische Substanzen dafür nicht verantwortlich. Unklar ist, ob Stickstoffe aus anorganischen Substanzen, die unbeabsichtigt mit der Nahrung aufgenommen werden, in Frage kommen oder ob spezielle Stickstoffbakterien beteiligt sind. Im Rectum, dem letzten Stück des Enddarms, wird dem Restbrei Wasser entzogen, so dass Kotballen geformt werden können. Die Ausscheidung erfolgt durch Ausstülpung des Rectums (HENSCHEL 1962).

Die Larven betreiben sowohl Ekto- als auch Endosymbiose. Bei der Endosymbiose leben die Larven mit Hefe oder hefeähnlichen Organismen in Symbiose in der Nähe des Mitteldarms. Beim adulten Käfer sind die Symbionten ebenso in der Nähe des Mitteldarms vorhanden. Der Legestachel des Weibchens ist mit intersegmentalen Tubuli und vaginalen Beuteln versehen, aus denen die Symbionten stammen. Daneben zeigt der Nashorn-Engerling regelmäßig Koprophagie (Fressen von Kot). Mit dem Ausscheiden der Kotpacketchen startet ein neuer Symbioseprozess außerhalb der Nashornkäferlarve, die Kotballen werden von Mikroorganismen weiter zersetzt und später wieder von den Larven aufgenommen und nochmals verdaut. Mit beiden Prozessen wird eine effektive Nahrungsverwertung erreicht. In beiden Fällen werden Symbionten mitverdaut, dennoch sichert der Prozess den Fortbestand und das Wohlergehen der Symbiosepopulationen (RINK, mündl. Mitt. 24.03.2017). Zudem werden die Symbionten während der Eiablage sekundär übertragen, durch ein Sekret, welches auf dem Ei verschmiert wird. Nach dem Schlupf fressen die

Larven einen Teil der Eierschale, so dass dieses Sekret mit verspeist wird (CHIAPPINI, NICOLLIALDINI 2011).

Hirschkäfer

Beim Hirschkäfer wird von einer ähnlichen Zelluloseverdauung ausgegangen, denn auch bei dessen Larven befinden sich im Darm Bakterien, welche die Zellulose zersetzen. Die gespaltenen Produkte (Kohlenhydrate) dienen der Larve zur Energieversorgung. (www13). In der Natur wird ausschließlich Zellulose von holzigen Pflanzen aufgenommen. Während der sensiblen Phase der Larvenzeit (die ersten Tage) nehmen die Hirschkäferlarven außerdem nur das humose, erdige Substrat als Nahrung zu sich (www15). Das Fressen der Eischale jedenfalls wird in Fachkreisen unterschiedlich diskutiert (RINK, mündl. Mitt. 26.03.2017), demgegenüber ist belegt und beobachtet, dass das Weibchen eine Vorbereitung um die Eiablagestelle trifft (Schroten am nahe gelegenen modernden Holz und sorgfältiges Platzieren der Eier, einzeln in Erdklümpchen). Wahrscheinlich gilt auch hier, dass Weibchen eine weitere Starthilfe, durch Ausscheidung einer Flüssigkeit geben (RINK, mündl. Mitt. 26.03.2017).

Eremit

Die Larven des Eremiten sind sehr groß, deshalb besitzen sie auch ausgesprochen große Gärkammern. Aufgrund dessen werden sie für Untersuchungen, die die Zelluloseverdauung betreffen, als geeignet angesehen, da sie eine vergleichsweise große Menge an Darmsäften liefern können. Als Grundlage von Untersuchungen wurden große Mengen Darmsaft aus den Gärkammern der Larven entnommen. Jedoch konnte keine Zellulase in den Darmsäften festgestellt werden, was darauf schließen lässt, dass die Larven keine körpereigenen Enzyme herstellen, welche die Zellulose spalten können.

Die engerlingstypischen Larven des Eremiten, aber auch sein Habitat sprechen für eine Zelluloseverdauung wie bei Hirschkäfer und Nashornkäfer, in der Bakterien, welche durch die Nahrung in den Darm gelangen, für die Spaltung der Zellulose verantwortlich sind (RIPPER 1930).

Die Art ist polyphag, neben Eichen werden auch Linden, Eschen, Buchen, Hainbuchen, Weiden und Obstbäume besiedelt (STEGNER & STRZELCZYK 2006). Aufgrund der sehr versteckten Lebensweise dürften noch weitere Baumarten hinzukommen, in denen eine Population einfach noch nicht nachgewiesen wurde.

Die Larven des Eremiten fressen den Mulm nahe den Höhlenwänden, so vergrößert sich die Höhle. Voraussetzung für eine Besiedlung des Eremiten ist braunfauler Mulm (schwarzer Mulm), welcher sich durch eine spezifische Pilzbesiedlung zu diesem entwickelt. Durch das Fressen des Mulms werden die Pilze gleich mit verzehrt, so dass sich die Lebensbedingungen eines Baumes verbessern können und das Habitat länger zur Verfügung steht (www21).

Heldbock

Der Heldbock hingegen, dessen Larve sich vom lebenden Holz ernährt, wird in der Literatur als polyphag lebende Art beschrieben. Jedoch ist der Heldbock in Deutschland in seinen Vorkommen auf die Eiche, vorzugsweise die Stieleiche, beschränkt. Für die Zersetzung von gesundem Holz braucht er eine spezialisierte, angepasste Verdauung.



Abb. 23: Fraßspur Heldbock-Larve

(RINK 2017)

Es konnten keine Symbionten auf der Oberfläche gerade abgelegter Eier, auf Schnitten frisch geschlüpfter Larven oder schon einige Zeit lebende Larven festgestellt werden, welche für die Zelluloseverdauung verantwortlich sein könnten. Aussagen besagen, dass Cerambyciden, deren Larven sich im lebenden Holz entwickeln, nicht mit Mikroorganismen in Symbiose leben. Zudem wurde Zellulase im Mitteldarmsaft des Heldbocks festge-

stellt. Die Zellulase ist für den Aufschluss der Zellulose verantwortlich. Auch wird davon ausgegangen, dass Larven, welche morphologisch weniger an das Holzfressen angepasst sind, ein solches Enzym fehlt. Der Heldbock gilt aufgrund dieser Eigenschaft, das Enzym selbstständig bilden zu können, als Nahrungsspezialist (NEUMANN 1997).

Exogene Zellulasen befinden sich meist im hinteren Darm, wohingegen endogene Zellulasen im vorderen Darm, Schlund, Mitteldarm und Speicheldrüsen zu finden sind.

Die Anwesenheit von mehreren Endozellulasen- und Zellobiasen-Isoformen im Mitteldarm wurde durch aktuelle Studien bewiesen. Zudem konnte festgestellt werden, dass Larven, welche einer schlechteren Nahrungsqualität ausgesetzt waren, diese durch gesteigerte Nahrungsaufnahme kompensieren konnten. Jedoch besteht ein direkter Zusammenhang zwischen einer erhöhten Menge Nahrung mit geringem Nährwert und einem zurückbleibenden Wachstum. Die Larve wandert immer wieder zu der saftführenden Schicht unter der Rinde, dort werden wahrscheinlich Stoffe aufgenommen, welche die Zellulasebildung ermöglichen. Es wird davon ausgegangen, dass Zellulose-Moleküle im vorderen und mittleren Mitteldarm zuerst mit Endo-Glucanase gespalten werden. Im mittleren Mitteldarm werden die gespaltenen Zellulose-Moleküle dann durch β -D-Glucosidase meist hydrolysiert (PAVLOVIC et al. 2012).

Diskussion

Alle vier Käferarten benötigen Zellulose als Hauptbestandteil ihrer Nahrung. Um an die Zellulose zu gelangen, bedienen sich Hirschkäfer, Nashornkäfer und Eremit der Pionierarbeit von Pilzen. Dabei tun sie nach heutigem Wissensstand aktiv nichts für eine neue Nahrungsraumererschließung, sondern suchen als Adulte lediglich auf unterschiedliche Art und Weise nach geeigneten Substraten (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017). Morphologisch sind sie auf diese Tätigkeiten spezialisiert und ähneln sich in den äußeren Merkmalen sehr. Dennoch gibt es auch innerhalb dieses Grundtypus einen gravierenden Unterschied. Eremit und Hirschkäfer sind den holzigen Pflanzen treu geblieben, während der Nashornkäfer sein Spektrum erweitert oder gar verlagert hat. Er nimmt auch nicht verholzte, faserige, zellulosehaltige Pflanzen zu sich. Weiterhin ist er in der Lage, seine Entwicklungszeit bei einem Temperaturoptimum von 27°C Jahr auf wenige Monate zu reduzieren.

Alle drei Käfer (*Lucanus cervus*, *Osmoderma eremita* und *Oryctes nasicornis*) fallen durch einen sparsamen Umgang mit den Ressourcen auf. Koprophagie und mehrmaliges Durcharbeiten des Substrates hinterlassen nahezu völlig humose Reste, die bereits erdigen Cha-

rakter haben (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017). Noch ist unklar, weshalb der Eremit die Pilzflora, welche sich in der Baumhöhle befindet, frisst. Es könnte sein, dass er die Lebensdauer seines Habitats so verlängern möchte. Vielleicht sind diese speziellen Pilze auch lebensnotwendig für seine Ernährung. Es könnte jedoch auch keinen spezifischen Grund haben und er frisst sie nur, weil diese Pilze in diesem speziellen schwarzen Mulm (braunfaulen Mulm) vorkommen. Hier besteht offensichtlich noch Forschungsbedarf. Auch die Zusammensetzung der Pilzflora in den Baumhöhlen ist unbekannt. Die Larve des Hirschkäfers ernährt sich die ersten Tage ausschließlich vom erdigen Bereich, ohne bereits morsches Holz aufzunehmen. Die Aufnahme von Erde könnte der Vorbereitung und Entwicklung einer entsprechenden Darmflora zur späteren Holzersetzung dienen. Weißfäule scheint die Pilzart der Wahl zu sein, erste Versuche von RINK mit braunfaulem Holz zeigen zumindest, dass die Larve auch zeitweise damit zurechtkommt (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017). Beim Hirschkäfer stellt sich auch die berechtigte Frage, inwieweit er auf einem Weg oder in der Lage ist, seine Nahrungspalette zu verändern und dem Nashornkäfer zu folgen.

Der Heldbock hingegen sucht sich ein im Saftstrom schwächelndes Objekt aus, die Junglarve muss die Abwehrkräfte des Baumes überstehen. Sie dringt von außen über die Rinde ein. Im Baumstamm muss sie ständig Holz in seiner ursprünglichen intakten Struktur zerstören, dies wird durch die beschriebene spezialisierte Zelluloseverdauung ermöglicht. Hirschkäfer-Larven z. B. schaffen es nicht, einen Zersetzungsvorgang, sprich Aufschluss der Zellulose an gesundem Holz zu initiieren. Sie kümmern in Versuchen vor sich hin und versterben (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017). Morphologisch ist die Heldbock-Larve sehr extrem an diese Arbeit angepasst (siehe Kap. 3.1). Laut Literatur kommt der Heldbock in anderen Ländern an verschiedenen Baumarten vor, in Deutschland lebt er jedoch hauptsächlich in Stieleichen. Es könnte deshalb auch vorstellbar sein, dass der Heldbock sich, auf seine Nahrung bezogen, auch auf andere Baumarten einstellen kann. Was auch in der Zukunft vielleicht notwendig sein wird, da Habitate immer mehr und mehr verschwinden. Näher betrachtet geht der Heldbock weniger schonend mit seinen Ressourcen um. Er bringt seinen Wirtsbaum früher oder später zum Absterben, dies hat Bedeutung für ihn selbst, aber auch für seine Betrachtung und Akzeptanz als Nützlichling oder Schädling. In der Forstwirtschaft mehrt sich die Sorge, er würde zunehmend aggressiver auftreten. Eine Rückbesinnung, ihn als Schädling wie einst zu sehen, ist zwar noch nicht zu erkennen, aber erste Mahner in den wenigen betroffenen Gebieten werden lauter (RINK,

mündl. Mitt. 27.03.2017). Andererseits öffnet der Heldbock mit seiner Tätigkeit vielfältigste Lebensräume, von denen zumindest der Hirschkäfer auf bestimmten Standorten (Offenland oder Waldrandbereiche) profitieren kann. Hirschkäfer und Nashornkäfer verbleiben so lange in einem Substrat, bis alles komplett zu Humus verarbeitet wurde. Auch der Eremit sorgt durch das Fressen der Pilze dafür, dass sein Habitat so lange wie möglich erhalten bleibt. Zusammenfassend kann man sagen, dass die Holzzerstrategie in ihren Grundzügen durchaus gut erforscht zu sein scheinen. Wichtige Detailfragen, wie z. B. die Pilzflora in der Eremiten-Höhle, was seine Hauptnahrung ist oder was genau das Hirschkäferweibchen seinem Nachwuchs mitgibt, bedürfen noch der Erforschung und haben durchaus Bedeutung beim praktischen Naturschutz.

Die Larven des Grundtyps 1 nehmen tierisches Eiweiß über die Verdauung auf, hinzu kommt nachgewiesener Kannibalismus beim Nashornkäfer (HENSCHEL 1962) und Hirschkäfer, ob sie jedoch Larven anderer Arten fressen, konnte bisher nicht eindeutig nachgewiesen werden (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017). Auch die Heldbock-Larve bedarf irgendeiner Quelle dieses essentiellen Stoffes, jedoch konnte Kannibalismus bei ihr noch nicht direkt beobachtet werden (NEUMANN 1997).



Abb. 24: Kanibalismus Hirschkäfer-Larve

(RINK 2013)

3.3 Verbreitung und Charakterisierung der Lebensräume

Neben der geographischen Verbreitung sind für den Schutz einer Art auch die Vielfalt der konkreten Standorte von Bedeutung, sowie die Frage der Vergesellschaftung mit anderen besonders geschützter Arten. Dies ist vor allem bei dem praktischen Naturschutz vor Ort sehr wichtig. Standorte innerhalb der Verbreitungsgebiete wurden besucht und auf Lichtverhältnisse, Bodenart, sowie Baumarten untersucht.

Untersuchte Standorte innerhalb des Verbreitungsgebietes

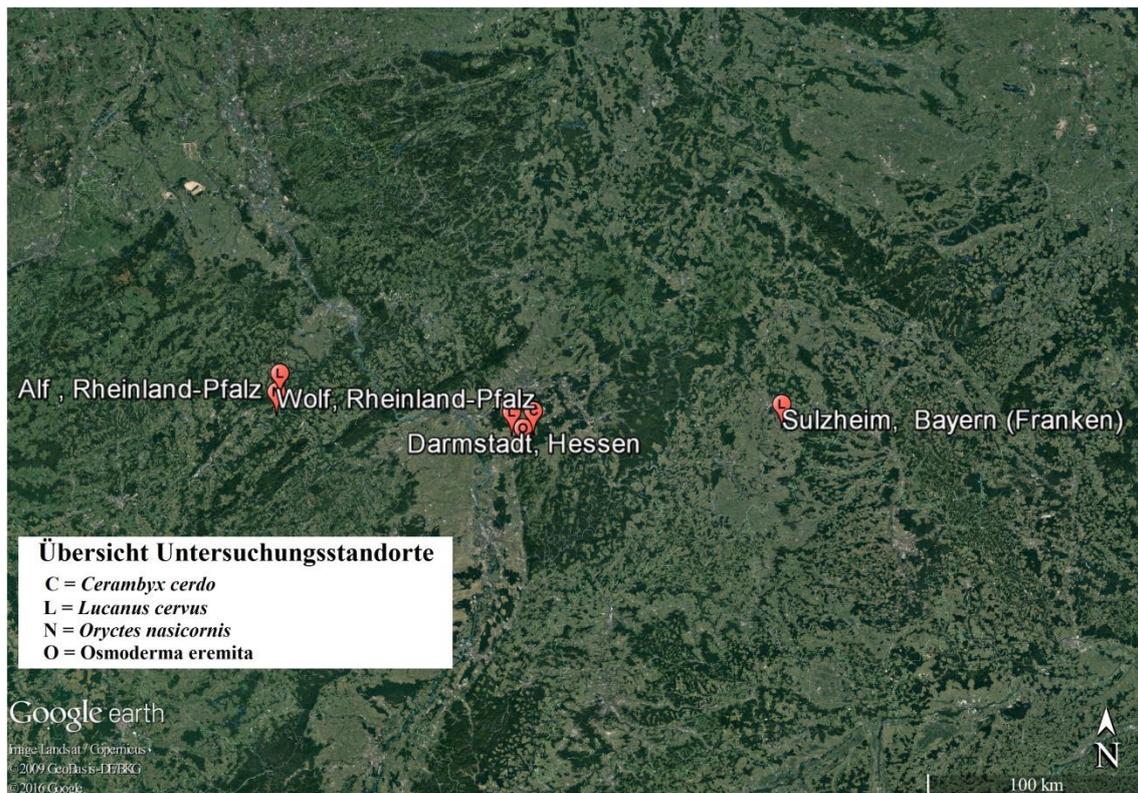


Abb. 25: Untersuchungsstandorte

(RINK 2017)

Cerambyx cerdo

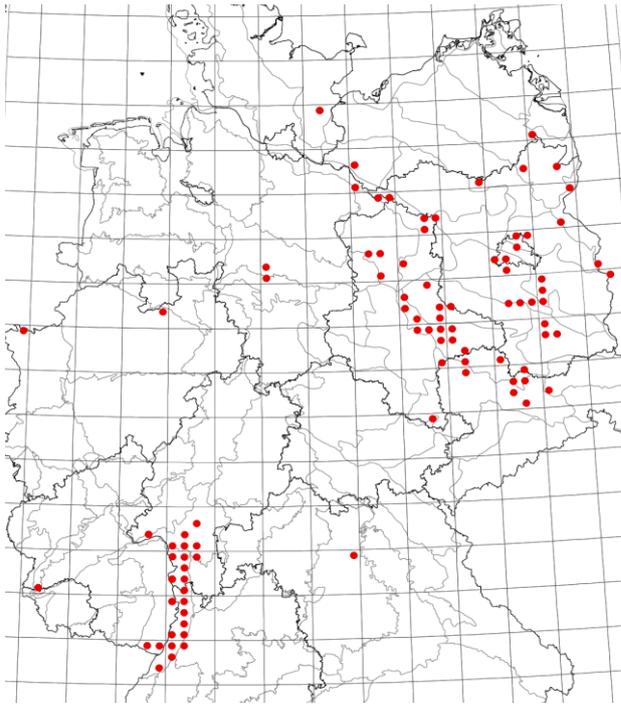


Abb. 26: Verbreitungskarte Heldbock

(BFN 2006)

Darmstadt (Höhenlage / Abteilung 109 A 1)

Ein Standort des Heldbocks befindet sich in Darmstadt. Die besuchten Wälder dort sind von alten Stieleichen geprägt, die Alteichen sorgen für lichte Strukturen, jedoch mit teilweise dichtem Unterwuchs. Die erste aufgenommene Heldbock-Eiche steht am Waldrand. Der Ort, an dem sich die Stieleiche befindet, nennt sich „Hirschköpfe“. Der umliegende Bestand ist ein Stieleichen-Reinbestand mit Buche, Ahorn, Esche und Eibe im Zwischen- und Unterstand.

Gebiet:	Rhein-Main-Gebiet
Meereshöhe:	140 m
Bestandesbeschreibung	
Hauptbaumart:	Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)
Alter:	254 Jahre
natürliche Altersstufen:	mittleres bis starkes Baumholz
Entstehung:	Naturverjüngung
Wüchsigkeit:	wüchsig
Schaftlänge:	mittelschaftig
Bestandesschluss:	geschlossen mit Löchern
Nebenbaumarten:	vereinzelt starke Buchen (<i>Fagus sylvatica</i>)

Bei dem Standort handelt es sich um lehmig-sandigen Boden mit schwachem Tonanteil.

Die Bohrlöcher der Larven waren überwiegend auf der sonnenzugewandten Seite des Baumes zu finden und beginnen ab einer Stammhöhe von ca. 2 Meter.

FFH-Gebiet „Kranichsteiner Wald“ 6018-305 (Abteilung 622 A 1)

Die zweite aufgenommene Heldbock-Eiche stammt aus einem anderen Bestand. Der Habitat-Baum des Heldbocks stand mitten im Bestand, auch hierbei handelt es sich um einen Stieleichen-Reinbestand mit Buche, Hainbuche und Eiche im Zwischen- und Unterstand.

Gebiet:	Rhein-Main-Gebiet
Meereshöhe:	140 m
Bestandesbeschreibung	
Hauptbaumart:	Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)
Alter:	220 Jahre
natürliche Altersstufen:	mittleres bis starkes Baumholz
Entstehung:	Naturverjüngung
Wüchsigkeit:	wüchsig
Schaftlänge:	mittelschaftig
Bestandesschluss:	dicht mit Löchern (um Habitat künstlich Licht geschaffen)
Nebenbaumarten:	Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)

Der Boden ist in den ersten beiden Horizonten sandig-lehmig, darauf folgte der dritte Horizont, welcher rein aus Ton besteht. Die Stauschicht beginnt bei einer Tiefe von 40 cm, jedoch war die rostfarbene Marmorierung schon im ersten Horizont erkennbar, ein Zeichen dafür, dass das Wasser längere Zeit hoch angestaut war. In diesem Bestand kommt der Hirschkäfer wegen der Bodenverhältnisse nicht vor, bzw. konnte trotz Suchen und Probegrabungen nicht nachgewiesen werden. Der Revierleiterin STAMBKE sind auch keine aktuellen Beobachtungen bekannt (RINK, mündl. Mitt. 01.04.2017).



Abb. 27: Untersuchungsgebiet Wald Darmstadt

Lucanus cervus

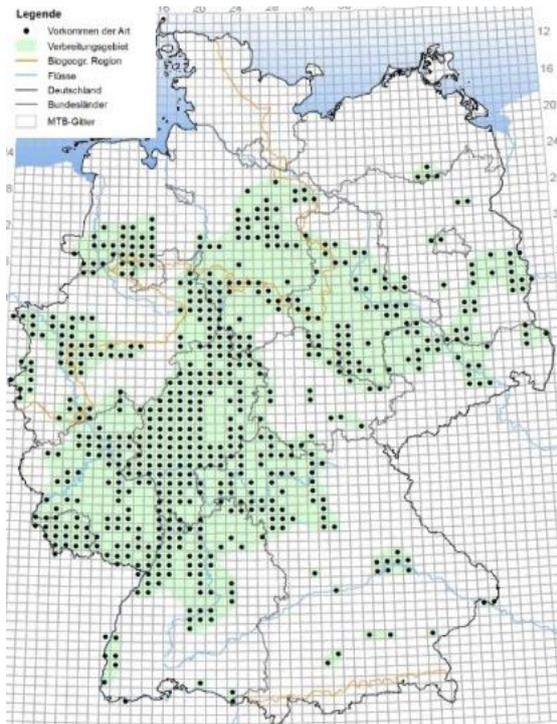


Abb. 28: Verbreitungskarte Hirschkäfer (www1)

Alf Fabrik nahe Forsthaus

Gebiet: Rheinisches Schiefergebirge

Meereshöhe: 135 m

Der Hirschkäfer, welcher in Alf an der Mosel vorkommt, wird dort meist in urbanen Bereichen angetroffen. Ein untersuchter Standort befindet sich an einem Baumstumpf (Buche) nahe dem Waldrand, der Baumstumpf ist südlich exponiert und hat einen Durchmesser von 65 cm. Der Boden ist lehmig-tonig und weist in den ersten beiden Horizonten einen Skeletanteil von bis zu 70 % auf, darauf folgte ein C-Horizont, der üblicherweise komplett aus Gestein besteht.

Alf-Mosel Flußmündungsaue

Gebiet: Rheinisches Schiefergebirge

Meereshöhe: 98 m

Ein weiterer Untersuchungsstandort bezüglich des Hirschkäfers ist mitten in der Ortschaft Alf, in einem Garten gelegen. Dort ist der Boden ebenfalls lehmig-tonig. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Boden sich im Laufe der Zeit natürlich angetragen hat. Das Bodenprofil wies eine Tiefe von 66 cm auf, dennoch war nur ein Bodenhorizont erkennbar. Eine Stauschicht konnte nicht festgestellt werden, welche für den Moselstandort nicht untypisch ist.

Standort: Darmstadt (Abteilung 109 A 1)

Auch in Darmstadt gibt es Hirschkäfervorkommen, es ist der gleiche Bestand, in dem auch der Heldbock vorkommt. Der Baumstumpf, in dem eine Population von Hirschkäfern nachgewiesen werden konnte, befindet sich am Waldrand und ist süd-östlich exponiert. Der umliegende Wald ist ein Stieleichen-Reinbestand mit Ahorn, Buche, Esche und Eibe im Zwischen- und Unterstand.

Gebiet:	Rhein-Main-Gebiet
Meereshöhe:	140 m
Bestandesbeschreibung	
Hauptbaumart:	Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)
Alter:	203 Jahre
natürliche Altersstufen:	mittleres bis starkes Baumholz
Entstehung:	Naturverjüngung
Wüchsigkeit:	wüchsig
Schaftlänge:	mittelschaftig
Bestandesschluss:	geschlossen mit Lücken und Löchern
Nebenbaumarten:	Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)
Parameter Hirschkäferstumpf	
Baumart:	Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)
Durchmesser:	60 cm

Der Boden ist hier lehmig-sandig und weist bis zu 60 cm nur einen Horizont auf. Durch den Wegebau nahe dem Hirschkäfer-Stumpf wurde der Bodeneinschlag beeinflusst. Es war ein Wall zu erkennen, welcher künstlich durch Maßnahmen des Wegebaus angetragen wurde.

Sulzheim: Dürrfelder Wald

Der vierte Standort des Hirschkäfers zeigt ein Waldvorkommen des Hirschkäfers. Hierbei handelt es sich um einen Stieleichen-Reinbestand mit Speierling, Ahorn und Kirsche im Zwischen- und Unterstand.



Abb. 29: Untersuchungsgebiet Dürrfelder Wald

Gebiet:	Mainfranken
Meereshöhe:	228 m
Bestandesbeschreibung	
Hauptbaumart:	Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)
Alter:	200 Jahre
natürliche Altersstufen:	mittleres Baumholz
Entstehung:	Naturverjüngung
Bestandesschluss:	locker
Nebenbaumart:	Speierling (<i>Sorbus domestica</i>)

Es handelte sich um einen ehemaligen Mittelwald, indem der Hirschkäfer lebt.

Der Wald muss lange Zeit sehr licht gewesen sein, eine Reihe von dicken Speierlingen weist darauf hin. Seit einigen Jahren werden die Bestände wieder intensiv im Brennholz / Industrieholz Bereich genutzt und es erfolgt eine stärkere Lichtstellung. Der Hirschkäfer scheint hier eine stabilen Lebensraum vor zu finden, da der tonige Untergrund (Abbaugelände Nähe des Waldes) die Buche, als Schattbaumart, nahezu ausschließt (SCHENDEL, mündl. Mitt. 4.10.2016).

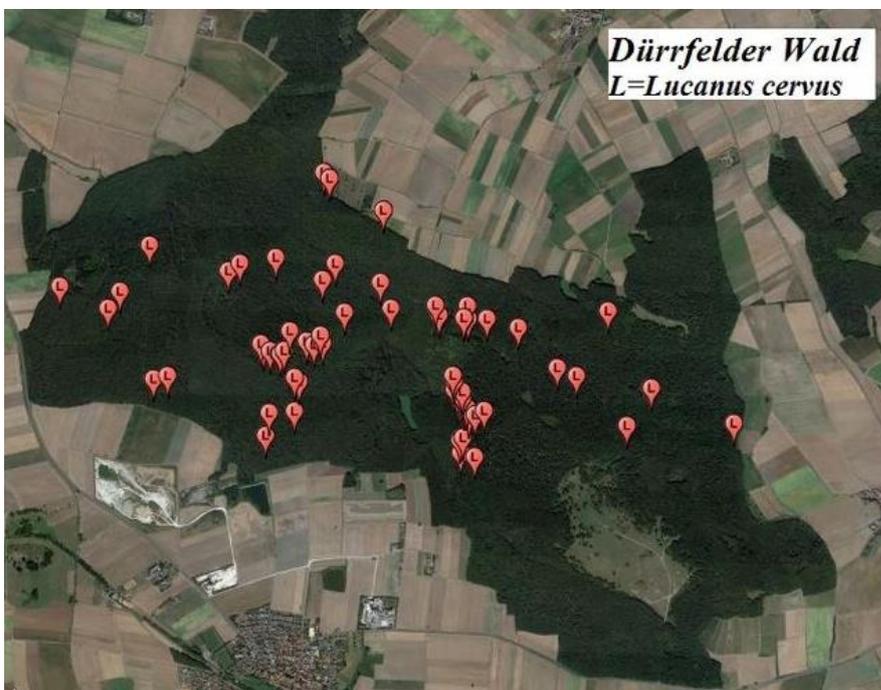


Abb. 30: Karte Dürrfelder Wald Totfunde Hirschkäfer

(RINK 2014)

Oryctes nasicornis



Abb. 31: Standort Wolf an der Mosel, Komposthaufen Nashornkäfer

Gebiet: Rheinisches Schiefergebirge

Ein Nashornkäfer-Standort befindet sich in Wolf an der Mosel, dort liegt er in einem Garten im Komposthaufen. Der Komposthaufen weist eine Größe von 2 x 3 Metern auf. Der Garten ist offen und sonnig und der Komposthaufen ist südlich exponiert. Neben Küchenabfällen war auch reichlich Schreddermaterial zu

finden. Kotballen der Larven wurden im unteren humosen Bereich des Komposthaufens gefunden. zwei Larven wurden bis zu 9 cm tief im Mineralboden gefunden. Der pH-Wert lag in allen Schichten zwischen 7 und 8.

Osmoderma eremita

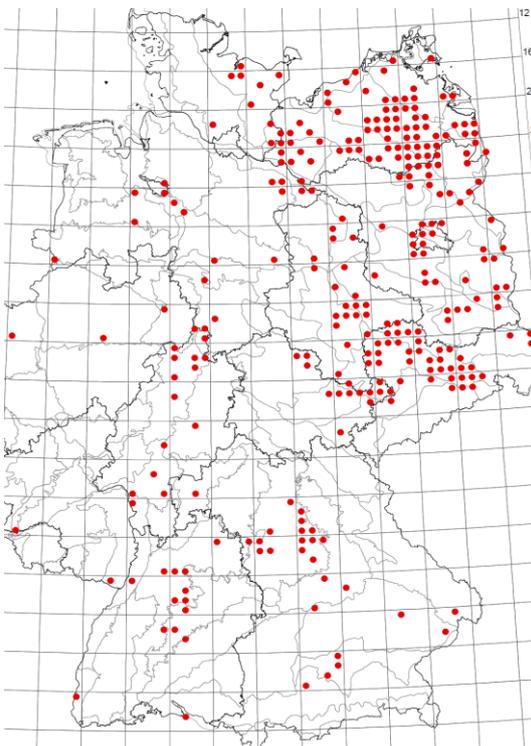


Abb. 32: Verbreitungskarte Eremit (BFN 2006)

Neben Hirschkäfer und Heldbock, ist auch der Eremit in Darmstadt vertreten. Es wurde ein Habitat-Baum, der nachweislich eine Eremit-Population aufweist, untersucht. Dieser stand mitten in einem Stieleichen-Reinbestand mit Naturverjüngung aus Buche. Der Mulm-Auswurf durch den Eremit, war südlich exponiert.

Parameter Eremit-Baum

Baumart:	Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)
Baumhöhe:	8 m (Baum abgebrochen)
Durchmesser:	127 cm

Bei dem Bodeneinschlag wurde 50 cm tief gegraben, es waren 2 Horizonte erkennbar, beide Horizonte waren lehmig-sandig, wobei der San-

danteil nach unten hin rapide zunahm. Auch hier konnte in der 2. Schicht eine rostbraune Marmorierung festgestellt werden, was eindeutig für einen, durch Stauwasser beeinflussten Boden, spricht. Die Stauschicht liegt jedoch noch tiefer im Boden.



Abb. 33: Eremit-Baum Darmstadt; links im Bild: Hirschkäfer-Experte Markus Rink

Diskussion

Alle Standorte erfüllten das ausgeprägte Licht- und Wärmebedürfnis der vier Käferarten. Die geringe Höhenlage, wie auch die Nähe der Standorte zu größeren Flüssen (z. B. Mosel, Rhein etc.), ist ebenfalls ein Indiz dafür, dass wärmere Standorte bevorzugt werden. Die Bohrlöcher des Heldbocks sind meist südlich exponiert. An Einzelbäumen, welche generell besonnt sind, kommen aber auch Bohrlöcher auf allen Seiten des Baumes vor. Der dichte Unterwuchs scheint den Heldbock in seiner Entwicklung nicht zu stören, da die Bohrlöcher meist höher als der Unterwuchs gelegen sind. Der Art des Bodens ist für *Cerambyx cerdo* von untergeordneter Bedeutung, da er sich im Stamm entwickelt. Jedoch ist er durch die Spezialisierung der Stieleiche auch auf die Standortsansprüche der Baumart angewiesen. Die Stieleiche kommt sehr gerne in tonigen, feuchten Bereichen vor, was aber nicht zwangsläufig heißt, dass sie nicht auch auf anderen Bodentypen anthropogen bedingt vorkommen kann. Heldböcke kommen auch häufig in Stadtbereichen (Frankfurt, Darmstadt)

des Rhein-Maingebietes oder Alleen wie z. B. in Brandenburg vor (RINK, mündl. Mitt. 01.04.2017).

Der Hirschkäfer kommt vom Boden her in tiefgründigen, aber auch in skelettreichen, leicht felsigen Böden vor. Das verwundert zunächst bei einem so großen Käfer, aber die sehr spezielle Bauweise des Weibchens ermöglicht auch auf schwierigeren Standorten ein Eindringen in den Boden. Durch die Vererdung des Substrates um den Baumstumpf und entlang von Wurzeln im Laufe der Jahre entstehen dann auch Aufstiegsmöglichkeiten für das Weibchen (RINK, mündl. Mitt. 01.04.2017).



Abb. 34: skelettreicher Boden in Alf (Hirschkäferstandort)

Alle Standorte waren wärmebegünstigt. Jedoch ist die Entwicklung in Stauwasserböden sehr kritisch zu sehen. Der Standort in Darmstadt zeigt, dass der Hirschkäfer Habitate bevorzugt, wo keine Stauschicht zu finden ist, dass Ertrinken der Larven würde der Population zu sehr schaden. In den gründigen Böden von Alf übersteht das Nest aber auch Hochwasserereignisse von 8 Tagen (RINK, mündl. Mitt. 01.04.2017). Er ist an keine Baumart gebunden.

Der Nashornkäfer lebt sehr polyphag, Lichtansprüche und Wärmeansprüche spielen bei ihm eine große Rolle. Die Bodenart scheint bei ihm keine große Rolle zu spielen, die Hauptsache ist, er hat die Möglichkeit (wie auch der Hirschkäfer), sich am Ende der Entwicklung in tiefere Ebenen des Bodens zurückzuziehen, dann baut er, wenn möglich eine Erdhülle. Zwingend notwendig scheint dies aber nicht zu sein (RINK, mündl. Mitt. 01.04.2017). Der Lebensraum Baumhöhle wird kaum noch genutzt.

Der Eremit lebt auch was seine Baumartenwahl betrifft sehr polyphag, warme, lichte Verhältnisse sind für ihn wichtig. Die Bodenart spielt genau wie bei dem Heldbock auch nur sekundär eine Rolle, da er in Baumhöhlen lebt und keine Abhängigkeit zum Boden hat.

Alle vier Arten haben Kulturfolgereigenschaften:

Eremit und auch Heldbock haben eine große Abhängigkeit von alten, dicken, besonnten Bäumen, welche in den Wäldern nur noch selten zu finden sind, im Offenland / Städten sind diese nicht häufiger, aber in der Regel besser besonnt, deshalb sind sie auch dort anzutreffen.

Der Hirschkäfer wird überall, auch dort wo er im Wald vorkommt, in den angrenzenden Ortschaften gefunden. Er nutzt dort auch erdverbaute Eisenbahnschwellen und Pfähle.

Der Nashornkäfer hat sich auf Komposthaufen mit holzigen Anteilen spezialisiert, über seine Verbreitung und ursprüngliche Habitat-Nutzung weiß man wenig.

Die Verbreitungsgebiete der vier Käferarten verlagern sich in Deutschland immer mehr in die Nähe des Menschen, in erster Linie werden die Verbreitungsgebiete klimatisch und auch anthropogen beeinflusst!

3.4 Vergleich von Schutzstatus und aktueller Gefährdung

FFH-Richtlinie

Die FFH-Richtlinie erfasst drei der vier Käferarten. Die Richtlinie hat keinen Gesetzescharakter, die Staaten müssen diese aber in nationales Recht umsetzen.

Tab. 2: Schutzstatus der Käfer in den FFH-RL

Käferarten	FFH-Anhang II	FFH-Anhang IV
<i>Cerambyx cerdo</i>	ja	ja
<i>Lucanus cervus</i>	ja	nein
<i>Osmoderma eremita</i>	ja	ja prioritäre Art
<i>Nashornkäfer</i>	nein	nein

Arten, welche im Anhang II aufgeführt sind, werden im Schutzgebietsnetz Natura 2000 (Art. 3 Satz 1 FFH-RL) geschützt. Dies konkretisiert sich in der Ausweisung von FFH-Gebieten sowie der Erstellung und Umsetzung von Managementplänen. Für Arten, welche als Anhang IV-Art gelten, wird zudem ein strenges Schutzsystem in deren natürlichen Verbreitungsgebieten eingefordert (Anhang IV Arten, Art. 12 FFH-RL). Hier wird neben

den Verboten der absichtlichen Störung etc. z. B. auch die Einführung eines Systems zur fortlaufenden Überwachung des unbeabsichtigten Fangs und / oder Tötens und späteren Ursachenbekämpfung gefordert.

Der Eremit gilt zudem noch als prioritäre Art, das heißt, die Gemeinschaft sieht ihn als bedroht an und übernimmt eine besondere Verantwortung für ihn. Die Umsetzung der Natura 2000 Gebiete findet sich in den Naturschutzgesetzen der Bundesländer. Die Bundesrepublik bzw. deren Länder haben eine Berichtspflicht über den Erhaltungszustand der Populationen der Anhang II Arten (Art. 17 FFH-RL) gegenüber der EU. Dafür wird ein Monitoring alle 6 Jahre durchgeführt. Die Kriterien werden vom Bundesamt für Naturschutz den Ländern vorgeschlagen, teilweise durch Expertenbefragung (Rink, mündl. Mitt. 05.04.2017).

Oryctes nasicornis unterliegt keinem offiziellen Monitoring, es erfolgt keine Schutzgebietsausweisung und er steht auch in keinem besonderen Fokus der Mitgliedstaaten. Für ihn gelten in erster Linie das Bundesnaturschutzgesetz § 44 (1) sowie der Allgemeine Artenschutz nach § 39 BNatSchG.

Nationales Recht

Alle vier Käferarten (*Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus*, *Osmoderma eremita* & *Oryctes nasicornis*) werden durch das Bundesnaturschutzgesetz über den Allgemeinen Artenschutz durch den Besonderen Artenschutz erfasst (§ 44 ff BNatSchG). Die Zuordnung erfolgt durch die Bundesartenschutzverordnung (Anlage 1) **und / oder** durch die Aufnahme einer Art **als FFH Anhang IV Art***. Die Einstufung ist unterschiedlich. Es wird zwischen besonders und streng geschützten Arten unterschieden.

Tab. 3: derzeitiger nationaler Schutzstatus der Käfer

Käferarten	BArtSchV	BNatSchG	LNatSchG
<i>Cerambyx cerdo</i>	besonders geschützt	§ 44	§ 17
<i>Lucanus cervus</i>	besonders geschützt	§ 44	§ 17
<i>Osmoderma eremita</i>	besonders geschützt	§ 44	§ 17
<i>Oryctes nasicornis</i>	besonders geschützt	§ 44	§ 17

Nach § 44 BNatSchG darf man besonders geschützten Arten nicht nachstellen, sie fangen, verletzen oder töten, weiterhin ist es verboten, ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu

entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Verboten ist auch die Inbesitznahme, die Ingewahrsamnahme und Haltung sowie Be- und Verarbeitung. Ebenso geschützt sind die Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Der Schutz gilt auch für tote Tiere und deren Entwicklungsstadien, hier muss man nach § 46 BNatSchG auch den rechtmäßigen Besitz nachweisen können. Im Umkehrschluss ist also auch der Besitz eines toten Käfers oder einer konservierten Larve ohne Genehmigung rechtswidrig.

Der Unterschied im Schutzstatus nach Bundesnaturschutzgesetz zwischen besonders und streng geschützt liegt im zusätzlichen Störungsverbot für die streng geschützten Arten. Während der Brut- und Aufzuchtzeiten werden erhebliche Störungen untersagt, in Abhängigkeit dazu steht die Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population (§ 44 (2) BNatSchG).

Diesen zusätzlichen Schutz erhalten *Cerambyx cerdo* und *Osmoderma eremita* in den FFH-RL als Anhang IV-Art.

Weiterhin besteht bei beiden Arten die Möglichkeit der Anwendung des Strafrechtes (§ 71/71a BNatSchG) bei vorsätzlichen Verstößen. Das Bundesnaturschutzgesetz ist im Bereich Artenschutzregelungen auch für die Länder gleichermaßen verbindlich und berücksichtigt EU-Richtlinien bzw. setzt diese ins nationale Recht um.

Das Landesnaturschutzgesetz Rheinland-Pfalz sieht vor, dass das Land spezielle Schutzgebiete ausweisen muss, um die Erhaltung oder Wiederherstellung von Lebensräumen der besonders geschützten Arten zu gewährleisten (§ 17 LNatSchG) (www11).

Heldbock

Seine Habitate sowie das Imago sind (allein wegen der Größe) gut erkennbar und in aller Regel bekannt. Der gesetzliche Schutz ist damit grundsätzlich gut anwendbar.

Eremit

Die Habitate des Eremiten werden häufig nicht erkannt und auch deshalb teilweise zu schnell entnommen (Verkehrssicherung, Holzernte etc.).

Der Eremit ist spätestens seit „Stuttgart 21“ im Bewusstsein einer breiteren Öffentlichkeit. Je nach Gesinnung allerdings nicht immer im positiven Sinn. Habitate und Lebensräume des Heldbockes sind in der Regel gut zu erkennen, die des Eremiten deutlich schwieriger. Beide Arten kommen längst nicht nur im Wald vor, sondern sind häufig in lichten Umgebungen wie Parks, Alleen etc. zu finden.

Nashornkäfer

Der Nashornkäfer findet keinerlei Beachtung in den FFH-Richtlinien, die Folgen, die dabei zum Tragen kommen könnten, dürfen auf keinem Fall unterschätzt werden.

Hirschkäfer

Dem Hirschkäfer wird ein besonderer Schutz zugesprochen, für ihn werden Schutzgebiete angelegt (Natura 2000). Aufgrund seiner Lebensraumansprüche sollten auch hier die Folgen nicht unterschätzt werden, denn dort, wo er sich wohl fühlt, findet dieser Schutz keine Beachtung (RINK 2006).

Rote Liste

Daneben gibt es noch die Roten Listen der geschützten Arten für die Bundesländer sowie für Deutschland, dort werden bedrohte Tierarten nach ihrer aktuellen Gefährdung eingestuft. Die aktuelle Gefährdung und deren Beurteilung ergeben sich aus der Wirksamkeit des gesetzlichen Schutzes. Die Einstufung sieht wie folgt aus:

- 0= ausgestorben oder verschollen
- 1= vom Aussterben bedroht
- 2= stark gefährdet
- 3= gefährdet

Tab. 4: derzeitige Gefährdung nach der roten Liste

Käferarten	Deutschland (BFN 2012).	Rheinland- Pfalz (www10).	Bayern	Hessen	Niedersachsen (NLWKN 2008).
<i>Cerambyx cerdo</i>	1	1	1 (www9).	unbearbeitet	unbearbeitet
<i>Lucanus cervus</i>	2	unbearbeitet	2 (www3).	3 (FENA 2015).	unbearbeitet
<i>Osmoderma eremita</i>	2	unbearbeitet	2 (www8).	2 (www22).	unbearbeitet
<i>Oryctes nasicornis</i>	2	unbearbeitet	unbearbeitet	unbearbeitet	unbearbeitet

Definition „vom Aussterben bedroht“:

Arten, welche einer ständigen Bedrohung ausgesetzt sind und durch Fortbestehen der aktuellen Gefährdungsursache Gefahr laufen, auszusterben. Die Ursachen müssen sofort beseitigt werden, um die Art erhalten zu können (BFN 2012).

Definition „stark gefährdet“:

Arten, welche stark zurückgegangen oder durch menschliche Einflüsse erheblich bedroht sind. Wird die Gefährdungsursache nicht beseitigt, droht die Art in die Kategorie „Vom Aussterben bedroht“ abzurutschen (BFN 2012).

Die Schutzsituation wird durch den Aspekt der Verkehrssicherung beeinflusst, hier gibt es dann Ausnahmegenehmigungen, die allerdings mit Umsiedlungen und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen verbunden sind. Diese werden in den jeweiligen Landesnaturschutzgesetzen geregelt. Die nach Landesrecht für Naturschutz und Landschaftspflege zuständige Behörde kann Ausnahmeregelungen erteilen, wenn Leib und Leben des Menschen bedroht ist, aber auch starkes öffentliches Interesse kann zu einer gesetzlichen Ausnahme führen. Ausnahmeregelungen werden nur gestattet, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind (§ 45 (7) BNatSchG).

In Rahmen von Bauprojekten (Straßen, etc.) sind Hürden (z. B. Gutachten) allerdings sehr hoch, vor allem für Heldbock und Eremit, aber auch bei bekannten Vorkommen von Hirschkäfer und Nashornkäfern notwendig (RINK, mündl. Mitt. 05.04.2017).

natürliche Prädatoren***Cerambyx cerdo***

- Verschiedene Vogelarten (Spechte, Eulen, Star, Krähen), Ameisen, Larven von *Cossus cossus*, Igel, Spitzmaus, Fledermäuse, Erzwespenart (Eischmarotzer), Marder, Schlupfwespen (NEUMANN 1997).

Lucanus cervus

- Schwarzwild, Spechte, Dachse, Waldkauz, Katze, Elster (www5).

Osmoderma eremita

- Eulen, Waschbären, Rabenvogel, Befall von Nematoden, *Elateriden*- und *Alleculiden*-Larven (z. B. *Elater ferrugineus*) (FENA 2009).

Oryctes nasicornis

- Verschiedene Vogelarten, Schwarzwild, Dolchwespen-Arten (legt Eier in Larven ab) (HENSCHEL 1962).

Diskussion

Eremit und Heldbock genießen einen für ihre Gefährdung angemessenen Schutz, sie werden, als „Anhang IV Art“ der FFH-Richtlinien immer dort geschützt, wo sie vorkommen, was den Schutz der Tiere ungemein erleichtert. Sie genießen also zusätzlich zu den ausgewiesenen FFH-Gebieten überall besondere Beachtung und Störungsverbote. Es besteht eine besondere Verpflichtung zum Schutz der Käfer. Der Schutz von *Osmoderma eremita* und *Cerambyx cerdo* ist bei bekannten Vorkommen also grundsätzlich gut umzusetzen. Auch dem Hirschkäfer werden Schutzgebiete ausgewiesen, diese sind aber oft randscharf zu Ortslagen abgegrenzt (z. B. FFH-Gebiet 5908 302, Kondelwald mit Seitentälern) und es stellt sich vielfach die Frage, ob der Schutz des Hirschkäfer überhaupt wirksam mit dem Schutzgebietssystem erreicht wird (RINK 2006). Der allgemeine Schutz greift bei adulten Käfern während der Hirschkäferzeit, das Tier genießt Respekt und Ansehen. Der Baumstumpf ist das zentrale Element (siehe Kap. 3.1). Jede Hirschkäferpopulation wird im Offenland dank beharrlicher Ignoranz aller amtlichen und privaten Naturschutzverbände leider noch immer unterschätzt.

Der Nashornkäfer geht in der öffentlichen Schutzdiskussion ganz unter. Den besonderen Schutz nach § 44 gibt es für ihn nur auf dem Papier. Kaum ein Gartenbesitzer weiß um seine Tätigkeit im Komposthaufen und nicht wenige werfen seine Larven noch immer den Vögeln zum Fraß vor (RINK, mündl. Mitt. 7.04.2017). Engerling gleich Maikäfer gleich Schädling (siehe Kap. 3.1.7). Verwaltungen legen große Schredderhaufen an, locken Nashornkäfer an und schreddern noch Monaten ein zweites Mal und sind noch stolz auf „ökologisches“ Handeln. Dass sie dabei im großen Stil Larven von Nashornkäfer, Rosenkäfer mit schreddern, will keiner wahrnehmen, das ist aber eine Tatsache. (RINK, mündl. Mitt. 07.04.2017). Der Nashornkäfer ist derzeit vom zufälligen Tun oder Nichtstun des Menschen abhängig, einen wirksamen Schutz gib es nicht.

Zur Handhabung des Naturschutzgesetzes gerade bei Käfern sei angemerkt, dass es nicht gerade leicht für einen „Laien“, also unbedarften Bürger zu lesen ist und zu beachten ist. Wer weiß schon, dass die Larve im Blumenkasten zum besonders geschützten Rosenkäfer gehört? In den Fokus rücken Arten erst, wenn sie durch FFH-Richtlinien letztlich auch in

den Medien präsent werden (positiv / negativ) oder wie der Hirschkäfer, durch sein Aussehen im Fokus der Öffentlichkeit stehen.

3.5 Auswirkungen der Medien auf die Gesellschaft: Am Beispiel Insekt des Jahres 2012

Ein großer Tag für den Hirschkäfer (*Lucanus cervus*), am 03.11.2011 wurde er in Berlin durch das „Kuratorium Insekt des Jahres“ zum Insekt des Jahres 2012 ernannt. Die Veröffentlichungen der Presse über das Leben dieses Käfers soll die Gesellschaft für einen erfolgreichen Artenschutz informieren und sensibilisieren.

Die Veranstaltung diente dazu, eine Presseerklärung herauszugeben, auf deren Grundlage die Berichterstattung vieler verschiedener Medien über das „Insekt des Jahres 2012“ erfolgt.

Die Presseerklärung hielt an traditionellen Aussagen und Lebensraumbeschreibungen des Käfers fest und ließ so neueste Erkenntnisse durch Untersuchungen unbeachtet, welche Gefahr eine solche Ignoranz mit sich bringt, werden nähere Erläuterungen zeigen (RINK & ZÖLLER 2012).

Der Hirschkäfer ist laut Presseerklärung vom Aussterben bedroht und teilweise komplett ausgerottet, der Schutz des Käfers beschränkt sich ausschließlich auf den Wald, ebenso wird der „Lebensraum Wald“ als alleiniger Lebensraum hervorgehoben, auch die ausschließliche Bindung an die Eiche wird immer wieder stark betont. Die Nahrung der Larven beschränkt sich alleine auf morsches, feuchtes und verpilztes Holz, die Erde, welche die Larve in den ersten Tagen ausschließlich zu sich nimmt, wird ganz außer Acht gelassen. Auch die Nahrung der adulten Käfer wird nur auf Baumsäfte minimiert, dabei können sie ebenfalls Fruchtsäfte (z. B. Kirsche) zu sich nehmen. Bei der Bedeutung im Ökosystem werden die Schönheit und Größe des Käfers als die wichtigsten Kriterien genannt, der Bedeutung seines Nutzens, dem Stockrecycling wird keinerlei Beachtung geschenkt. Die Flugzeit der Käfer wird von Mitte Juni bis Ende Juli angegeben, zudem wird das Wort „schwärmen“ verwendet. Hirschkäfer schwärmen jedoch nicht, auch die Informationen über die Flugzeit des Käfers treffen nicht zu, je nach Wetterbedingungen fliegen Hirschkäfer von Mitte Mai bis Juli. Die Gründe für den Rückgang des Käfers werden auf die intensive Forstwirtschaft und den Saftmangel geschoben, der Saftmangel existiert ein-

fach nicht und durch das Argument der „intensiven Forstwirtschaft“ wird der Lebensraum des Käfers bewusst in den Wald verschoben (RINK und ZÖLLER 2012).

Diskussion

Die bewusst falschen Angaben über den Hirschkäfer können schwerwiegende Folgen für ihn haben und seine Population gar nachhaltig minimieren. Das Thema wurde mit Absicht dramatisiert, es liest sich einfach besser, ein Tier in die Kategorie „vom Aussterben bedroht“ einzuordnen. So können auch Ängste geschürt werden (Angst vor geschützten Arten), wenn dieser Käfer im Offenland oder sogar im eigenen Garten angetroffen wird. Durch die falschen oder lückenhaften Angaben der Nahrung von Larven wie auch adulten Käfer, entsteht eine falsche Vorstellung über die Entwicklung und Lebensraumnutzung des Käfers. Sehr erschreckend sind die Angaben über den Lebensraum des Hirschkäfers, der Wald dominiert, es werden keine Informationen über den Käfer im Offenland gegeben, jedoch hat der Käfer sich verändert und ist immer häufiger in urbanen Bereichen zu finden. Der Schutz der Käfer wird durch solche Aussagen zu oft an der falschen Stelle gesetzt, er muss dort geschützt werden, wo er vorkommt! Auch wenn der Mythos „Hirschkäfer liebt Wälder“ so zurückgestellt werden müsste. Der Bevölkerung werden bewusst Informationen vorenthalten, um das Bild des Käfers nicht an die heutige Zeit anpassen zu müssen. Der Schwerpunkt bei der Baumartenwahl der Habitat-Bäume wird ganz klar auf die Eiche gelegt, 25 % der Medien benennen keine Baumart, jedoch ist erschreckend, dass fast 75% die Eiche als Hauptbaumart betonen. Dies bedeutet, dass die Polyphagie des Käfers nur eine geringe Anerkennung genießt. So werden andere Baumarten, welche dem Käfer als Brutstätte dienen können, einfach außer Acht gelassen, was schwerwiegende Verluste geeigneter Brutstätten zu Folge haben kann. Die Bedeutung im Ökosystem nur auf Größe und Schönheit zu beschränken ist fatal. Die eigentliche Bedeutung wird nur bei 7,80 % der Medien angesprochen (Stockrecycling), die Öffentlichkeit bekommt so kein korrektes Bild vom Hirschkäfer. Die Bedeutung wird unterschlagen und das eigentliche Ziel, die Bevölkerung zu sensibilisieren und auch die Wichtigkeit der Käfer herauszustellen, wurde so klar verfehlt. Die Gefährdungsgründe generell auf Wald und Forstwirtschaft zu minimieren ist falsch, die Gefahren im urbanen Bereich werden überhaupt nicht angesprochen. Der Hirschkäfer wird eben lieber im Wald gesehen, die Folgen, die damit einhergehen, werden völlig ignoriert. So werden viele Gefährdungsgründe nicht erkannt und vor allem nicht behoben.

Die Bevölkerung wird durch eine solche mediale Manipulation bewusst getäuscht und kann durch diese Informationen nicht sensibilisiert werden und schon gar nicht zum Schutz des Käfers beitragen.

Dabei muss schon im 14. Jahrhundert das Wärme- und Lichtbedürfnis des Käfers bekannt gewesen sein, dort entstand ein Gemälde, welches im Kölner Dom zu betrachten war, es zeigt einen Hirschkäfer auf einer gewöhnlichen Akelei, diese Pflanze hat ein außergewöhnliches Lichtbedürfnis. Das spiegelt wieder, dass in der jüngeren Geschichte die Manipulation (Hirschkäfer und Wald) erst gepflegt worden sein muss (www18).

In dem Film „Vom Hirschkäfer zum Hakenkreuz“ wurde bereits die Waldbindung überzogen dargestellt, vor allem die Eiche wurde im Zusammenhang mit dem Hirschkäfer immer wieder in dem Film erwähnt. Die Manipulation, den Hirschkäfer als reinen Eichenwaldbewohner zu betrachten, hält bis heute an und ist gestern wie heute eine große Gefahr für den Käfer und dessen Schutz (www19).

3.6 Einfluss des Menschen durch die Landschaftsnutzung

Der Mensch gestaltet die Landschaft in den letzten 10.000 Jahren zunehmend von kaum spürbar bis hin zur vollständigen Beeinflussung. Er nahm sich, was er brauchte. Von Nachhaltigkeit in Bezug auf Wald und anderen Ressourcen sprach und handelte man erst, als man merkte, dass dieses rücksichtslose Handeln auch für den Menschen in eine Sackgasse führt. Von dieser Rücksichtslosigkeit haben die vier Käferarten durchaus profitiert. Die Wälder um die Siedlungen waren sehr licht. Die Problematik der Lebensraumveränderung wuchs vor allem mit dem Anstieg der Bevölkerung und den Möglichkeiten mit Geräten und Maschinen die Landschaft zu gestalten. Das Anwachsen der Bevölkerungsdichte kann viele schwerwiegende Folgen mit sich bringen. Durch eine immer weiter fortschreitende Kultur ist die Existenz der größten hier lebenden Käfer am meisten bedroht. Die Schutzwürdigkeit der Käfer kann das Sammeln und töten möglicherweise verringern, jedoch kann der Schutzstatus der Arten, die Käfer nicht vom Aussterben bewahren, wenn die Lebensgrundlagen entzogen werden (KÜSTER 2008).

Cerambyx cerdo

Der Heldbock gilt als sehr ortstreu und spezialisiert sich auf solitär stehende alte Eichen, die Veränderungen der Landschaft durch den Menschen schaden ihm daher sehr. Die Wälder haben sich im Laufe der Zeit stark gewandelt, zudem hat die Aufgabe der Hutewald-

wirtschaft den Lebensraum des Heldbocks stark dezimiert. Das könnte eine Erklärung für die sehr starke Gefährdung sein. Die heutigen Wälder sind geschlossen und haben wenig Licht zu bieten und der Heldbock besiedelt keine Eichen, welche in geschlossenen Beständen stehen. Er findet potentielle Habitat-Bäume häufig nur noch im sonnenexponierten Waldrandbereich.

Heutzutage ist der Heldbock auch häufig in Alleen oder Parks anzutreffen, dort findet er manchmal noch geeignete Habitat-Bäume, jedoch können ihm Baumaßnahmen und vor allem die Maßnahmen zur Verkehrssicherungspflicht zum Verhängnis werden, was seinen potentiellen Lebensraum noch weiter einschränkt.

Der Heldbock wird seinen Habitat-Baum durch den Larvenfraß zwar langsam, aber unaufhaltsam zum Absterben bringen. Stehen dem Heldbock keine weiteren Wirtsbäume zur Verfügung, wird dies zum Aussterben der lokalen Population führen, denn er ist sehr ortstreu und benötigt neue Habitat-Bäume im direkten Umfeld (www7).

Lucanus cervus

Der Hirschkäfer gilt als Kulturfolger und der Lebensraum Wald wird für ihn immer seltener interessant. Die Struktur der Wälder hat sich im Laufe der Zeit aufgrund der veränderten Nutzungen stark gewandelt, die Aufgabe der Niederwald-/ Hutewaldwirtschaft hat zu einer Verschlechterung der kleinstandörtlichen Verhältnisse im Umfeld der Bruthabitate geführt und auch ein allgemeiner Rückgang konnte beobachtet werden.



Abb. 35: Hutewald im Solling

(www2)

Durch den verstärkten Anbau von Feldern kam es zu einer drastischen Zunahme der Schwarzwildpopulation und die eher seltenen Hirschkäferpopulationen, welche sich noch im Wald aufhalten, sind bekannt als eiweißreiche Nahrungsquelle für das Schwarzwild.

In Kulturlandschaften dagegen kam es in den letzten Jahren durch ideale Biotopverhältnisse zu einem weitgehend unbemerkten Anstieg der Hirschkäferpopulation.

Auch ist er durch seine Lebensraumveränderung, dem Straßenverkehr meist hilflos ausgesetzt, die starken Verluste durch den Straßenverkehr können die Population weiter vermindern (www5).

Oryctes nasicornis

Nashornkäfer lebten ursprünglich in mit Mulm gefüllten Baumhöhlen. Nun hat der Nashornkäfer sich im Laufe der Zeit zum Kulturfolger entwickelt und lebt heute meist in Kompost- oder Schredderhaufen. Aufgrund der Umstellung seines Habitats ist er eine enge Bindung mit dem Menschen eingegangen, dadurch ist er vom Tun des Menschen abhängig. Die Gefahr ist sehr groß, dass die Käfer beim Auffinden in Komposthaufen bedingt durch die Ähnlichkeit mit der Maikäfer-Larve als Schädling angesprochen werden (siehe Kap. 3.1.9) (HENSCHEL 1962).

Osmoderma eremita

Der Eremit braucht alte Laubbaumbestände oder Bäume im Offenland, in denen sich Höhlen befinden, welche mit Mulm gefüllt sind. Jedoch werden die Bäume in der heutigen Forstwirtschaft nicht mehr so alt, so dass sich die Möglichkeit von potentiellen Habitat-Bäumen verringert.

Auch die immer geringere Anzahl geeigneter Bäume in Waldrandbereichen, Alleen und Parks, vor allem aufgrund der Verkehrssicherungspflicht, kann der Population stark schaden.

Zudem können die Käfer keine großen Strecken überwinden, um neue Brutbäume zu finden, was zum Aussterben lokaler Populationen führen kann (www6).

Diskussion

Der Mensch ist früher wie heute Landschaftsgestalter für die vier Käferarten, dies kann positive Folgen haben, aber wie es häufig der Fall ist, auch negative Auswirkungen mit sich bringen. Meist sind die Käferarten häufiger betroffen, welche in einem direkten Konflikt mit den Bedürfnissen der Menschen stehen.

Früher haben die Menschen den Wald nach ihren Bedürfnissen genutzt, Nachhaltigkeit spielte in der früheren Geschichte des Waldes noch keine Rolle, die vier Käfer profitierten davon enorm. Der Wald war licht, genügend Habitate waren vorhanden und das Interesse für die Käfer war gering. Als ein Umdenken stattfand und Nachhaltigkeit anfang „modern“ zu werden, wuchs das Interesse an Käfern vor allem in einem Schädling-Nützlich-Konsens. Dem Heldbock z. B. wurde gezielt nachgestellt, um die wertvollen starken Eichen vor ihm zu schützen. Zudem wurden die Wälder dunkler, was auf alle vier Käferarten Auswirkungen hatte. Mit dem Erliegen der Niederwald- und der Mittelwaldbewirtschaftung und in jüngster Zeit der Abkehr vom schlagweisen Hochwald bis hin zu einer naturnahen Waldbewirtschaftung wird der Wald nochmals vielschichtiger und der Faktor Licht und Wärme häufiger zum Problem für die vier Käferarten.

Heute ist es hingegen so, dass Heldbock und Eremit streng geschützt sind, die Licht- und Wärmebedürfnisse der beiden Käferarten sind anerkannt. Der Nashornkäfer ist ein seit langem quasi anerkannter Kulturfolger, um den man sich wenig bis keine Gedanken macht. Der Hirschkäfer dagegen hat sich ebenfalls scheinbar erfolgreich zum Kulturfolger gewandelt und lebt häufig in direkter Nachbarschaft mit den Menschen. Ihn sieht man nach wie vor lieber im Wald und ignoriert seine Schutzbedürftigkeit im urban-landwirtschaftlichem

Bereich. Denn diese womöglich zu starke Bindung des Hirschkäfers an den Menschen war sehr lange vielleicht sein Erfolgskonzept und hat ihm das Überleben gesichert. Birgt aber auch vielerlei Gefahren, da er durch die heutige schnelle und oft aus kosmetischen Gründen vorgenommene Entnahme der Stubben in Gärten wieder aus einem Lebensraum verdrängt werden könnte. Kleinbagger und Stubbenfräse zerstören preiswert und schnell wertvolle Lebensräume (RINK, mündl. Mitt. 15.04.2017)



Abb. 36: Entnahme Hirschkäfernest aus Garten

(RINK 2011)

Zudem erreicht ihn der gesetzliche Schutz außerhalb des Waldes kaum, da bleibt derzeit nur auf die Rücksicht der Bevölkerung zu hoffen. Auch der Nashornkäfer ist ein Kulturfollower und geht dadurch auch ein unabsehbares Risiko ein, nur ihm wird eine weitaus geringe Beachtung als dem Hirschkäfer geschenkt, wodurch er noch größeren Gefahren ausgesetzt wird. Heldbock und Eremit dagegen haben sich in ihrer Habitat-Wahl bisher noch nicht erkennbar verändert, Tatsache ist aber, dass die Habitate weniger werden, was zum Aussterben lokaler Populationen führen kann, auch die ausgeprägte Ortstreue stellt daher ein Problem dar. Die Nähe des Menschen birgt ein weiteres Risiko, Eremit und Heldbock sind ständigen Gefahren ausgesetzt. Häufig werden deren Habitat-Bäume durch notwendige Verkehrssicherungsmaßnahmen zerstört, auch durch voreiliges Fällen potentieller Habitat-Bäume, gehen wichtige Lebensräume verloren.

3.7 Schaden-Nutzen Bewertung aus verschiedenen Blickwinkeln

Käfer haben auf ihre Umwelt ganz unterschiedlichen Einfluss und werden auch ganz unterschiedlich wahrgenommen. Ob es sich bei einer Käferart um einen Nützling, Schädling oder gar um eine Art handelt, welche unter besonderen Schutz gestellt werden sollte, kommt immer auf die Sicht des Betrachters an. Zu den Betrachtern gehören der Mensch, ebenso aber auch Flora und Fauna in ihrem Umgang mit der jeweiligen Art. Die menschliche Betrachtungsweise, um die es hier geht, verändert sich im Wandel der Zeit und ist von der jeweiligen Gesellschaftsform und gesellschaftlichen Entwicklung geprägt. Grundsätzlich bezieht der Mensch seine Einstellung zu einer Tierart / Pflanzenart in erster Linie auf die mögliche Beeinflussung seiner menschlichen Bedürfnisse und auf seine Einschätzung in der Bedeutung der Art für das Ökosystem. Letztere ist auch ein Spiegel des Wohlstandes einer Gesellschaft und politischer Gesinnung. Hier fungiert er als Sprecher für das Ökosystem. Dies alles ist in Europa und vielen anderen Staaten der Welt auch mehr und mehr unter dem Gesichtspunkt der Biodiversität zu sehen, zu der jede Art irgendwo beiträgt. Arten kommen und gehen, dies hat natürliche und unnatürliche Ursachen.

3.7.1 wirtschaftliche Bedeutung

Cerambyx cerdo

Heldbock-Larven zerstören gesundes Eichenholz und entwerten somit stark dimensionierte Eichen bis zur Unverkäuflichkeit. Neben diesem technischen Schaden fügen sie dem Baum physiologische Schäden im Saftstrombereich zu, locken weitere Arten (Bleicher Alteichen-Nachtbock etc.) an und bringen den Habitat-Baum auch biologisch vorzeitig zum Absterben. Grundsätzlich ein Alptraum für jeden Förster und Waldbesitzer.

Die letztjährige Wertholz-Submission brachte im Pfälzerwald einen Durchschnittserlös von 706 €/fm für die Eiche (www12), diese Verluste, wenn ein Heldbock eine so starke Eiche zerstört, ist erheblich und wirtschaftlich sehr schmerzlich. Eine Heldbock-Eiche muss nicht knorrig oder urig sein, Vitalität und Besonnung spielen eine große Rolle. Möglich ist, dass der Heldbock auch mal sehr wertvolle Stämme befällt.

Die folgende Kalkulation der wirtschaftlichen Verluste (Tab.1) ist ein „Worst-Case-Szenario“ einer kompletten Schädigung, welche den gesamten Stamm betrifft. In der Praxis gäbe es vielleicht manchmal abgrenzbare Stammlängen je nach Entnahmezeitpunkt, da

aber vom Heldbock befallenen Stämme unter den strengen Artenschutz fallen (siehe Kapitel 3.5), verbietet sich eine solche Kalkulation, solange der Heldbock die Eiche besiedelt.

Heldbock-Eiche (Darmstadt)	
Durchmesser:	90 cm
Höhe:	35 m
Vorratsfestmeter:	11,34 Vfm
Erntefestmeter:	9,07 Efm

Tab. 5: Kalkulation der wirtschaftlichen Verluste bei kompletter Stammeschädigung (Heldbock)

Sortierungsstufen	Festmeter	Preise/fm	Holzerlös
Wertholz	2	750 € 45 €	1500,00€ 90,00 €
B	1,5	500 € 45 €	750,00 € 67,50 €
C	1,5	300 € 45 €	450,00 € 67,50 €
Brennholz/Industrieholz	4,07	45 € 45 €	183,15 € 183,15
Differenz			2883,15 € 408,15 €
Durchschnittserlös			317,88 € 45 €



Abb. 37: Heldbock-Eiche aus Darmstadt (für Kalkulation verwendet)

Bei der dargestellten Eiche würde der Brennholzpreis bei ca. 408,15 € liegen, ohne Schädigung der Eiche könnte jedoch ein Preis von 2.883,15 € erreicht werden. Das ist im Fall einer Schädigung, ein Verlust von 2475 €.

In der Praxis, so die Aussage der zuständigen Revierleiterin STAMBKE (2016) vom Forstamt Darmstadt, besteht an solchen Stämmen häufig gar kein Interesse mehr (Stämme als Brennholz / Industrieholz häufig zu dick). Nachdem der Heldbock die Eiche befallen hat, kommt es anfänglich zur Wachstumsminde- rung, anschließend zur Wipfeldürre, bis der

Baum letztendlich komplett abgestorben ist. Der „Totalschaden“ an einer über 200 jährigen Eiche erklärt sich wie folgt:

Die über 2 cm dicken, zum Teil 1 Meter langen Gänge lassen ein vernünftiges Einteilen und eine Ausbeutebewertung nicht mehr zu.



Abb. 38: Bohrloch Heldbock Höhe/Breite

(RINK 2016)

Die Ebenen und Verläufe sind an den betroffenen Stammteilen nicht einzuschätzen, da oft ein jahrelanger Befall ineinander verzahnt ist. Durch Pilzwucherung können sich die Wände der Larvengänge nach einiger Zeit schwarz färben, dies könnte durch Stoffwechselprodukte der Pilze verursacht werden. Bei starkem Befall gleicht der Baum einer siebartigen Durchlöcherung, die Fraßherde können bis zu 30% des Stammes ausmachen. Zudem sind meist die wertvollen Stammportionen des Holzes betroffen, welche in der Zukunft der Furnierholzgewinnung dienen könnten. Starke Käfervorkommen können im Forst erhebliche wirtschaftliche Probleme bereiten und sich zu Kalamitäten ausweiten (NEUMANN 1997). Die Eichenstämme sind letztendlich häufig nur noch als Brennholz (45-50 €) zu verkaufen (RINK, mündl. Mitt., 30.03.2017).

Die Saftflussaufnahme der adulten Käfer ist nicht schadensrelevant. Der Verlust von starken Eichen hat jedoch noch andere Folgen, dadurch gehen Mutterbäume verloren, es entsteht ein Verlust von Potential für Saatgut und Naturverjüngung (RINK, mündl. Mitt., 27.03.2017).

Zudem führen Heldbock-Eichen in Siedlungs- oder Waldrandlagen früher oder später zu Konflikten im Bereich der Verkehrssicherung. Hier entstehen hohe Kosten für den Eigentümer aufgrund von Maßnahmen der Verkehrssicherung, durch Mehraufwand wie Sperrung der Straßen etc. können die Kosten rapide ansteigen. Auch sind die Maßnahmen der Verkehrssicherung teuer und aufwendig. Eine Heldbockeiche wird nicht einfach entnommen, es erfolgen zuerst Kronenschnitte, welche die Erhaltung des Baumes zum Ziel haben (RINK, mündl. Mitt. 27.03.2017).



Abb. 39: Heldbock-Eiche aus Gründen der Verkehrssicherung gekürzt

Lucanus cervus

Aufgrund seiner Habitat-Ansprüche, spielt er im Kreislauf der Holzzersetzung erst zum Ende hin eine Rolle, durch seine Fraßtätigkeit kann er kein Holz zerstören, bringt deshalb auch keinen Baum zum Absterben und hat das Versagen einer Baumwurzel damit nicht ursächlich zu verantworten (RINK 2006). Er ist ein Tertiär-Schädling, in einen Stamm geht er nur, wenn dieser schon lange am Boden liegt und angefault ist. Er richtet keine technischen Schäden an, sondern verwertet angefaultes Holz weiter. Bezogen auf die wirtschaftlichen Schäden spielt er in der Forstwirtschaft keine Rolle, da er gesundes Holz ignoriert (RINK, mündl. Mitt. 28.03.2017).

Oryctes nasicornis

Der Nashornkäfer ist kein wirtschaftlicher Schädling. Er ist ein Tertiärschädling, bezogen auf die Holzzersetzung und durch seine Unterstützung der Kompostierung kann man ihm sogar einen wirtschaftlichen Nutzen zusprechen. Jedenfalls ist er in der Regel dort ein gern gesehener Helfer (HENCHEL 1962), sofern man um diese Hilfe weiß. Angestammte Habitate in Baumhöhlen sind nur noch selten zu verzeichnen, die Verkehrssicherungskosten sind zu vernachlässigen. (RINK, mündl. Mitt. 28.03.2017).

Osmoderma eremita

Da Höhlen-Bäume in der forstwirtschaftlichen Praxis allenfalls noch geringe wirtschaftliche Bedeutung haben, gibt es auf dieser Ebene keine Reibungspunkte. Wirtschaftlich relevant wäre nur die Verkehrssicherung solcher Bäume, zum Beispiel an Erholungseinrichtungen, Parkplätzen etc. Jedoch dient der Eremit eher als Helfer, als dass er die Gefahr, des vorzeitigen Zusammenbruchs eines Baumes noch beschleunigen würde. Durch seine spezielle Fraßtätigkeit sorgt er dafür, dass der Baum seine Stabilität länger beibehält. Jedoch ist es im Umkehrschluss so, dass Bäume, welche vom Eremiten besiedelt sind, nicht so leicht entnommen werden dürfen (streng geschützte Art, siehe Kap. 3.4). Maßnahmen aufgrund der Verkehrssicherung bedeuten nicht gleich, dass der Baum entnommen wird, es werden zuerst Pflegeschnitte durchgeführt, um den Lebensraum für den Eremiten zu erhalten. Die Pflegeschnitte fordern oft einen höheren zeitlichen Aufwand und sind häufig mit steigenden Kosten verbunden (LFULG 2014).

3.7.2 ökologische Bedeutung

Cerambyx cerdo

Der Heldbock-Larve erschließt mit ihrer Fraßtätigkeit den Lebensraum Eiche (Stieleiche) für eine Vielzahl von Organsimen (andere Heldbockarten, Buntkäfer, Ringelnatter, kleine Fledermausarten etc.), direkt oder indirekt durch Einleitung von Zersetzungsprozessen. Larven und der adulte Käfer wiederum können Spechten als Nahrung dienen (NEUMANN 1997). Die „Türöffner-Funktion“ hat durchaus Bedeutung, da die Eiche mit ihrer rauen, dicken Borke sowie der Verkernung im unversehrten Zustand nur schwer zu erobern ist. Das nachfolgende Kränkeln der Bäume über Jahrzehnte sorgt für langfristige Lebensgemeinschaften sowie Abfolgen in der Besiedlung bis hin zu einer möglichen Besiedlung von *Lucanus cervus* bei absterbendem Wurzelbereich (RINK, mündl. Mitt. 30.03.2017).

Lucanus cervus

Die Larve des Hirschkäfers frisst nur an morschem Holz und steht somit am Ende der Baumstumpfersetzung, sie schafft mit dem nicht uneigennütigen Recyceln des Baumstumpfes im letzten Schritt die Umwandlung zu Humus und damit wieder Grundlagen für neues Leben (MARTI 1998).

Oryctes nasicornis

Die ökologische Bedeutung des Nashornkäfers unterliegt einem Wandel. Als Baumhöhlenbewohner gestaltete er zunächst ein eng abgegrenztes Habitat und war auf vorhandene Baumhöhlen angewiesen. Als häufiger Besiedler von Kompost- und Schredderhaufen und manchem Baumstumpf ist er zum Kulturfolger geworden, so schafft er wie *Lucanus cervus* Grundlagen für neues Leben. Durch den Larvenfraß trägt er zur Humusbildung bei, daher leistet er einen wichtigen Beitrag zur Auflockerung des Bodens und damit zum Pflanzenwachstum (HENCHEL 1962).

Osmoderma eremita

Der Eremit hat eine starke Mikrohabitat-Bindung, er gestaltet die eng abgegrenzte Baumhöhle. Er ist auf äußere Gegebenheiten angewiesen, es müssen vermulmte Baumhöhlen entstehen, die er als Brutstätte nutzen kann. Diese können durch Umwelteinflüsse, Verletzungen durch Baumpflegemaßnahmen oder aber auch hauptsächlich durch Tiere, wie zum Beispiel den Specht, begünstigt werden. Diese Höhlen bieten Lebensraum für viele hochspezialisierte Käferarten, aber auch für andere Tiere, wie z. B. Vögel und Fledermäuse. Dem Eremiten, welcher zwar nicht direkt für das Artenreichtum eines Habitats verantwortlich ist, kommt dennoch eine ökologische Bedeutung zu, da seine Larven durch das Fresen der Pilzfruchtkörper dafür sorgen, dass dieses Habitat für eine Vielzahl unterschiedlicher Tierarten länger erhalten bleibt (GÜRLICH 2009).

3.7.3 gesellschaftliche Bedeutung

Cerambyx cerdo

Der Heldbock genießt einen strengen Schutzstatus, nicht zuletzt deshalb, weil er durch die gezielte Bekämpfung in der Forstwirtschaft fast zum Aussterben gebracht wurde. Der breiten Bevölkerung ist allenfalls der Name aus Presseberichten bekannt: „NABU kritisiert Fällung der Heldbockeiche im Stadtpark“ (Artenschutz im Schlosspark Niederschönhausen). Ansonsten steht der Heldbock mehr im Spannungsfeld der Fachwelt sprich Forstwirtschaft, Naturschutz und öffentlicher Planung / Sicherheit. Nur ganz wenige Menschen bemerken diesen Käfer und noch weniger würden sein Verschwinden bemerken! Im Rhein-Main-Gebiet z. B. sind Habitat-Bäume auch sehr häufig in Städten (Frankfurt, Darmstadt, Gießen etc.) zu finden, hier entsteht hohes Konfliktpotential (NEUMANN 1997). Bauvorhaben geraten in Kollision mit dem Naturschutz. Die Folgen, welche heute auch durch

Missachtung oder Ausblendung solcher Konflikte entstehen, werden zu häufig unterschätzt. Der Heldbock ist genauso ein Opfer, wie viele andere Käferarten (www4).

Lucanus cervus

Der Hirschkäfer hat in der Gesellschaft und seiner Geschichte schon immer einen faszinierenden Eindruck hinterlassen, jedoch ist er in der jüngeren Geschichte der Generationen ab 1960 mangels Anschauungsobjekten und verändertem Freizeitverhalten etwas in Vergessenheit geraten (RINK, mündl. Mitt. 30.03.2017). SPRECHER-UEBERSAX (2004) beschreibt in ihrem Buch „*Lucanus Cervus Depictus*“ die vielfältige Bedeutung des Hirschkäfers in Mythologie, Aberglaube und Legende. Der Hirschkäfer ist auf einem Altarbild der Kölner Stadtpatrone im Kölner Dom (Stefan Lochner 1440-45) abgebildet, die Darstellungen „Der Hirschkäfer“ (Albrecht Dürer 1505) und „Schurrdiburr oder die Bienen“ (Wilhelm Busch, München 1869), der Stummfilm „Der Hirschkäfer“ von 1921 und die später im Nationalsozialismus sehr speziell vertonte Version davon und der Film „Der Hirschkäfer und das Hakenkreuz“ sind Zeugnisse davon, dass dieser Käfer immer wieder unterschiedlich gesehen und belegt wurde und wird. 2012 war der Hirschkäfer „Insekt des Jahres“ (RINK, mündl. Mitt. 20.03.2017).

Der Hirschkäfer bewirkt beim Menschen seit je her Staunen und Faszination, manchmal auch Angst. Offene Konflikte mit der Gesellschaft haben bisher eine eher geringere Bedeutung gespielt. Jedoch kann es auch bei diesem Käfer zu Kollisionen mit der Gesellschaft kommen, so wurden auf dem Frankfurter Flughafen dort Hirschkäfer gefunden, wo eine neue Wartungshalle entstehen sollte. Die Baumstümpfe, an denen die Larven der Käfer lebten, wurden umgesiedelt. Diese Umsiedlung war möglich, macht ein solches Projekt jedoch teurer, was häufig in der Bevölkerung zu Unverständnis führt (www24).

Oryctes nasicornis

Der Nashornkäfer genießt einen nicht so starken Schutz, er spielt in der Gesellschaft eine eher untergeordnete Rolle. Er hat keine Rolle als Schädling, wird sehr selten gesehen und hat keine charismatische Wirkung wie der Hirschkäfer. Vielmehr ist er ein Helfer für Gartenbesitzer, wenn er in Gärten lebt und bei der Zersetzung des Komposthaufens behilflich ist (RINK, mündl. Mitt. 01.04.2017). Dies ist aber nicht im Bewusstsein der breiten Bevölkerung!

Osmoderma eremita

Aufgrund seines strengen Schutzes erlangt der Eremit die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit, sobald gesellschaftliche Belange betroffen sind, wie zum Beispiel Bauprojekte. Bei solchen Diskussionen gibt es immer zwei Parteien, die einen wollen ihr Projekt so schnell wie möglich abwickeln und die andere Seite möchte die Natur schützen und verlangt den Schutz der dort lebenden Tiere zu respektieren. Einer der bekanntesten Fälle ist wohl das Projekt „Stuttgart 21“, für diese Baumaßnahme sollten Bäume gefällt werden, welche für den Eremiten einen wichtigen Lebensraum darstellten. Es herrschte Uneinigkeit bei Naturschützer und Bahn, verstieß die Entnahme der Bäume gegen den Artenschutz? Der Käfer sorgte sogar, aufgrund seines starken Schutzstatus, für einen vorläufigen Baustopp (www23). Ein gefundener adulter Eremit wird wohl nur bei den allerwenigsten Menschen für Aufsehen sorgen.

Diskussion

Aus wirtschaftlicher Sicht verursacht lediglich der Heldbock Schäden. Nashornkäfer, Eremit und Hirschkäfer fügen den Forstbetrieben keine signifikanten wirtschaftlichen Schäden zu. Dies hat in der Vergangenheit fast zur Ausrottung des größten einheimischen Bockkäfers geführt. In einem rein monetären Schaden-Nutzen-Denken vielleicht nachvollziehbar. Besonders früher hatte dies für Käfer, welche den Wert eines Baumes minderten, fatale Folgen. Ein Umdenken fand statt, Käfer, die für die Menschen als wirtschaftlicher Schädling dargestellt werden, haben oftmals eine sehr große ökologische Bedeutung. Bei der wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedeutung gibt es immer wieder Reibungspunkte und Konflikte, wenn verschiedene Interessen aufeinander treffen. Außerdem können diese drei Bedeutungen nicht einfach getrennt voneinander betrachtet werden, sie überschneiden sich und geben auch nur zusammen ein objektives und faires Bild des Käfers. Der Heldbock wurde schon früher Opfer von radikalen Ausrottungsversuchen, dadurch, dass er starke Eichen komplett zerstört und sie nahezu wertlos macht. Daher wird er auch häufig als Primär-Schädling bezeichnet, jedoch gehen bei dieser Aussage die Meinungen stark auseinander. Man kam zu dem Ergebnis, dass der Heldbock zwar die Eiche als erstes befällt, bevor andere Sekundär-Schädlinge diese besiedeln, jedoch kann er nicht zu den Primär-Schädlingen gezählt werden, da er hauptsächlich schon geschwächte Eichen befällt (NEUMANN 1997). Hirschkäfer, Eremit und viele andere Tiere profitieren dagegen von seiner Holzerstörung, dadurch trägt er maßgeblich zur Artenvielfalt und Erhaltung

von Arten bei. Auch wenn die Tertiär-Besiedler, Hirschkäfer, Eremit und Nashornkäfer nicht an einer Holzzerstörung beteiligt sind, muss man sich dessen bewusst sein, dass sie nur mit der Vorarbeit von Primär- und Sekundärbesiedlern eine Chance haben, der Heldbock muss in dieser Position leider oft als „Sündenbock“ herhalten und hat deshalb keine leichte Stellung bei Förstern und Waldbesitzern. Gesellschaftlich wächst der Konflikt zwischen Mensch und Tier enorm an, sobald der Schutzstatus des Tieres sehr stark mit den Interessenskonflikten des Menschen kollidiert. Hirschkäfer und Nashornkäfer bereiten einen geringeren Aufwand, wenn Baugenehmigungen etc. erfolgen sollen, da sie einerseits meist nur im Wald beachtet werden und andererseits wegen fehlender FFH-Zugehörigkeit (Nashornkäfer) bzw. lediglich FFH-Anhang II-Art (Hirschkäfer) nicht so im Fokus der Planer stehen. Heldbock und Eremit dagegen produzieren bei solchen Maßnahmen wesentlich mehr Konflikte, da sie als FFH-Anhang-IV-Arten im besonderen Fokus stehen und dann auch den Unmut gegebenenfalls größer werden lassen. Bei der gesellschaftlichen Bedeutung spielt häufig auch die Größe der Gemeinde eine Rolle, in einer Großstadt wird der Gegenwind der Bevölkerung größer, falls Lebensräume von Hirschkäfer und Co. zerstört werden sollen. In einer kleinen Gemeinde spielen die Mehrkosten, welche durch Umsiedlungsmaßnahmen dazu kommen würden, eine entscheidende Rolle, einmal nicht zu sehr nach dem Hirschkäfer zu fahnden. Denn eines haben drei unserer vier Großkäfer gemeinsam: Zum wirksamen Schutz muss man das Nesthabitat erst mal finden! Lediglich eine Heldbockeiche kann man eigentlich nicht übersehen!

4 Folgerungen für die Praxis

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die derzeitigen gesetzlichen Regelungen bestenfalls beim Heldbock und Eremiten so gut greifen, dass dort ein effektiver Schutz möglich wäre (siehe Kap. 3.4). Gesetze ändern sich nicht von heute auf morgen und auch bei Höherstufung des Schutzgrades für Nashornkäfer und Hirschkäfer kommt es letztlich auf die Überzeugung der Akteure an.

Für den Schutz von Hirsch- und Nashornkäfern wäre eine nachhaltige Sensibilisierung der breiten Bevölkerung (Kindergarten bis zum Schrebergartenbesitzer) sinnvoll. Hier kann man viele Menschen erreichen, die in der täglichen Praxis Lebensräume des Hirschkäfers oder Nashornkäfers fördern oder eben auch zerstören können. Beide Käfer, besonders der Hirschkäfer, eignen sich als Sympathieträger. Die Informationen müssen aber ehrlich und ideologiefrei formuliert werden (siehe Kap. 3.5).

Inhalte könnten sein:

- Schützt den alten Baumstumpf
- Nashornkäfer, fleißige Helfer im Komposthaufen
- Ökofalle Schreddergut, helfen Sie mit
- Nicht jeder Engerling ist ein Maikäfer
- Der Hirschkäfer, der kleine König der Kulturlandschaft

Im Offenland-Siedlungsbereich wirksam und gezielt fachkundige Anlage von künstlichen Wohnhabitaten anregen, fördern und durchführen, wäre ein konkretes Ziel, so dass der Schutz der Käfer von der breiten Bevölkerung aktiv mitgestaltet werden könnte. Der größte Fehler besteht darin, die Angst vor geschützten Arten zu vergrößern, indem die Bevölkerung außen vor gelassen wird.

Im Wald obliegt der Forstverwaltung der Schutz in der Umsetzung. Kenntnisse der neueren Biologie und Lebensweise beider Arten sind notwendig. Hirschkäferwiegen im Wald zu bauen, ist so, wie Eulen nach Athen zu tragen, wenn es sich nicht um eine notwendige Umsiedlung handelt oder ein konkretes pädagogisches Ziel verfolgt wird. Es sollte ureigenes Interesse einer jeden Forstverwaltung sein, zu wissen, wo **genau** in ihrem Wald der größte Käfer lebt. Meist sind es Sonderstandorte unterschiedlichster Art im Wald und zeigen eins immer: Der Hirschkäfer mag keinen geschlossenen, dunklen (Ur)-Wald. Gibt es den Nashornkäfer überhaupt noch in deutschen Wäldern, wer sollte das wissen außer den Förstern selbst? Über den Einfluss des Schwarzwildes auf beide Arten kann man nur mutmaßen, er dürfte aber erheblich sein (siehe Kap. 3-6). Aber auch außerhalb des Waldes gibt es eine Reihe von Verwaltungen, die über das Wohlergehen von Nashornkäfer und Hirschkäfer entscheiden, oft ohne jedes Bewusstsein dafür, das sollte sich ändern.

- Abfallverwertung: nashornkäfergerechte Grüngutverwertung, Förderung der Eigenkompostierung
- Straßenverwaltungen: Mulchzeiträume entlang Straßenrändern. Fräsen von Baumstümpfen, warum überhaupt?
- Stadt / Bauverwaltungen: Bei Beauftragung von Büros vorgeben, dass auch ortskundiger Rat eingeholt wird. Keine Stöcke fräsen / roden, nur dann, wenn unbedingt notwendig und nicht warten bis der Stumpf schön faul (und besiedelt) ist, damit es schneller geht.

Heldbock und Eremit genießen überall wo sie auftreten hohen Schutz, was nicht selten zu einem negativen Image führt (siehe Kap. 3.7; Stuttgart 21), das wird sich auch nur schwer vermeiden lassen. Hier sollte dennoch eine gute, transparente Information von Öffentlichkeit und Presse über geplante Baumentnahmen oder Unterschutzstellung erfolgen. Keine Fällung in Nacht- und Nebelaktionen! Der Heldbock als ehemaliger Forstschädling sollte einem besonderen Monitoring unterliegen. Wird er aggressiver? Wechselt er die Baumart? Wie sieht es mit der Nachhaltigkeit seiner Habitate aus? Er ist der einzige der vier Käfer, der aktiv negativen Einfluss auf die Baumstatik nimmt (siehe Kap. 3.7; wirtschaftliche Bedeutung). Man sollte lernen, Eremiten-Bäume besser zu erkennen und den Akteuren vor Ort mehr Wissen zur Verfügung zu stellen. Der Schutzstatus beider Arten kann letztlich nur durch die Verkehrssicherung „leicht“ geknackt werde. Ein Boom, der dem Hirschkäfer sicherlich kurz- bis mittelfristig hilft, aber vor allem dem Eremiten gefährlich werden kann. Zwar wird die Höhle nach der Fällung oft erkannt, ist aber todsicher zerstört. Dem Boom sollte man durch gezielte Kampagnen zum Erhalt von Bäumen und mehr Besonnenheit entgegenwirken. Hier ist Mut gefragt, auch einmal gegen den Zeittrend einer Kaskoversicherung im alltäglichen Leben anzugehen. Eine Verbesserung der Nachweismethoden für Hirschkäfer, Eremit und Nashornkäfer ist notwendig, um Brutstätten dieser Käfer besser lokalisieren zu können. Ein frühzeitiges Erkennen ist wichtig, so dass Habitate erhalten bleiben können, auch ein Schutz in deren sicheren Verbreitungsgebieten ist hilfreicher, um eine Population nachhaltig zu erhalten.

5 Zusammenfassung

Die Bachelorarbeit beschreibt die gesellschaftlichen Konflikte des Menschen mit den Käfern, dafür wurden vier schützenswerte xylobionte Großkäfer in dieser Arbeit genauer beleuchtet.

- *Cerambyx cerdo*
- *Lucanus cervus*
- *Osmoderma eremita*
- *Oryctes nasicornis*

Ziele dieser Arbeit waren:

1. Die Biologie der Käfer mit Schwerpunkt der Morphologie zu beschreiben, um eine Basis für die Beantwortungen von Fragestellungen der nachfolgenden Kapitel zu erhalten.
2. Die Holzersetzungstrategien der Käfer umfänglich zu beschreiben, um so vor allem die wirtschaftliche Bedeutung erkennen zu können.
3. Exkursionen zu den Standorten der Käfer, um Lebensräume besser analysieren und charakterisieren zu können.
4. Den gesetzlichen Schutz und die aktuelle Gefährdung gegenüberzustellen, um anschließend die Wirksamkeit des Schutzes überprüfen zu können.
5. Anhand des Beispiels „Insekt des Jahres 2012“, die gesellschaftliche Stellung der Großkäfer zu beleuchten, um anschließend die Auswirkungen der Medien aufzeigen zu können.
6. Die Auswirkungen des Menschen durch die Landschaftsnutzung zu verdeutlichen, um anschließend die daraus folgenden Gefahren zu thematisieren.
7. Die Bedeutung der Großkäfer aus verschiedenen Blickwinkel zu erläutern, um so die Käfer in der breiten Bevölkerung bewerten zu können.
8. Folgerungen für die Praxis für Bevölkerung, Forstwirtschaft und Naturschutz zu erzielen.

Ergebnisse dieser Arbeit sind:

1. Die ausführliche Beschreibung der Biologie, so dass die Käfer untereinander genauestens verglichen werden konnten.

2. Die Holznutzung wurde verglichen, so wurden Unterschiede und Gemeinsamkeiten festgestellt und ihre Bedeutung für Gesellschaft und Ökosystem dargestellt
3. Der Schutzstatus wurde genauestens herausgearbeitet und mit der Gefährdung verglichen, die Wirksamkeit des Schutzes wurde ausführlich diskutiert.
4. Es wurden Vorschläge für die Praxis gegeben, die die breite Bevölkerung ansprechen sollen.

Damit wurden die gewünschten Ziele erreicht, jedoch ist der Konflikt zwischen Käfer und Forstwirtschaft nicht so stark wie angenommen. Diese Arbeit bezog sich zum Großteil auf das gesamte gesellschaftliche Spannungsfeld, welches entstehen kann, wenn Käfer und Mensch im näheren Umfeld zusammen leben. Das Schutzbewusstsein (Hirschkäfer, Nashornkäfer) der breiten Bevölkerung muss sensibilisiert werden, es darf keine Angst vor geschützten Arten entstehen. Das Gesamtergebnis, was man aus dieser Arbeit ziehen kann ist, Naturschutz geht alle an!

6 Verzeichnisse

6.1 Literatur

BFN 2006: Eremit (*Osmoderma eremita*) Verbreitung der Art in Deutschland. Bonn-Bad Godesberg, 2 S.

BFN 2006: Heldbock (*Cerambyx cerdo*) Verbreitung der Art in Deutschland. Bonn-Bad Godesberg, 2 S.

BFN 2012: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands Band 3: Wirbellose Tiere. Landwirtschaftsverlag. Bonn-Bad Godesberg, 704 S.

CHIAPPINI, E.; NICOLIADINI, R. 2011: Morphological and physiological adaptations of wood-boring beetle larvae in timber. Mailand (Italien), 47-59

DEIGNER, W. 2014: Foto totes Hirschkäferweibchen, Ovipositor leicht erkennbar, Eiablage. Mannheim

FENA Forsteinrichtung und Naturschutz des Landes Hessen 2015: Der Hirschkäfer in Hessen. 6.Auflage. Gießen, 27 S.

FENA Forsteinrichtung und Naturschutz des Landes Hessen 2006: Erfassung der gesamthessischen Situation des Heldbocks *Cerambyx cerdo* LINNE', 1758 sowie die Bewertung der rezenten Vorkommen. Kassel, 13 S.

GÜRLICH, S. 2009: Die Bedeutung alter Bäume für den Naturschutz–Alt- und Totholz als Lebensraum für bedrohte Artengemeinschaften. Buchholz, 189-198

HENSCHEL, H., 1962: Der Nashornkäfer. 2. Auflage. Die Neue Brehm Bücherei. Wittenberg Lutherstadt, 77 S.

Korschevsky, R. 1940: Bestimmungstabelle der häufigsten deutschen Scarabaeidenlarven. Berlin-Dahlem, 52 S.

- KÜSTER, H., 2008: Geschichte des Waldes. 2. Auflage. C.H. Beck. München, 266 S.
- LFULG Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen
2014: Heldbock und Eremit Bewohner alter Bäume, 22 S.
- LOESENBECK, J., 2013: Hirschkäfermännchen vor Flug. Bad Kissingen
- LÜCKE, F. et al. 2008: Untersuchungen zur Populationsökologie des Eremiten (*Osmoderma eremita* L.) und Entwicklung von Schutzmaßnahmen im Mittelfränkischen Becken. Hilpoltstein, 39 S.
- LÜTKES, S., 2015: Naturschutzrecht. 12. Auflage. Deutscher Taschenbuch Verlag. München, 410 S.
- MARTI, T., 1998: Die Lebenswelt der Käfer. Verlag Freies Geistesleben. Stuttgart, 288 S.
- NEUMANN, V., 1985: Der Heldbock. Die Neue Brehm Bücherei. Wittenberg Lutherstadt, 103 S.
- NEUMANN, V. 1997: Der Heldbockkäfer (*Cerambyx cerdo* L.). Alexander Antonow Verlag. Frankfurt am Main, 69 S.
- NLWKN 2008: Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – Teil B Wirbellose Tiere. Hanover, 50 S.
- PAVLOVIC, R. et al. 2012: Influence of nutrient substrates on the expression of cellulases in *Cerambyx cerdo* L. (Coleoptera: *Cerambycidae*) larvae. Belgrade (Serbien), 757-765

RINK, M. 1999: Seltene an Totholz gebundene Käferarten im „Pündericher Sternwald“ unter besonderer Berücksichtigung des Hirschkäfers *Lucanus cervus* als Bioindikator für einen naturgemäßen Eichenwald und Biotopmanagement zu seiner nachhaltigen Sicherung. Diplomarbeit. Koblenz. 102 S.

RINK, M. 2006: Die Hirschkäfer *Lucanus cervus* in der Kulturlandschaft: Ausbreitungsverhalten, Habitatnutzung und Reproduktionsbiologie im Flusstal. Doktorarbeit. Koblenz. 151 S.

RINK, M.; ZÖLLER, S., 2012 (unveröffentlicht): Medienauswertung zur Proklamation des Hirschkäfers *Lucanus cervus* zum Insekt des Jahres 2012 am 03.11.2011 in Berlin

RINK, M., (Archiv Hirschkäferfreunde- Nature two e. V.): Fotos

RIPPER, W. 1930: Zur Frage des Zelluloseabbaus bei der Holzverdauung xylophager Insektenlarven. Wien, 314-333

SCHABEL, A., 2012: Insekt des Jahres 2012: der Hirschkäfer. FVA-Einblick 1/2012, S. 10–11

SPRECHER, E.; TARONI, G., 2004: *Lucanus cervus* depiktus. Como (Italien), 160 S.

STEGNER, J.; STRZELCZYK, P., 2006: Der Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*). 1. Auflage. VIDUSMEDIA GmbH. Schönwölkau, 44 S.

ZAHRADNIK, J., 1985: Käfer Mittel- und Nordwesteuropas. Parey Buchverlag. Stuttgart, 498 S.

6.2 Internet

www1: BFN Bund für Naturschutz 2017: 1083 (*Lucanus cervus*) Hirschkäfer. <http://www.deutschlands-natur.de/tierarten/kaefer/hirschkaefer/> (Zugriff am 10.04.2017).

www2: Carstens, P., 2011: Hutewald im Solling.

<http://www.geo.de/natur/oekologie/11839-bstr-der-mittelalter-wald-im-solling#134853-img-hutewald-im-solling> (Zugriff am 11.04.2017).

www3: DVL Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. 2015: Hirschkäfer *Lucanus cervus*. <http://www.bayerns-ureinwohner.de/bayerns-ureinwohner/arten-steckbriefe/detailansicht/id/hirschkaefer.html> (Zugriff am 12.05.2017).

www4: JACOBS, S., 2015: Berliner Bauvorhaben: Wie viel Naturschutz muss sein? <http://www.tagesspiegel.de/berlin/kleine-tiere-grosse-lobby-berliner-bauvorhaben-wie-viel-naturschutz-muss-sein/11374620.html> (Zugriff am 25.03.2017).

www5: LANIS-RLP Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung des Landes Rheinland-Pfalz 2014: Steckbrief zur Art 10843 der FFH-Richtlinie Hirschkäfer (*Lucanus cervus*).
<http://www.natura2000.rlp.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=a&c=ffh&pk=1083> (Zugriff am 15.03.2017).

www6: LANIS-RLP Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung des Landes Rheinland-Pfalz 2014: Steckbrief zur Art 1084 der FFH-Richtlinie Eremit (*Osmoderma eremita*).
<http://www.natura2000.rlp.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=a&c=ffh&pk=1084> (Zugriff am 10.03.2017).

www7: LANIS-RLP Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung des Landes Rheinland-Pfalz 2014: Steckbrief zur Art 1088 der FFH-Richtlinie Heldbock (*Cerambyx cerdo*).
<http://www.natura2000.rlp.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=a&c=ffh&pk=1088> (Zugriff am 10.03.2017).

www8: LFU Landesamt für Umwelt Bayern 2015: Eremit (*Osmoderma eremita*)
<http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/steckbrief/zeige?stbname=Osmoderma+eremita> (Zugriff am 12.05.2017).

- www9: LFU Landesamt für Umwelt Bayern 2015: Heldbock (*Cerambyx cerdo*)
<https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/steckbrief/zeige?stbname=Cerambyx+cerdo> (Zugriff am 12.05.2017).
- www10: LFU Landesamt für Umwelt RLP 2015: ARTeFAKT Arten und Fakten. Mainz.
<https://lfu.rlp.de/de/ueber-das-landesamt/impressum/> (Zugriff am 07.04.2017).
- www 11: LNatSchG RP 2015: Landesnaturschutzgesetz Rheinland-Pfalz. Mainz.
http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/htv/page/bsrlpprod.psml;jsessionid=8EA1137001FADFE507F101C4A2A4A013.jp25?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_p_eid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc_id=jlr-NatSchGRP2015pIVZ&doc.part=S&doc.price=0.0#focuspoint (Zugriff am 04.03.2017).
- www12: MAYER, P. 2016: Erlösbericht Landesforsten Rheinland-Pfalz Wertholzsubmission Pfälzerwald. <https://www.wald-rlp.de/de/nutzen/holz/wertholzsubmission/whs-pfaelzerwald.html> (Zugriff am 30.03.2017).
- www13: MOLLS, C. 2012: Morphologie und Ökologie des Hirschkäfers.
<https://sites.google.com/site/bugmanskaefer/der-hirschkaefer-lucanus-cervus/oekologie-des-hirschkaefers> (Zugriff am 15.03.2017).
- www14: RINK, M., 2017: Die Hirschkäferseite. Alf. <http://www.hirschkaefer-suche.de/index.php/ct-der-hirschkaefer/ct-ein-steckbrief> (Zugriff am 15.02.2017).
- www15: RINK, M., 2017: Die Hirschkäferseite. Alf. <http://www.hirschkaefer-suche.de/index.php/ct-der-hirschkaefer/ct-der-lebenszyklus> (Zugriff am 15.02.2017).
- www16: RINK, M., 2017: Die Hirschkäferseite. Alf. <http://www.hirschkaefer-suche.de/index.php/ct-der-hirschkaefer/ct-die-lebensraeume> (Zugriff am 15.02.2017).

- www17: RINK, M., 2017: Die Hirschkäferseite. Alf. <http://www.hirschkaefer-suche.de/index.php/ct-der-hirschkaefer/ct-die-hirschkaeferzeit> (Zugriff am 15.02.2017).
- www18: RINK, M., 2017: Die Hirschkäferseite. Alf. <http://www.hirschkaefer-suche.de/index.php/ct-der-hirschkaefer/ct-mythologie-legende-und-kunst/ct-hirschkaefer-im-koelner-dom> (Zugriff am 10.03.2017).
- www19: RINK, M., 2017: Die Hirschkäferseite. Alf. <http://www.hirschkaefer-suche.de/index.php/ct-der-hirschkaefer/ct-mythologie-legende-und-kunst/ct-hirschkaefer-und-hakenkreuz> (Zugriff am 10.03.2017).
- www20: Rothender, G., 2010: Großen Eichenheldbock Bild. <https://wildlife-media.at/bilddetails/26917/grosser-eichenheldbock> (Zugriff am 11.05.2017).
- www21: SPREEWALD-MARKETING-SERVICE 2010: Eremit. Spreewald. <http://www.spreewald-web.de/land-leute/natur/kaefer/eremit/> (Zugriff am 15.02.2017).
- www22: Stadt Frankfurt am Main Erscheinungsjahr unbekannt: Eremit *Osmoderma eremita* [http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=3849&ffmparf_id_inhalt\]=29946](http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=3849&ffmparf_id_inhalt]=29946) (Zugriff am 12.05.2017).
- www23: Ternieden, H.; Kaiser, S., 2010: Käfer pisackt Bahn. Stuttgart. <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/a-721271.html> (Zugriff am 25.03.2017).
- www24: VIERING, K. 2008: Fledermäuse, Hirschkäfer, Windelschnecken und nun Rotmilane- immer wieder bedrohen Bauprojekte seltene Arten. <http://www.berliner-zeitung.de/fledermaeuse--hirschkaefer--windelschnecken-und-nun-rotmilane---immer-wieder-bedrohen-bauprojekte-seltene-arten-im-namen-der-tiere-15439650> (Zugriff am 25.03.2017).
- www25: VOIGT, H., 2014: Eremit-Foto. <https://sachsen.nabu.de/news/2017/22184.html> (Zugriff am 11.05.2017).

6.3 mündliche Mitteilungen

RINK 2017: Dr. rer. nat. Markus Rink, Revierleiter Gemeinde Alf im Forstamt Zell der Landesforsten Rheinland-Pfalz

SCHENDEL 2016: Julian Schendel, Forsteinrichter Forstamt Würzburg Bayrische Staatsforsten

STAMBKE 2016: Annerose Stambke, Revierleiterin Kranichstein im Forstamt Darmstadt/HessenForst

6.4 Abbildungen

Abb. 1: Großer Eichenhelbock (www20).....	8
Abb. 2: Bockkäferlarve mit Gangwarzen (RINK 2017).....	9
Abb. 3: Bohrmehlauswurf Heldbock	11
Abb. 4: Hirschkäfermännchen (RINK 2010).....	13
Abb. 5: Hirschkäferweibchen (RINK 2004)	14
Abb. 6: Hirschkäfer Junglarve Größenvergleich Streichholz (RINK 2009)	14
Abb. 7: Stridulationsorgan der Hirschkäferlarve (RINK 2013).....	17
Abb. 8: Eremit auf Baumrinde (www25).....	18
Abb. 9:Nashornkäfermännchen (RINK 2007)	21
Abb. 10: Nashornkäferweibchen (RINK 2007)	21
Abb. 11: Größenunterschied Hirschkäfermännchen (RINK 2008).....	24
Abb. 12: Hirschkäfermännchen vor Flug (LOESENBECK 2013)	25
Abb. 13: Hirschkäferweibchen mit Haarbüscheln an den Vorderbeinen (RINK 2014).....	26
Abb. 14: Hirschkäfermännchen mit Visierschiene an den Augen (RINK 2017).....	27
Abb. 15: Hirschkäferweibchen mit Grabbeinen (RINK 2017)	28
Abb. 16: totes Hirschkäferweibchen, Ovipositor leicht erkennbar, Eiablage (DEIGNER 2014)	29
Abb. 17: Bockkäferlarve (RINK 2017)	30
Abb. 18: Hirschkäfer-Larve (Aufbereitung des Nahrungssubstrats) (RINK 2008).....	31
Abb. 19: Vergleich: Hirschkäfer-, Nashornkäfer-, Rosenkäfer-Larve (RINK 2013)	32
Abb. 20: Maikäferlarve (RINK 2017).....	32
Abb. 21: Puppe Hirschkäferweibchen (RINK 2016).....	33
Abb. 22: Beispiel Lebenszyklus aller 4 Großkäfer	35
Abb. 23: Fraßspur Heldbock-Larve (RINK 2017)	40
Abb. 24: Kanibalismus Hirschkäfer-Larve (RINK 2013)	43
Abb. 25: Untersuchungsstandorte (RINK 2017)	44
Abb. 26: Verbreitungskarte Heldbock (BFN 2006).....	45
Abb. 27: Untersuchungsgebiet Wald Darmstadt.....	46
Abb. 28: Verbreitungskarte Hirschkäfer (www1).....	47
Abb. 29: Untersuchungsgebiet Dürfelder Wald	48
Abb. 30: Karte Dürfelder Wald Totfunde Hirschkäfer (RINK 2014).....	49
Abb. 31: Standort Wolf an der Mosel, Komposthaufen Nashornkäfer	50
Abb. 32: Verbreitungskarte Eremit (BFN 2006).....	50
Abb. 33: Eremit-Baum Darmstadt; links im Bild: Hirschkäfer-Experte Markus Rink.....	51
Abb. 34: skelettreicher Boden in Alf (Hirschkäferstandort)	52
Abb. 35: Hutewald im Solling (www2)	63
Abb. 36: Entnahme Hirschkäfernest aus Garten (RINK 2011).....	65
Abb. 37: Heldbock-Eiche aus Darmstadt (für Kalkulation verwendet)	67
Abb. 38: Bohrloch Heldbock Höhe/Breite (RINK 2016).....	68
Abb. 39: Heldbock-Eiche aus Gründen der Verkehrssicherung gekürzt.....	69
Abb. 40: Kopf Hirschkäfer-Larve (RINK 2017)	III
Abb. 41: Kopf Nashornkäfer-Larve (RINK 2017)	III
Abb. 42: Abdomen Nashornkäfer-Larve (RINK 2017).....	IV
Abb. 43: Abdomen Hirschkäfer-Larve (RINK 2017).....	IV
Abb. 44: Stigmen Nashornkäfer-Larve (RINK 2017)	V
Abb. 45: Stigmen Hirschkäfer-Larve (RINK 2017)	V
Abb. 46: Stigmen Maikäfer-Larve (RINK 2017).....	V
Abb. 47: Fühler Hirschkäfer-Larve (RINK 2017)	VI

Abb. 48: Fühler Rosenkäfer-Larve (RINK 2017)	VI
Abb. 49: Fühler Nashornkäfer-Larve (RINK 2017)	VII
Abb. 50: Fühler Maikäfer-Larve (RINK 2017)	VII
Abb. 51: Rosenkäfer-Larve (RINK 2017)	VIII
Abb. 52: FFH-Gebiet Kondelwald (RINK 2017)	XIII

6.5 Tabellen

Tab. 1: Unterscheidung der Larven (Larvenschlüssel)	31
Tab. 2: Schutzstatus der Käfer in den FFH-RL	53
Tab. 3: derzeitiger nationaler Schutzstatus der Käfer	54
Tab. 4: derzeitige Gefährdung nach der roten Liste	56
Tab. 5: Kalkulation der wirtschaftlichen Verluste bei kompletter Stammbeschädigung (Heldbock) ...	67

Allgemeiner Hinweis

Die Prüfer/innen übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit der Ergebnisse und Aussagen von Abschlussarbeiten.

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig erstellt und nur die angegebenen Hilfen benutzt habe.

Ich bin damit einverstanden, dass meine Abschlussarbeit von der Bibliothek des Fachbereiches ausgeliehen werden darf.

Name: **Stefanie Zöller**

Straße: **Hauptstraße 1**

Ort: **56206 Kammerforst**

Göttingen, _____
(Datum)

(Unterschrift)

Anhang

**I Beschriftung des typischen Aufbaus eines Insektes:
Am Beispiel des Hirschkäfermännchens**

II Bilder Unterscheidungsmerkmale Engerling

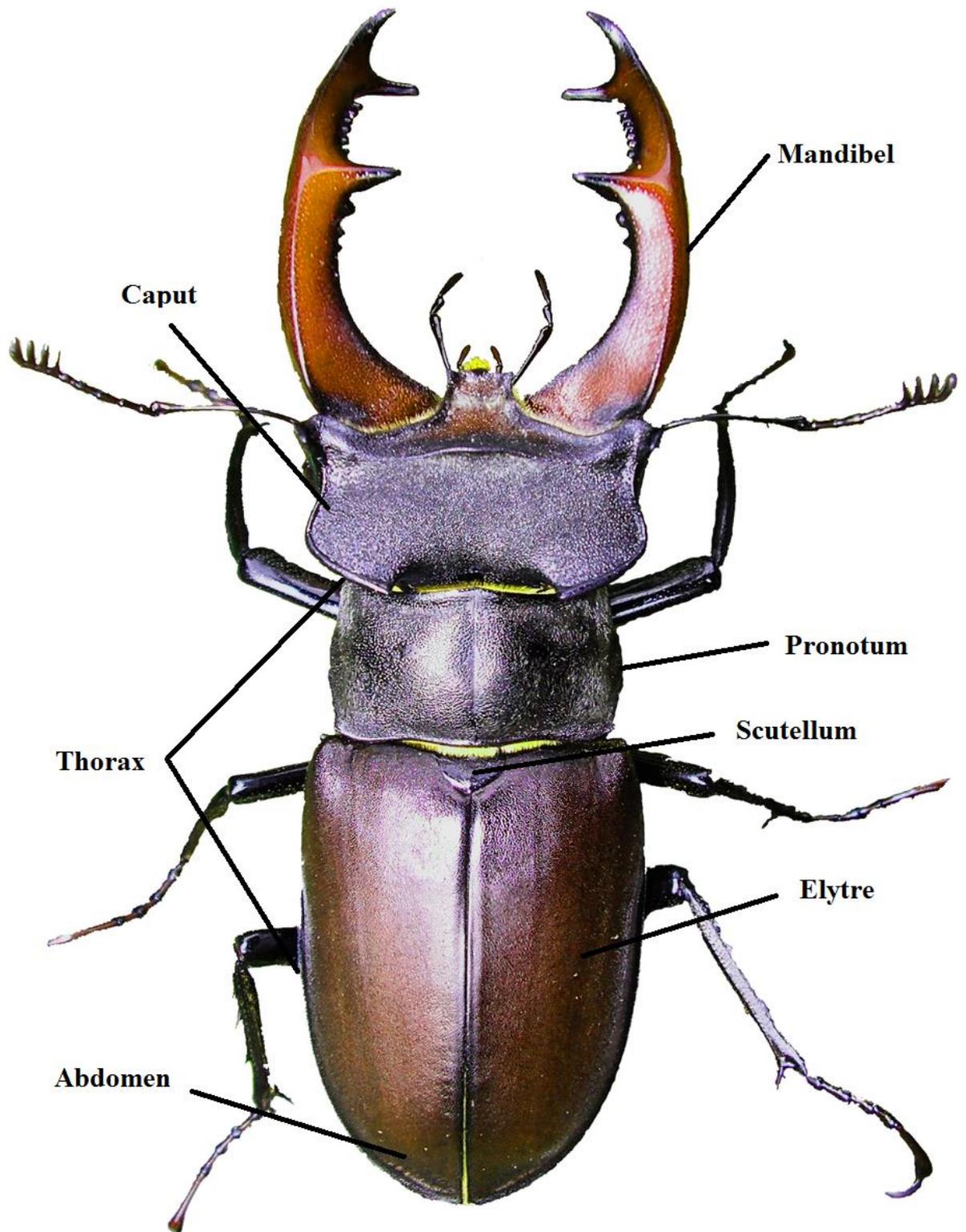
III Notwendiger Befallsgrad für eine Besiedlung

IV Bestandesblätter Untersuchungsgebiet Darmstadt

V Karte FFH-Gebiet 5908 302 Kondelwald

VI Medienauswertung zur Proklamation des Hirschkäfers *Lucanus cervus* zum Insekt des Jahres 2012 am 03.11.2011 in Berlin.

I



II



Abb. 40: Kopf Hirschkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 41: Kopf Nashornkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 42: Abdomen Nashornkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 43: Abdomen Hirschkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 44: Stigmen Nashornkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 45: Stigmen Hirschkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 46: Stigmen Maikäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 47: Fühler Hirschkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 48: Fühler Rosenkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 49: Fühler Nashornkäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 50: Fühler Maikäfer-Larve

(RINK 2017)



Abb. 51: Rosenkäfer-Larve

(RINK 2017)

III

ökologische Gruppe		Befallsobjekt und Beziehung	Zustand	übliche Charakterisierung	
Frischholz-insekten	A	gesunder, lebender Baum	technisch und physiologisch unverändert, Hydratur ungeschwächt	Primärinsekten i.e.S.	(Primäre Insekten)
	B	kränkendes oder frisch gefälltes Holz	Holz mechanisch und chemisch unverändert	Sekundärinsekten i.e.S.	(Sekundäre Insekten)
Trockenholz-insekten	C	trocknendes oder trockenes berindetes Holz	Holz fest, wenig frisch bis trocken	stark sekundäre Insekten	
	D	trockenes Werkholz	Holz fest und trocken	stark sekundäre Insekten	
Feuchtholz-insekten	E	feuchtes Holz, beginnende Fäulnis	Holz noch fest, Rinde gelockert, feucht	stark sekundäre Insekten	
Faulholz-insekten	F	faulendes Holz	Holz in Zersetzung, feucht bis nass, Rinde abfallend	Faulholz-insekten i.e.S.	(Tertiäre Insekten)
	G	vermoderndes Holz	Holzsubstanz zerfallend, nass	Mulm- oder Moderfresser	

IV

Heldbock + Hirsbock

Hirsbock

Betriebsbuch

HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

1118-2-92-152 Magistrat der Wissenschaftsstadt Darmstadt, Revier: Bessunger Forst

2013

WirB

7,4 ha

Abteilung: 109 A 1

FE

Funktionen		Naturschutz	
Wald mit Klimaschutzfunktion, wirtschaftsbeeinflussend, faktisch	100%	Landschaftsschutzgebiet, nachrichtlich, ausgewiesen	99%
Naturpark, nachrichtlich, ausgewiesen	100%	Landschaftsprägender Wald, wirtschaftsbeeinflussend, faktisch	86%
Wald mit Erholungsfunktion, wirtschaftsbeeinflussend, faktisch	100%	Sonstige Biotopschutzfläche, wirtschaftsbestimmend, faktisch	81%
Erholungswald, wirtschaftsbestimmend, ausgewiesen	97%		
Wald mit Lärmschutzfunktion, wirtschaftsbestimmend, faktisch	36%		
Waldrand, funktionsgerecht	730		

Standort			
Höhe 170 - 180 m über NN	von Südost schwach geneigt (bis 5°) bis eben (bis 2°)	Nördl. Odenwald-Vorland	23
Skelettanteil: schwach (2% bis 25%)	befahrbar zu 100%	Randliche Eichen-Mischwaldzone	2
tiefgründig		schwach subkontinental	3
Melaphyr		frisch / betont frisch	1 / 2
lehmiger Sand über sandiger Ton		eutroph	1

Bestand, Ziel und Maßnahmen	
BU, schwaches Baumholz bis Stangenholz mit AH, HBU	
Auslesestadium, Ausreifungsstadium	geschlossen mit Löchern
Z-Bäume markiert	6 bis 15 Vfm/ha Biotopholz
gegliedert	
PZ1-BU / BU mit ELB, X / WEZ-konform	

Bestandesbeschreibung														
%	ha	BA	Alter (von - bis)	Bonität	Qualität Ästung	Mischform	GW	TR	Vorrat Vfm	Zuw. Vfm	EG	Vfm	Efm	Efm/ha
Hauptschicht B° 0,60 7,4 ha														
Durchforstung														
54	4,0	BU	57	47-64	0.5				726	440	1x	160	128	32
26	1,9	AH	57	47-64	1.0	+	gruppe - fläche	2	365	190	1x	77	61	32
<i>fördern</i>														
15	1,1	HBU	57	47-64	1.0		einzel - trupp		179	110	1x	44	35	32
4	0,3	VKR	57	47-64	0.0	+	einzel - trupp		71	20	1x	12	9	32
<i>fördern</i>														
1	0,1	ESH	57		1.0		einzel	2	13	0	1x	3	2	32
									gesamt	1.354	760		296	235
									je ha	183	103			32
Oberschicht B° 0,10 7,4 ha														
Hauptnutzung														
73	5,4	BU	250		11.0				317	90		100	80	15
16	1,2	EI	250		1.5	+	einzel - trupp		55	0		20	16	14
5	0,4	AH	103		1.5		einzel		17	10		0	0	0
4	0,3	VKR	103		1.5	+	einzel		11	0		0	0	0
2	0,1	EI	103		0.5		einzel - trupp		6	0		0	0	0
0	0,0	FI	0		1.5			2	10	0		0	0	0
0	0,0	DGL	0		1.5			2	10	0		0	0	0
									gesamt	426	100		120	96
									je ha	58	14			13
Verjüngungsschicht B° 0,20 7,4 ha														
89	6,6	AH	22	3-28	1.0		gruppe - horst		91	0		0	0	0
7	0,5	BU	22	18-28	1.0		trupp - horst		0	0		0	0	0
2	0,1	ESH	16		1.0		streifen		0	0		0	0	0
2	0,1	EIB	10	8-15	1.0				0	0		0	0	0
									gesamt	91	0		0	0
									je ha	12	0			0
Bestand									gesamt	1.871	860		416	331

Heldbuck, Stannisse

Wald im regelmäßigen Betrieb

Abt: 622 A 1
12.4 ha

FUNKTIONEN:	Status	Intensität	Ant.
Wildschutzgebiet	ausgewiesen	wirtschaftsbestimmend	100%
Landschaftsschutzgebiet	ausgewiesen	wirtschaftsbeeinflussend	100%
Erholungswald	ausgewiesen	wirtschaftsbestimmend	100%
landschaftsprägend	faktisch	wirtschaftsbeeinflussend	100%
Versuchsfläche	faktisch	wirtschaftsbestimmend	10%
Sonst. Biotopschutzfläche	faktisch	wirtschaftsbestimmend	
FFH-Gebiet	ausgewiesen	wirtschaftsbeeinflussend	100%
Waldrand im Schatten	funktionsgerecht		430m

STANDORT:

RANDLICHE EICHEN-MISCHWALD-ZONE, SCHWACH SUBKONTINENTAL 23..
FRISCH/WECHSELFEUCHT, MESOTROPH ..162
163-172 m über NN, nach NW schwach geneigt,
Melaphyr, lehmiger Sand, Skelettanteil etwa 10 %, tiefgründig

BESTAND: Starkes EI-BAUMHOLZ mit BU und HBU
locker bis licht, gegliedert, angerissen, abgängig,
Totholzschätzung 6-15 Vfm/ha. BU-HBU-EI-Verjüngung unter
Schirm
Regenerationsstadium

Ant. %	ha	Al-ter	Bon. Qu.	GW TR	Vorrat Vfm	Einschlagsplan Vfm/ha	Sa	EFM
HAUPTBESTAND, B° 0.60								
85	10.6	EI	218 15 +		2935 HN	0.2		496
5	0.6	BU	218 25 -	einzel-gruppw	191 HN	0.5		85
10	1.2	HBU	115 25 --	einzel-truppw	312 HN	0.6		169
JUNGWUCHS, B° 0.65								
40	4.9	BU	10 20	trupp-gruppw.		LTG		
			2 bis	20jährig, verbissen		LTG		
15	1.9	HBU	10 20	trupp-gruppw.		LTG		
			2 bis	20jährig, verbissen		LTG		
10	1.2	EI	5 20	trupp-gruppw.		LTG		
20	2.5	BU	35 15	trupp-gruppw.	129	LTG 1x		
			25 bis	45jährig, Schälschäden an bis 25% der Bäume	98	LTG 1x		
15	1.9	HBU	35 15	trupp-gruppw.				
			25 bis	45jährig, Schälschäden an bis 25% der Bäume				
						3438	10j. Zuwachs	750
						277/ha	29 Efm/ha	60/ha

PLANUNG:

MASSNAHMEN: Durchhieb, Streckung des Nutzungszeitraums, Erhaltung des Feuchtstandorts

WALDENTWICKLUNGSZIEL: PW2 Stieleiche mit den künftigen Baumarten
SEI mit HBU und BU WEZ-konform

VERJÜNGUNG:

Ant.	ha	GW TR	künft. Hauptbaumart
0.60	1.5	16 2 BU	durch Naturverjüngung SEI
0.40	1.0	16 2 HBU	durch Naturverjüngung SEI

NATURSCHUTZ:

FFH-Gebiet "Kranichsteiner Wald mit Hegbachaue, Mörsbacher Grund u. Silzwiesen (6018-305)"

Betriebsbuch

1118-1-91-151 Staatswald FA Darmstadt, Revier: Kranichstein

2016

WirB **.11,0 ha** **Abteilung: 679 A 1** **FE**

Funktionen		Naturschutz	
Erholungswald, wirtschaftsbestimmend, ausgewiesen	100%	FFH-Gebiet, wirtschaftsbestimmend, ausgewiesen	100%
Naturpark, nachrichtlich, ausgewiesen	100%	Landschaftsschutzgebiet, nachrichtlich, ausgewiesen	100%
Wald mit Erholungsfunktion, wirtschaftsbeeinflussend, faktisch	99%	Landschaftsprägender Wald, wirtschaftsbeeinflussend, faktisch	85%
Wald mit Immissionsschutzfunktion, wirtschaftsbeeinflussend, faktisch	98%	Naturschutzgebiet, wirtschaftsbestimmend, ausgewiesen	10%
Wasserschutzgebiet, wirtschaftsbeeinflussend, ausgewiesen	34%		
Gewässerzone, funktionsgerecht	88		

Standort			
Höhe 140 - 160 m über NN	schwach geneigt (bis 5°) bis eben (bis 2°)	Nördl. Odenwald-Vorland	23
Skelettanteil: schwach (2% bis 25%)	befahrbar zu 100%	Randliche Eichen-Mischwaldzone	2
tiefgründig		schwach subkontinental	3
Rotliegendes		frisch / wechselfeucht	1 / 6
lehmyger Sand über sandiger Ton		eutroph	1

Bestand, Ziel und Maßnahmen	
EI, starkes Baumholz mit BU, BU	
Regenerationsstadium	licht bis räumdig WEZ 10 Eiche-Buche/Hainbuche über 15 Vfm/ha Biotopholz
PZ2-SEI / SEI mit BU, X / WEZ-konform	

Bestandesbeschreibung														
%	ha	BA	Alter (von - bis)	Bonität	Qualität Ästung	Mischform	GW	TR	Vorrat Vfm	Zuw. Vfm	EG	Vfm	Efm	Efm/ha
Hauptschicht B° 0,35			11,0 ha			Hauptnutzung								
54	5,9	EI	203		II.5				803	80	2/10	169	135	23
18	2,0	BU	203		III.0	-	einzel - gruppe		332	70	5/10	184	147	73
17	1,9	BU	126		II.5	-	einzel - trupp	6	307	90	3/10	106	84	45
1	0,1	HBU	126		III.0	-	einzel - trupp	6	15	0	3/10	5	4	38
1	0,1	ERL	132		II.0	-	gruppe - einzeln	6	9	0	5/10	5	4	38
1	0,1	DGL	82		II.0		gruppe - einzeln	6	24	10	3/10	9	7	68
0	0,0	KI	132		II.5		einzel	6	5	0	10/10	5	4	91
3	0,3	REI	62	42-106	I.0		horst - einzeln		31	10	2/10	7	5	18
<i>erhalten</i>														
1	0,1	ERL	82		I.5		horst - einzeln		10	0		0	0	0
3	0,3	ROB	62		I.0	++	einzel		32	20		0	0	0
<i>erhalten</i>														
1	0,1	ELS	126		II.5	+	einzel		16	0		0	0	0
<i>fördern</i>														
									gesamt	1.584	280		490	390
									je ha	144	25			35
Oberschicht B° 1,00			0,3 ha			Hauptnutzung								
100	0,3	EI	372		III.5	--	einzel - trupp		100	10		0	0	0
<i>erhalten</i>														
									gesamt	100	10		0	0
									je ha	301	30			0
Unterschicht B° 0,20			11,0 ha			Hauptnutzung								
69	7,6	BU	82	62-126	II.0	--			540	270	2/10	135	108	14
30	3,3	HBU	82	62-126	II.5	--			205	110	2/10	52	41	13
<i>erhalten</i>														
1	0,1	BIR	82		I.0		einzel		4	0		0	0	0
0	0,0	ELS	82		III.0		einzel		0	0		0	0	0
<i>erhalten</i>														

V

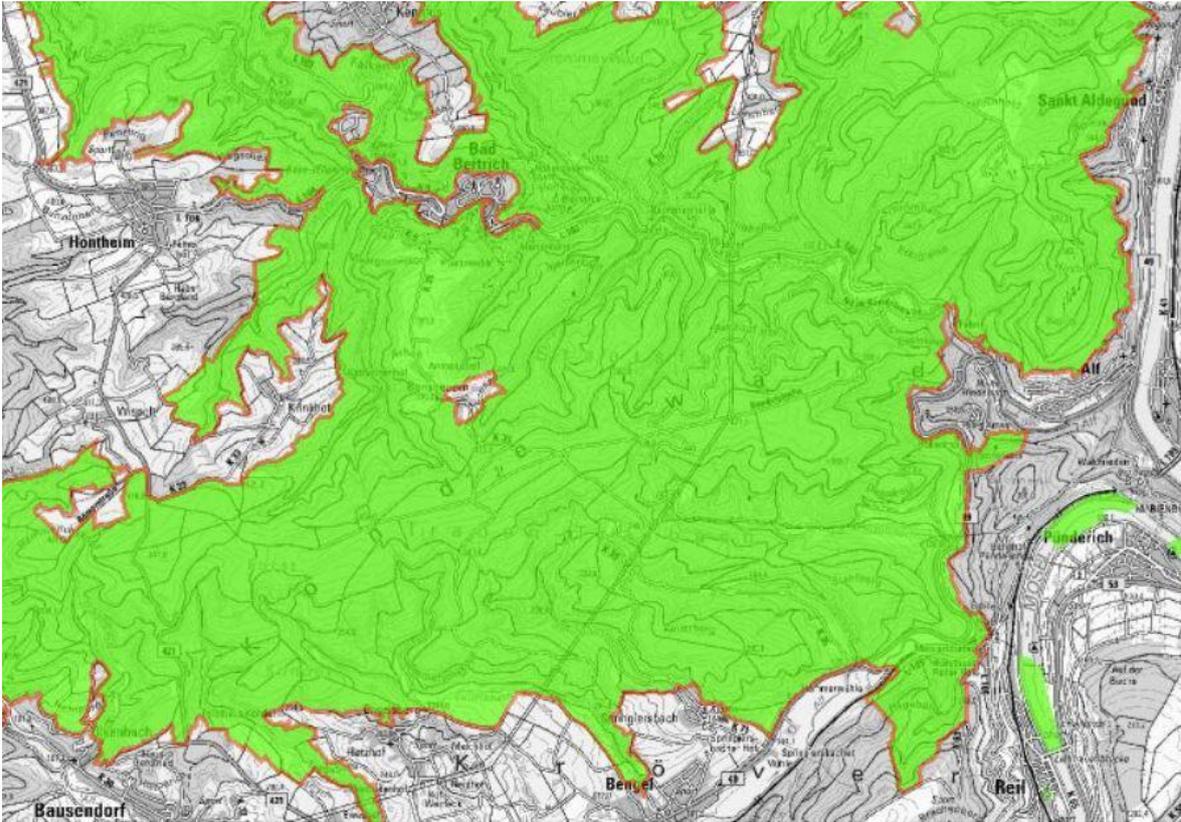
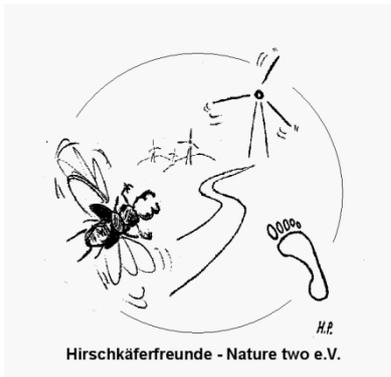


Abb. 52: FFH-Gebiet Kondelwald

(RINK 2017)

VI



Medienauswertung zur Proklamation des Hirschkäfers *Lucanus cervus* zum Insekt des Jahres 2012 am 03.11.2011 in Berlin.

Einleitung

Der Hirschkäfer *Lucanus cervus* wurde am 03.11.2011 in Berlin durch ein Kuratorium zum Insekt des Jahres 2012 gekürt. Zu dieser Veranstaltung waren die Hirschkäferfreunde-Nature two e.V. eingeladen. Ein Journalist der Rheinzeitung Cochem-Zell hat uns begleitet.

Ergebnis dieser Veranstaltung war die Herausgabe einer Presseerklärung, die in den folgenden Tagen und Wochen für verschiedenste Medien Grundlage zur Berichterstattung über das Insekt des Jahres war.

Die Hirschkäferfreunde-Nature two e.V. vertreten eine moderne Vorstellung vom Leben der Hirschkäfer, die auf den Ergebnissen von wissenschaftlichen Untersuchungen der letzten 15 Jahre basiert. Diese Vorstellung haben wir in Berlin auch dargelegt.

Die Presseerklärung (Anlage1) ignoriert diese neueren, bereits seit Jahren umfangreich publizierten Erkenntnisse und zieht sich in wichtigen Kernaussagen wieder auf traditionelle Vorstellungen vom Leben der Hirschkäfer zurück. Wir sehen darin eine ernste, ja vielleicht die einzig wirkliche Gefahr, der *Lucanus cervus* in Zukunft ausgesetzt sein wird.

Ziele

Mit dieser Untersuchung verfolgen wir die Beantwortung von drei Fragen:

:

1. Welche kritischen Kernaussagen enthält diese Presseerklärung und welche Wirkung können sie erzielen?
2. Wie verbreiten die Medien diese Erklärung weiter?

3. Welches Bild vom Hirschkäfer entsteht in der Öffentlichkeit?

Untersuchungsmethoden

1. Analyse der Presseerklärung vom 03.11.2011 auf Kernaussagen, Bewertung und Gegenüberstellung mit den von Hirschkäferfreunde - Nature two e.V. vertretenen Aussagen
2. Auswahl und Analyse der Medienberichte, die auf der Presseerklärung basieren

Ergebnis: Teil 1 Analyse der Pressererklärung mit Bewertung

Die Aussagen in der Presseerklärung vom 03.11.2011 zeichnen ein in den wesentlichen Kernaussagen falsches und unvollständiges Bild vom Leben der Hirschkäfer (Tab.1)

Tabelle 1 Aussagen der Presseerklärung vom 03.11.2012 und unserer Verifizierung

Kriterium	Aussage in der Presseerklärung	Unsere Bewertung
Gefährdungsgrad	vom Aussterben bedroht, teilweise ausgerottet	falsch
Nahrung der Larven	morsches, feuchtes, verpilztes Holz	unvollständig
Nahrung der Adulten	ausschließlich Baumsäfte	falsch
Bedeutung im Ökosystem	Schönheit, Größe	trifft nicht den Kern
Lebensraum	keine klare Aussage, Blick auf Wald und alte Eichen	unvollständig, teilweise falsch
Gründe für den Rückgang	intensive Forstwirtschaft	falsch und unvollständig
Gründe für den Rückgang	Saftmalmangel	falsch
Bedeutung der Baumsäfte	Keimzellenreifung	unvollständig
Schutzmaßnahmen	morsche Eichenstümpfe stehen lassen,	unvollständig

	klarer Adressat: Waldbesitzer	
„Schwärmzeit“	Mitte Juni bis Ende Juli	falsch

Die bedeutsamen Kernaussagen stimmen mit den von uns und seit 1998 in verschiedenen Ländern Europas erarbeiteten und intensiv publizierten Wissensstand in einer solchen Deutlichkeit **nicht** überein (Tab. 2), dass man von einer bewussten Ignoranz der neuen Erkenntnisse ausgehen muss.

Tab. 2 Gegenüberstellung Presseerklärung und Aussagen der Hirschkäferfreunde - Nature two e.V.

Kriterium	Aussage in der Presseerklärung	Unsere Aussagen
Gefährdungsgrad	vom Aussterben bedroht, teilweise ausgerottet	derzeit nicht vom Aussterben bedroht
Nahrung der Larven	morsches, feuchtes, verpilztes Holz	morsches, feuchtes verpilztes Holz und Erde
Nahrung der Adulten	ausschließlich Baumsäfte	Baum und Fruchtsäfte (Kirschen)
Bedeutung im Ökosystem	Schönheit, Größe	Stockrecycling, Kreislaufgarant
Lebensraum	Blick auf Wald und alte Eichen	Offenland und Wald gleichberechtigt je nach Struktur, Kulturfolger auch im Wald
Gründe für den Rückgang	intensive Forstwirtschaft	Extensivierung der Nutzung unserer Wälder, falsche Ausrichtung bei den Gefährdungsursachen bereits bei der unter Schutzstellung 1935!
Gründe für den Rückgang	Saftmangel	Gibt es für Hirschkäfer genug, auch im Offenland
Bedeutung der Baumsäfte	Keimzellenreifung	Locken, Paarung Erfüllen auch süße Säfte
Schutzmaßnahmen	morsche Eichenstümpfe stehen lassen, klarer Adressat: Waldbesitzer	Monitoring, Focus deutlich mehr aufs Offenland Dörfer und Städte, aktive Lebensraumgestaltung (Licht) im Wald oftmals

		notwendig. Alle können etwas tun!
„Schwärmzeit“	Mitte Juni bis Ende Juli	Mitte Mai-Juli, Begriff Schwärmen ist falsch!

Der vom Aussterben bedrohte Hirschkäfer kann demnach nur im Wald geschützt werden. Grund für die dramatische Gefährdung ist allein die intensive Forstwirtschaft. Seine Nützlichkeit wird auf Schönheit und Größe reduziert. Entscheidende Schlüsselfaktoren wie „Erde als Nahrung“ werden gegenüber Pseudoschlüsselfaktoren „Saftstellen durch Blitzschlag“ zurückgestellt.

Die Saftaufnahme beeinflusst zwar Anlockung und Paarung zu tun. Es müssen aber keine Baumsäfte sein. Reife Kirschen erfüllen den gleichen Zweck. Die Keimzellentese sollte durch Zitierung des Wissenschaftlers belegt werden. Das Saftmalargument wird vielmehr benutzt, um den Blick auf Baumsäfte und speziell alte, durch Blitzeinschlag entstandene Saftstellen zu lenken. Hirschkäfer nutzen bereits kleinste Baumwunden erfolgreich!

Die „Schwärmzeit“ (Hirschkäfer schwärmen nicht!) auf Mitte Juni bis Mitte Juni zu legen, zeugt von Praxisferne. Wer nur zu dieser Zeit auf Hirschkäfer achtet, kommt folgerichtig zu dem **falschen** Ergebnis, dass Hirschkäfer derzeit sehr selten sind.

Die Wirkung solcher Thesen pflegt letztlich den Waldmythos des Hirschkäfers und lenkt vom ländlich-urbanen Lebensraum ab (Tab.3). Damit sollen 15 Jahre Hirschkäferforschung beiseite geschoben werden, mit negativen Folgen für den Artenschutz.

Tab. 3 Mögliche Auswirkungen der Presseerklärung vom 03.11.2012

Aussage in der Presseerklärung	Folgeneinschätzung für den Artenschutz	Wirkung auf Öffentlichkeit
vom Aussterben bedroht, teilweise ausgerottet	schwerwiegend	Dramatisierung, Angst vor geschützten Arten
morsches, feuchtes, verpilztes Holz	schwerwiegend	Falsche Vorstellung von Entwicklung, Schlüsselfaktor Erde wird nicht beachtet
ausschließlich Baumsäfte	mittelschwer	Falsche Vorstellung von Lebensraumnutzung
Schönheit, Größe	verpasste Gelegenheit	direkter Nutzen wird unterschlagen
keine klare Aussage Blick auf Wald und alte Eichen	schwerwiegend	völlig falsches Bild vom Lebensraumsprüchen nur Wald
intensive Forstwirtschaft	schwerwiegend	Focus wird völlig falsch gelenkt: Feindbild Forstwirtschaft
Saftmalmangel	mittelschwer	Dramatisierung

Keimzellenreifung durch Baumsäfte	mittelschwer	Überzogene Bedeutung von Baumsäften
morsche Eichenstümpfe stehen lassen, klarer Adressat Waldbesitzer	schwerwiegend	Focus wird völlig falsch gelenkt, Blick nur auf Wald
Mitte Juni bis Ende Juli	schwerwiegend	So werden Hirschkäfer selten

Ergebnis Teil 2: Auswahl und Analyse der Medienberichte, die auf der Presseerklärung basieren

Es wurden 64 Medienberichte ausgewertet, die aufgrund der Presseerklärung von Berlin entstanden sind. Die Auswahl erfolgte über Google-Suche und Google Alert. Es wurden Beiträge von Radio, Fernsehen, Presse und den Fachverbänden ermittelt, vereinzelt auch Beiträge speziell für Kinder.

Herkunft der Quellen

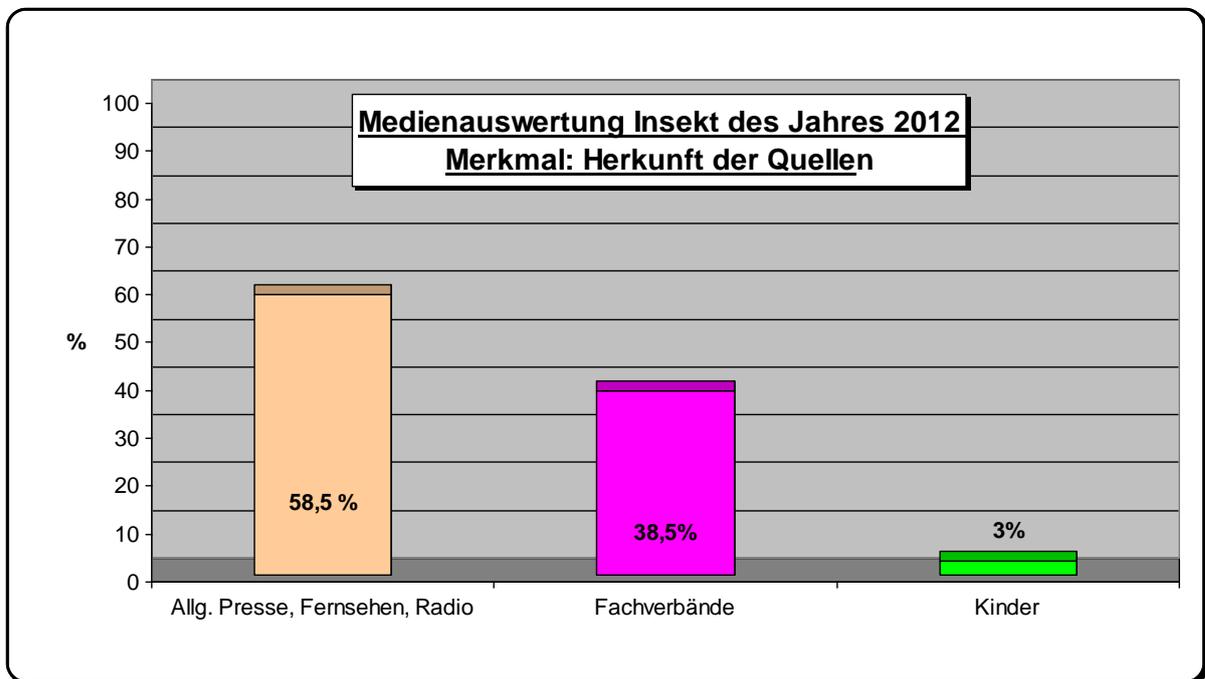


Abb.1

In der Anlage 2 befindet sich ein Verzeichnis der berücksichtigten Medien.

Lebensraum

Medienauswertung Insekt des Jahres 2012
Merkmal: Lebensraum

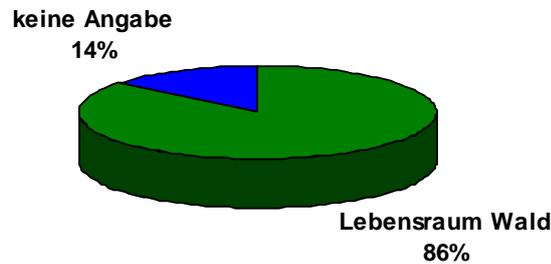


Abb.2
 Der Lebensraum Wald dominiert, der landwirtschaftlich urbane Lebensraum wird überhaupt nicht erwähnt. Dies bedeutet faktisch sogar einen Rückschritt gegenüber den traditionellen Texten, in denen Parks und Gärten als Sekundärlebensräume regelmäßig genannt werden

Baumart

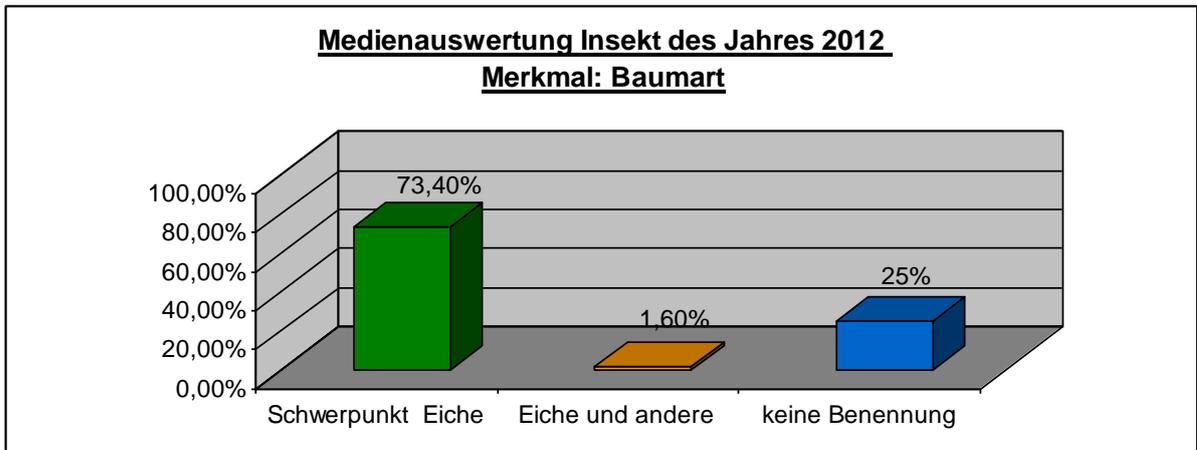


Abb.3
 Der Schwerpunkt liegt bei der Eiche. Dass 25% keine Benennung vornehmen, spricht für eine Anerkennung der Polyphagie und ist durchaus positiv zu bewerten.

Seltenheit

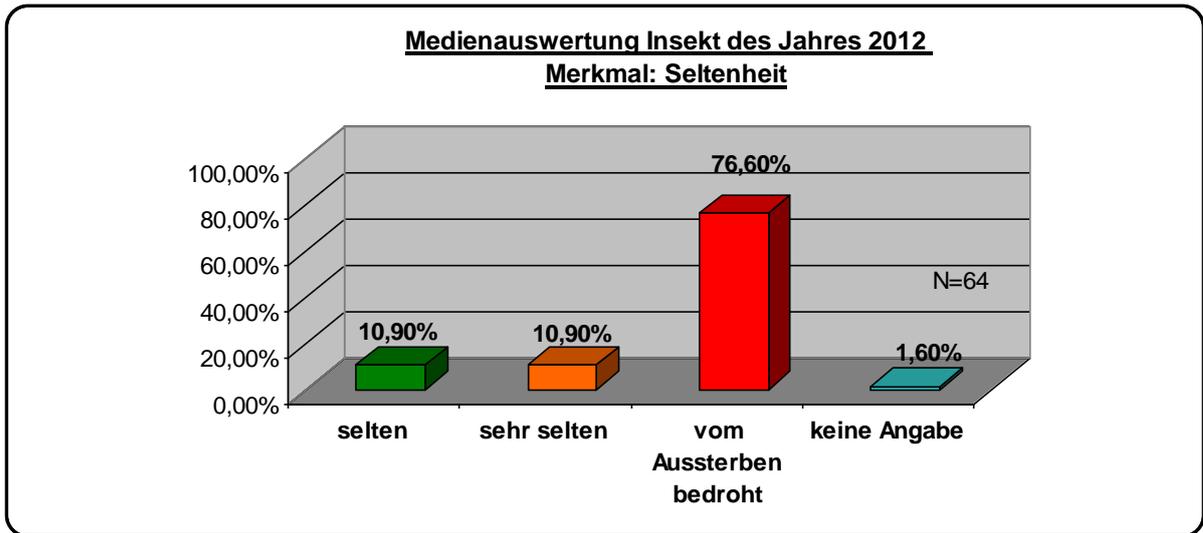


Abb.4

Durch Dramatisierung der Gefährdung soll das Insekt des Jahres wohl interessanter gemacht werden (liest sich besser) und wird deshalb gerne übernommen. Die hohe Gefährdungseinstufung kann beim Antreffen im urban-landwirtschaftlichen Bereich auch zu problematischen Zielkonflikten führen (Angst vor geschützten Arten!).

Bedeutung im Ökosystem

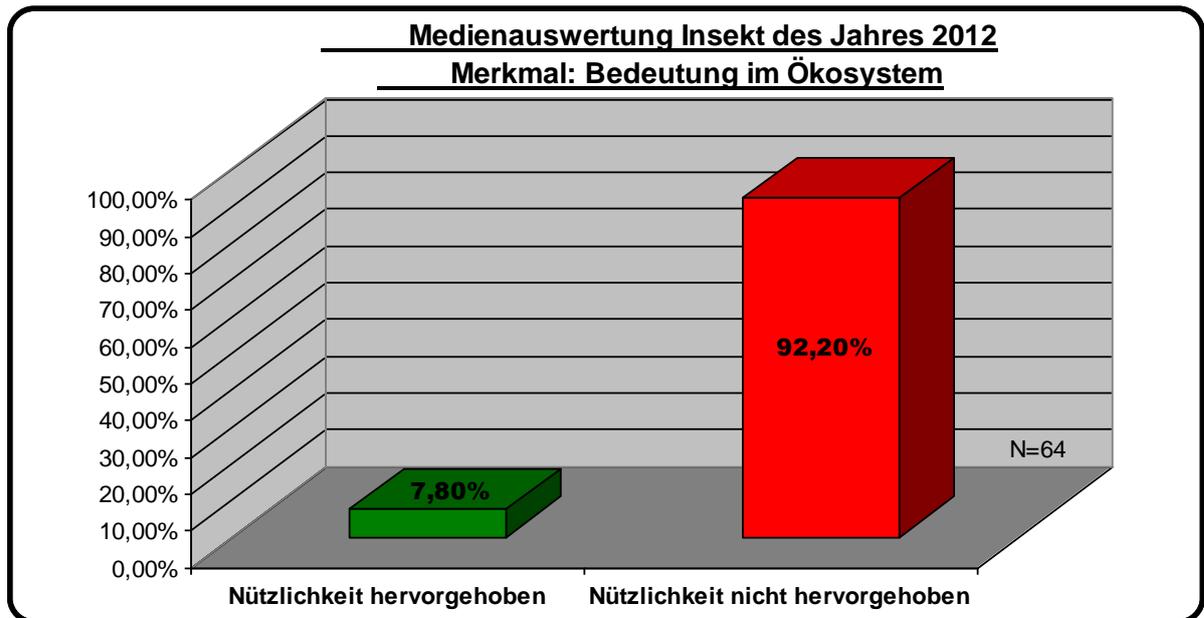


Abb.5

Schönheit und Größe sind die bestimmenden Merkmale. Verständliche Eignung für Medienberichte. Nützlichkeit für das Ökosystem spielt in den Medienberichten keine Rolle, da es auch in der Vorlage nicht thematisiert wurde. Dies zeugt von einer oberflächlichen Betrachtung, mit deren Argumenten Hirschkäfer bereits 1935 unter Schutz gestellt wurden.

Gefährdungsgründe

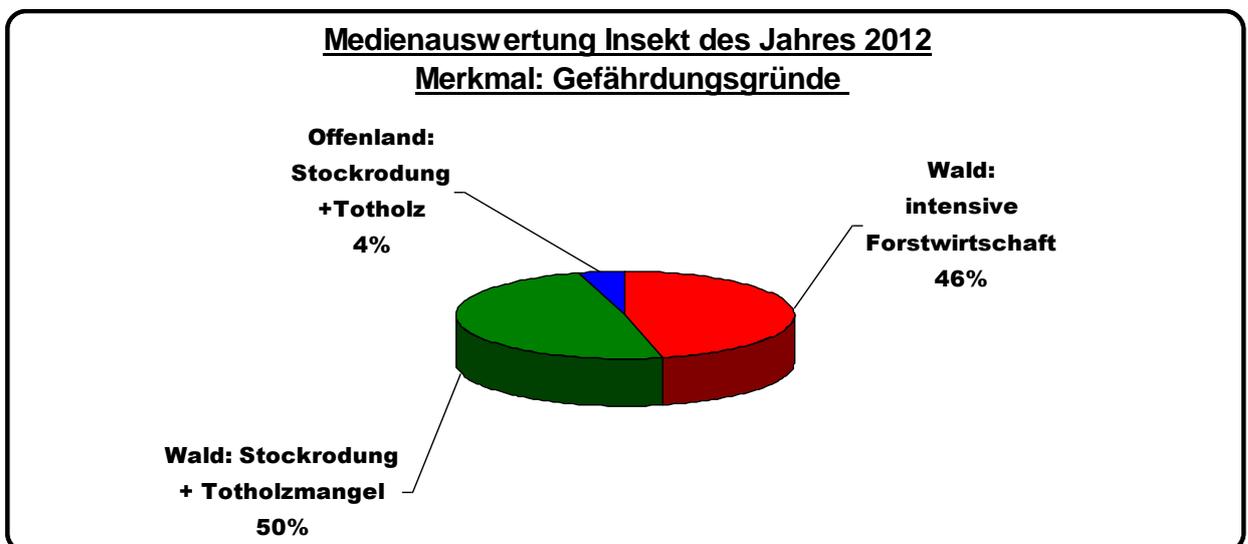


Abb.6

Wald und Forstwirtschaft sind die alleinigen Ansatzpunkte, damit ignoriert man die Gefahren im urban-landwirtschaftlichem Raum. Der Hirschkäfer wird eben gerne im Wald gesehen!

Feindbildprägung, die gerne übernommen wird, mit negativer Auswirkung für den Artenschutz.

Baumsaft für Keimzellen

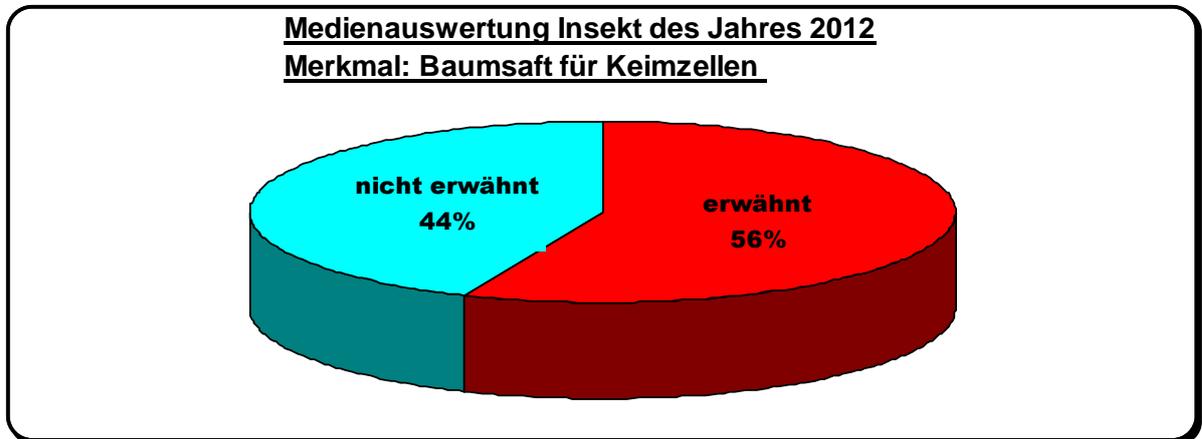


Abb.7

Eine These, die nicht bei jeder Berichterstattung interessiert und deshalb wohl oft weggelassen wurde. Sie wird aber nun ihren Weg gehen. Bleibt zu hoffen, dass die Väter dieser These sich erklären werden. In Versuchen jedenfalls erfreuen sich Nachkommen von Käfer aus Insektarienversuchen bester Gesundheit, ohne dass die Eltern **jemals Baumsäfte** aufgenommen haben.

Fazit:

Die Presserklärung leistet in ihrer Außenwirkung ganze Arbeit. Die gewünschten Botschaften werden verbreitet und drehen das wissenschaftliche Rad beim Hirschkäfer *Lucanus cervus* um 15 Jahre zurück

Dem werden wir aber entgegenwirken!



Presse Information 3. Nov. 2011

Insekt des Jahres 2012

Deutschland Österreich Schweiz

Der Hirschkäfer

Berlin (3. November 2011) Der Hirschkäfer ist das Insekt des Jahres 2012. Damit wurde ein Tier gewählt, das in Deutschland vom Aussterben bedroht ist. Hirschkäfer sind sehr selten. Aber es kennt ihn eigentlich jeder. Sie sind bis zu 9 cm groß und die größten Käfer in Mitteleuropa überhaupt. Nur die Männchen haben die gewaltigen, großen Geweihe, mit denen sie miteinander kämpfen. Die etwas kleineren Weibchen kann man aufgrund ihrer Größe von 6 cm trotzdem sofort als Hirschkäfer erkennen.

Mit den riesigen, 3 cm langen Oberkiefern nehmen die Männchen keine Nahrung auf. Nur bei Rivalenkämpfen und zum Festhalten der Weibchen während der Paarung werden sie gebraucht. Die Hirschkäfer schwärmen von Mitte Juni bis Ende Juli an lauen Abenden mit lautem Brummen in Laubwäldern herum. Sie lieben besonders alte Eichen. Männchen und Weibchen brauchen für die Reifung ihrer Keimzellen Baumsaft, der bestimmte Pilze enthält. Den finden sie an Wundstellen eines Baumes, der durch Frostrisse, Windbruch oder Blitzschlag verletzt worden ist. Der Saft aus solchen Baumwunden fließt häufig mehrere Jahre. Das Weibchen ist auch in der Lage, Wunden mit ihren kleinen, aber kräftigen Oberkiefern aufzubeißen. Für die Aufnahme von Säften sind Unterkiefer und Unterlippe des Hirschkäfers besonders ausgebildet: Sie sehen aus wie ein gefiedertes und gegabeltes Pinselchen, das gelb ist.

Zur Paarungszeit kommt es häufig zu Kämpfen zwischen zwei Männchen, die sehr imposant sind. Eines der Käfer wird vom Ast gestoßen. Der Sieger sucht danach das Weibchen an der Leckstelle auf. Er stellt sich über das Weibchen, wobei die Köpfe in die gleiche Richtung zeigen, und verhindert mit seinem Oberkiefer, dass das Weibchen wegläuft. Männchen und Weibchen bleiben in dieser Stellung unter Umständen mehrere Tage über der Leckstelle stehen und nehmen immer wieder Nahrung auf, bis es zur Paarung kommt.

Das Weibchen gräbt sich nach der Begattung 30 bis 50 cm tief in die Erde ein, um im Laufe von zwei Wochen 50 bis 100 Eier außen an morsche Wurzelstöcke, vor allem von Eichen, zu legen. Die weißlich gelben Eier haben einen Durchmesser von nur 3 mm. Nach etwa 14 Tagen schlüpfen die Larven. Sie häuten sich zweimal und erreichen schließlich eine Länge von 10 bis 12 cm. Die Larven können knarrende Geräusche erzeugen, indem sie die Mittel- und Hinterbeine aneinander reiben. Zu welchem Zweck dieses Knarren erzeugt wird ist noch nicht geklärt.

Die Larven ernähren sich von morschem, feuchtem und verpilztem Holz, das sie mit der Zeit zu Mulm abbauen. Nach fünf, manchmal auch erst nach sechs oder acht Jahren bauen sich die Larven in 15 bis 20 cm Tiefe eine Puppenwiege aus Erde und

Dr. Wohlert Wohlers
Pressesprecher Kuratorium „Insekt des Jahres“
Tel. 0531 299 33 96 Sekretariat Tel 0531 299 32 05 pressestelle@jki.bund.de
<http://www.jki.bund.de> > Presse > Insekt des Jahres

Mulm. Dieser Kokon ist oval und etwa faustgroß. Seine Wände sind ca. 2 cm dick und innen mit Nahrungsbrei und Sekreten geglättet, die Pilze und Bakterien abtöten können. Der Kokon der männlichen Larven ist wesentlich größer und vor allem länger als der des Weibchens. Das ist verständlich, denn für die Oberkiefer, für das Geweih, braucht das Männchen Platz. Bei den Puppen sind die Oberkiefer noch an den Bauch angelegt. Nach etwa sechs Wochen schlüpfen die Käfer, bleiben aber den Winter über im Boden. Erst im Frühjahr graben sie sich nach oben durch und leben dort nur wenige Wochen. Die meiste Zeit seines Lebens verbringt der Hirschkäfer also unter der Erde.

Der Hirschkäfer (*Lucanus cervus* auf Lateinisch) ist besonders geschützt, da er überaus selten ist. Wir haben ihm in den letzten 100 Jahren keine geeigneten Brutsubstrate gelassen. Auch an Saftleckstellen mangelt es. Die Ursachen liegen in der Intensivierung der Forstwirtschaft, bei der die Stubben gerodet werden und damit kein morsches Holz im Boden zurückbleibt. Daher ist der Hirschkäfer kaum zu finden und in vielen Gebieten völlig ausgerottet. Allerdings gibt es seit einigen Jahren Programme, die den Naturschutz in den Wäldern fördern sollen. Es sieht so aus, als könnten sich die Hirschkäfer wieder besser vermehren. Für eine endgültige Aussage ist es jedoch zu früh, da die Generationsfolge mit fünf bis acht Jahren sehr lang ist und merkbar mehr Tiere erst nach Jahrzehnten zu erwarten sind.

Den Hirschkäfer kennt jeder, leider häufig nur dem Namen nach. Auf ihr langes Leben und ihre Schönheit soll mit der Wahl zum Insekt des Jahres 2012 hingewiesen werden. Gleichzeitig sollen Forstbesitzer aufgerufen werden, die bisherigen Bemühungen des Naturschutzes weiter zu verfolgen und beispielsweise in ihren Wäldern morsche Eichenstümpfe stehen zu lassen, um damit dem größten mitteleuropäischen Käfer eine Chance zu geben. (WW)

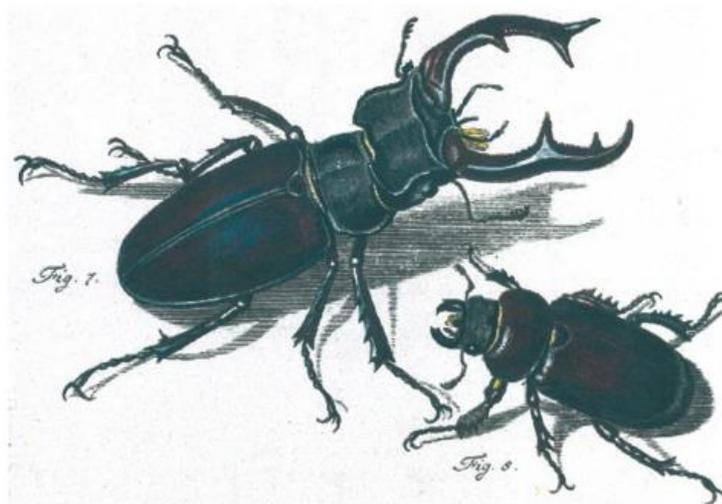


Abb. 1. Der Hirschkäfer, natürliche Größe, wenn auf DIN A4 ausgedruckt. Aus: August Johann Rösel von Rosenhof, Insecten-Belustigung, 1749

Um Belegexemplar wird gebeten

Dr. Wohlert Wohlers
Pressesprecher Kuratorium „Insekt des Jahres“
Tel. 0531 299 33 96 Sekretariat Tel 0531 299 32 05 pressestelle@jki.bund.de
<http://www.jki.bund.de> > Presse > Insekt des Jahres



Abb. 2. Kämpfende Hirschkäfer-Männchen. Der Verlierer wird vom Baum gestoßen.
(Foto: Ralf Bekker, Oberförsterei Elsterwerda)



Abb. 3. Die imposanten Oberkiefer des Hirschkäfers können 3 cm lang werden.
(Foto: Ralf Bekker, Oberförsterei Elsterwerda)

Bitte geben Sie bei den Fotos den Bildnachweis an.

Dr. Wohlerth Wohlers
Pressesprecher Kuratorium „Insekt des Jahres“
Tel. 0531 299 33 96 Sekretariat Tel 0531 299 32 05 pressestelle@jki.bund.de
<http://www.jki.bund.de> > Presse > Insekt des Jahres



Abb. 4. Hirschkäfer-Weibchen
(Foto: Jutta Wegener, Untere
Naturschutzbehörde Elbe-Elster-Kreis)

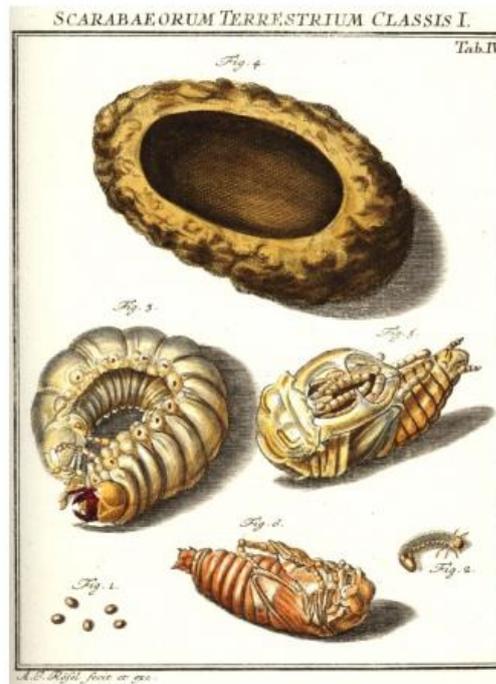


Abb. 5. Kokon, Larven (Fig. 2 und 3),
Puppen (Fig. 5 und 6) und Eier. Aus:
August Johann Rösel von Rosenhof,
Insecten-Belustigung, 1749



Abb. 6. Hirschkäfer-Weibchen auf Baumstumpf, (Foto: Jutta Wegener, Untere
Naturschutzbehörde Elbe-Elster-Kreis)

[Link zum Faltblatt](#)

Dr. Wohlerth Wohlers
Pressesprecher Kuratorium „Insekt des Jahres“
Tel. 0531 299 33 96 Sekretariat Tel 0531 299 32 05 pressestelle@jki.bund.de
<http://www.jki.bund.de> > Presse > Insekt des Jahres

Anlage 2 Auswahl der Medienberichte

1	Hamburger Abendblatt	www.abendblatt.de
2	Nabu	www.nabu.de
3	der Standard	www.derstandard.de
4	Redaktion Waldwissen.net	www.waldwissen.net
5	Rp online	www.rp-online.de
6	kids.t-online	www.kids.t-online.de
7	SWR Kindernetz	www.kindernetz.de
8	SWR	www.swr.de
9	Focus	www.focus.de
10	idw-online Pressemitteilung	www.idw-online.de
11	Freie Presse	www.freipresse.de
12	TLZ (Thüringen) MZ Web	www.tlz.de
13	Mitteldeutsche Zeitung	www.mz-web.de
14	Forst Brandenburg	www.forst.brandenburg.de
15	Yahoo	www.de.nachrichten.yahoo.com
16	Der Westen	www.derwesten.de
17	N24	www.n24.de
18	Ingana	www.ingana.de
19	Saar Forst	www.saarforst.de
20	Wie-Wie	www.wie-wie.de
21	Kreiszeitung	www.kreiszeitung.de
22	newslick	www.newslick.de
23	Nabu Kreisverband Düren	www.nabu-dueren.de
24	Vetline	www.vetline.de
25	Berliner Zeitung	www.berliner-zeitung.de
26	Museum für Naturkunde Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft	www.naturkundemuseum-berlin.de
27	Nabu Kreisverband Euskirchen	www.lwf.bayern.de
28	newline Westdeutsche Zeitung	www.nabu-euskirchen.de
29	My Heimat	www.wz-newline.de
30	Augsburger Allgemeine	www.myheimat.de
31	Naturschutzbund Österreich	www.augsburger-allgemeine.de
32	Rhein-Zeitung	www.naturschutzbund.at
33	Giessener Zeitung	www.rhein-zeitung.de
34	Netzzeitung für Bruchsal	www.giessener-zeitung.de
35	Wochenblatt	www.bruchsal.org
36	Forstpraxis	www.wochenblatt.de
37	Kölner Stadt-Anzeiger	www.forstpraxis.de
38	Kölnische Rundschau	www.ksta.de
39	General-Anzeiger Bonn	www.rundschau-online.de
40	ntv	www.general-anzeiger-bonn.de
41	Oberhessische Zeitung	www.ntv.de
42	Taunus Zeitung	www.oberhessische-zeitung.de
43	Schaumburger Zeitung	www.fnp.de
44	Tierdoku	www.schaumburger-zeitung.de
45	JKI Presse Information	www.tierdoku.de
46		www.jki.bund.de

47	Wald 2011	www.wald2011.de
48	Rheinischer Fischerverband von 1880 e.V.	www.rheinischer-fischerverband.de
49	Schwäbische Zeitung	www.schwaebische.de
50	Märkische-Allgemeine	www.maerkischeallgemeine.de
51	Mittel Bayerische	www.mittelbayerische.de
52	Tiere-Wissen blogspot	www.tiere-wissen.blogspot.com
		www.themenpark-umwelt.baden-wuerttemberg.de
53	Themenpark Umwelt Baden Württemberg	www.themenpark-umwelt.baden-wuerttemberg.de
54	3 mal 1	www.3mal1.de
55	Weser-Kurier	www.weser-kurier.de
56	Proplanta Agra-Nachrichten	www.proplanta.de
		www.weilheim-schongau.bund-naturschutz.de
57	Bund Naturschutz in Bayern e.V.	www.bund-naturschutz.de
58	Gartenfreunde Güldenfeld e.V.	www.hi-drispensedt.de
59	Nabu - Neustadt e.V.	www.nabu-neustadt.de
60	Evangelischer Pressedienst	www.epd.de
61	BMU - Naturschutz	www.bmu.de
	Tierschutznews Hirschkäfer ist Insekt des	
62	Jahres 2012	www.tierschutznews.ch
	Garten Haus Redaktion: Mag. Eva Maria	
63	Mayr	www.garten-haus.at
64	Natur Dedektive Bundesamt für Naturschutz	www.bfn.de