

Der Hirschkäfer in der Kulturlandschaft

Von Markus Rink, Alf/Mosel

Traditionell gilt der Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) als Wald-/Waldrandart mit einer engen Bindung an die heimischen Eichen (*Quercus petraea*, *Q. robur*). TOCHTERMANN [1, 2] beschreibt diese enge Bindung an die Eiche im Spessart ausführlich, sieht aber bereits ein Abwandern der Hirschkäfer ins offeneren Maintal auch hin zu anderen Brutsubstraten. Er führt dies auf einen Mangel an geeignetem Totholzangebot im Spessartwald zurück.

Ausgehend von dieser Hypothese habe ich 1999 mittels Radiotelemetrie, Kartierung und Brutstättenmonitoring eine nunmehr zehn Jahre andauernde private Studie über das Leben der Hirschkäfer im Moselbereich des Forstamtes Zell (Rheinland-Pfalz) begonnen. Während TOCHTERMANN die Zukunft der Hirschkäfer im Offenland sehr kritisch sieht, zeigt das Ergebnis dieser Studie sehr erfolgreiche Kulturförder-Eigenschaften des Hirschkäfers in den urban-landwirtschaftlich genutzten Raum. Der Erfolg lässt sich insbesondere aus den Standortansprüchen an das Bruthabitat erklären. Die Studie bestätigt zwar TOCHTERMANN'S Beobachtungen der Verlagerung aus dem Wald heraus, sie erklären sich aber aus gänzlich anderen Voraussetzungen. Daneben entstand ein umfassenderes Bild von der Lebensweise der Hirschkäfer. Zeitgleich weisen weitere Untersuchungen in Europa vergleichbare Tendenzen und Ergebnisse auf.

Lebensdauer, Körpergröße und Geschlechtsdimorphismus der Hirschkäfer

Hirschkäfer zeichnen sich durch einen (3-)4- bis 8-jährigen Lebenszyklus aus.

Dr. rer. nat. M. Rink leitet das Moselrevier Alf im Forstamt Zell (nördliches Rheinland-Pfalz). Der Förster und Umweltwissenschaftler beschäftigt sich eingehend mit Fragen des Natur- und Umweltschutzes. Schwerpunkt seiner bisherigen Untersuchungen war das radiotelemetrische Monitoring von Hirschkäfern im Freiland in enger Zusammenarbeit mit der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz.

M. Rink ist ständig an weiteren Informationen über den Hirschkäfer interessiert!



Markus Rink
hirschkaefer-rink@t-online.de

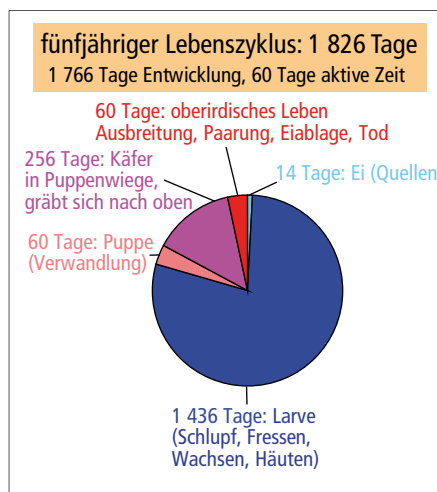


Abb. 1: Zeitschema eines 5-jährigen Hirschkäferlebens: Die aktive Zeit ist bei den Männchen ist meist kürzer, bei den Weibchen etwas länger als angegeben. Weibchen verbringen zudem einen Großteil ihrer aktiven Zeit mit der Eiablage unterirdisch.

An eine mehrjährige Entwicklungszeit schließt sich eine nur wenige Wochen dauernde aktive Imaginalzeit an, deren ausschließliches Ziel die Fortpflanzung ist [3,4] (Abb. 1). Nach dem Verbrauch der aufgebauten Ressourcen sterben die Käfer. Die unterschiedliche Zyklendauer und Körpergröße hängt von mehreren Faktoren ab. Nahrungssubstratmenge und Beschaffenheit, Standort des Bruthabitats und Störungen sind Einflussgrößen. Die jährlich sehr ausgeprägten Körpergrößenunterschiede innerhalb der Geschlechtergruppen weisen aber auch auf genetische Beeinflussung hin, zumal hiermit auch unterschiedliche Fortpflanzungsstrategien einhergehen (Abb. 2). Der ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus hat funktionelle Gründe. Während die Mandibeln der Männchen für Rivalenkämpfe und den Fang von Weibchen ausgelegt sind, dienen

die kleineren, aber wirksamen Mandibeln der Weibchen zum Erzeugen von Saftfluss und Vorbereiten des Brutsubstrates (Abb. 3). Ebenfalls können sie sich damit sehr wirksam gegen Fressfeinde wehren.

Lebensweise der adulten Käfer

Männchen schlüpfen bis zu einer Woche früher als Weibchen. Ab Mitte Mai ist regelmäßig mit dem Auftreten von Männchen zu rechnen. Der Schlupf der Weibchen endet im ersten Junidrittel [5].

Beide Geschlechter sind vor allem im Bezug auf ihr Flugverhalten überwiegend dämmerungsaktiv. Weibchen fliegen seltener und legen auch größere Strecken laufend zurück. Männchen laufen dagegen nur in Nahbereichen und wählen bereits für Entfernungen von wenigen Metern in der Regel den Flug. Modelrechnungen auf der Grundlage von telemetrischen Untersuchungen lassen als Maximaldistanzen einzelner Individuen vom Verlassen des Nestes für Weibchen 1 000 Meter (Ausbreitung) und für Männchen 3 000 Meter (Genfluss) erwarten [6]. Die Käfer verstecken sich zu Beginn über Tag und sind überwiegend nur zu den abendlichen Schwärmzeiten und nachts aktiv. Begegnungen mit Menschen sind zufällig. Dieses Bild wandelt sich mit zunehmender Lebensdauer, wo es auch zu Aktivitäten über Tag kommen kann.

Die Möglichkeit der Nahrungsaufnahme adulter Hirschkäfer beschränkt sich darauf, Baumsäfte und die Säfte reifer Früchte wie Kirschen zu saugen. Beide Geschlechter verlieren ab dem Schlupf an Kondition. Mit der Nahrungsaufnahme können Konditionsverluste lediglich abgemildert werden. Der Konditionsverlust korreliert vielmehr mit der Höhe der durchschnittlichen Tagestemperaturen. Die Dauer des ohnehin kurzen aktiven Imaginallebens der Hirschkäfer wird durch übermäßige Hitze wie im Jahr 2003 verkürzt. Dies könnte im Rahmen des Klimawandels Auswirkungen für die Art haben [7]. Saftaufnahme spielt auch eine Rolle bei der Geschlechterfindung am Baum. Das Weibchen ist in der Lage, selbst kleine Saftmale anzulegen. Die in der Literatur beschriebenen großen Treffen an Rinden-



Abb. 2: Die Körpergröße schwankt bei den Männchen zwischen 3,5 und 8 cm. Den Kampf „David gegen Goliath“ wird der kleinere Käfer vermeiden. Seine Strategie besteht häufig darin, abzuwarten.



Abb. 3: Die kleineren Mandibeln des Weibchens sind zum Zerkleinern von Holz und Anritzen von Baumrinde sehr geeignet. Durch die kleinen Mandibeln ist es unauffälliger als das Männchen. Die Weibchen sind zwischen 3 und 5 cm groß..



Abb. 4: Dreijährige Hirschkäferlarve in typischer C-Form-Haltung



Abb. 5: Larve: Kopf mit Mandibeln sowie charakteristische Antennen und Kopfnaht



Abb.6: Larve: Abdomen, Analspalte längs zur Körperachse



Abb. 7: Puppe: Männchen in der Puppenwiege, wenige Tage bevor der Käfer seine Puppenhülle sprengt. Die Ausfärbung der Chitinhülle des Käfers hat bereits begonnen. Mandibeln sind bei den Männchen sehr gut zu erkennen.

wunden alter Eichen spielen sich meist an kleinen Saftmalen einzelner Weibchen ab [5,8]. Hier kommt es dann zu den oft beschriebenen Rivalenkämpfen, wenn rivalisierende Männchen aufeinandertreffen.

Daneben gibt es Alternativen im Paarungsverhalten. So kann es bereits im Nestbereich eines oder beider Partner zu Paarungen kommen und Weibchen können in Nahbereichen von wenigen Metern zielstrebig auf Männchen zugehen und diese direkt zur Paarung animieren. Die Strategien werden auch durch die Käfergröße beeinflusst, ebenso wie das Größenverhältnis von Männchen zu Weibchen über den Paarungserfolg entscheidet [5, 9]. Nach erfolgreicher Paarung suchen die Männchen weiter, wobei sie andere Nester fliegend aufsuchen, während die Weibchen mit der Nestsuche beginnen, dabei laufen sie auch schon mal tagsüber. Dieses Laufen des Weibchens im Nahbereich der Brutstätte gleicht einer Inspektion auf Tauglichkeit. Eingegrabene Weibchen bleiben mehrere Wochen im Habitat, versterben dort oder werden im Umfeld der Brutstätte sterbend oder tot angetroffen. Beim Weibchen ist von einem einmaligen Zyklus auszugehen [5].

Die Weibchen legen die Eier (ca. 20) dicht am Wurzelstock mehrjährig abgestorbener Bäume oder Sträucher ab. Der Ablageort wird vom Weibchen vorbe-

reitet. In der Regel wird in Tiefen zwischen 30 und 50 cm abgelegt. Gerade geschlüpfte Larven befinden sich noch im erdigen Milieu [10]. Die Larve frisst über die Jahre am modernden Wurzelstock und durchläuft mehrere Larvenstadien, drei Stadien sind anhand der Kopfkapselgröße zu unterscheiden [3, 11]. Die Larven sind über Form, Kopfkapsel und Abdomen gut zu bestimmen (Abb. 4, 5, 6), lediglich bei jungen Larven ist eine Verwechslung mit dem Balkenschroter (*Dorcus parallelipedus*) möglich. Die Verpuppung beginnt etwa ein Jahr (Mai/Juni) vor dem Schlupf mit dem Bau einer erdigen Puppenwiege, die innen ausgeglättet ist. Darin verwandelt sich die Larve über ein Vorpuppenstadium in die Puppe (Juli) (Abb. 7). Ab September liegt der fertig entwickelte Käfer in der Erdhülle, färbt aus und schlüpft im Mai/Juni des Folgejahres (Abb. 8). Die Puppenwiege liegt außerhalb des Stockes im Erdreich in Tiefen um ca. 30 cm [3].

Bedeutung des Bruthabitates

Im gesamten Lebenszyklus der Hirschkäfer kommt dem Bruthabitat eine zentrale Bedeutung zu. Das Bruthabitat ist Entwicklungsort und steuerndes Element im Fortpflanzungsverhalten der adulten Tiere. Ein Bruthabitat wird im Normalfall von mehreren Weibchen im gleichen Jahr und



Abb. 8: Fertiger Käfer neben Puppenhülle: Der Käfer liegt ca. acht Monate in seiner Puppenwiege. Bereits einige Tage vor den Schwärflügen verlässt er sie und wartet dicht unter der Erdoberfläche auf einen günstigen Starttermin.

über mehrere Jahre jeweils neu besiedelt. Das Bruthabitat ist Bestandteil eines vernetzten Systems innerhalb der Population. Besiedelte Bruthabitate haben Lockwirkung auf beide Geschlechter [3, 5]. Neben den Eichen werden eine Vielzahl weiterer Baum- und Straucharten besiedelt – darunter auch Nadelbaumarten wie Fichte, Douglasie und Zeder (Tab. 1). Normalerweise werden die Baumstümpfe besiedelt, liegendes Holz nur bei Erdkontakt. Die erstmalige Besiedlung kann erst ab einem bestimmten Zersetzungsgrad erfolgen.

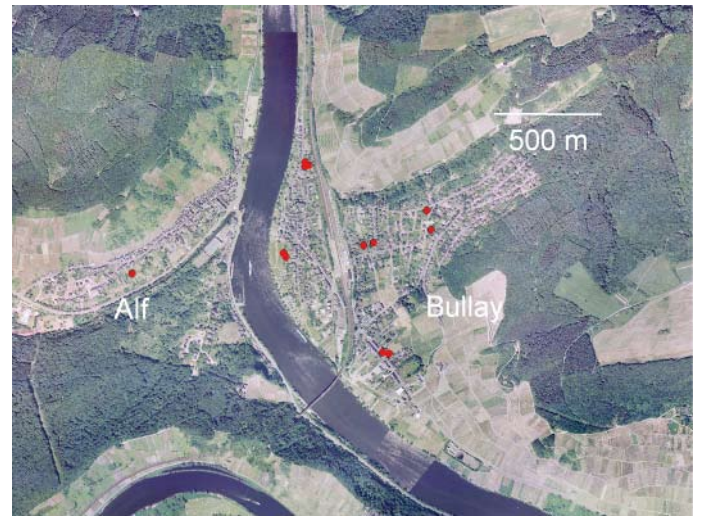


Abb. 9: Bruthabitat (Kirschbaum) in offener Gartenlandschaft innerhalb der Ortslage. Besiedelt wird der unterirdische Teil.

Abb. 10: Bruthabitate der Hirschkäfer außerhalb des Waldes (roter Punkt = Bruthabitat): Bei den Bruthabitaten rechts des Flusses konnten intensive Kontakte zwischen den Bewohnern der verschiedenen Nester nachgewiesen werden.

Stöcke müssen drei Jahre und länger abgestorben sein, ehe mit einer Besiedlung begonnen wird. Ablegebereite Weibchen können diesen Zustand erkennen [5]. TOCHTERMANN gibt Mindest-Stockdurchmesser von 40 cm an [2]. Es werden aber auch deutlich schwächere Stöcke besiedelt, meist in unmittelbarer Nähe bereits vorhandener Habitate. Für eine nachhaltige Funktion innerhalb der Population lassen stärkere Dimensionen und eine langsamere Zersetzungsgeschwindigkeit allerdings eine günstigere Wirkung erwarten [3].

Überdurchschnittliche Körpergröße alleine aufgrund von spezifischen Eigenschaften der Baumart Eiche wie von TOCHTERMANN angeführt, zeigte sich in vergleichenden Untersuchungen nicht [2, 3, 9]. An künstlichen Habitaten kommen Holzbauten (Bänke, Pfähle, Eisenbahnschwellen und Lagerholz) mit Erdkontakt in Frage. Der Standort des Bruthabitats zeigt Offenlandcharakter (Abb. 9), es werden sonnig-warme Standorte bevorzugt. Neben dem Zersetzungsgrad als Grundvoraussetzung einer Besiedlungsmöglichkeit ist der Standort wohl der Schlüsselfaktor für die Besiedlungstauglichkeit. Selbst in lichten Wäldern oder Parks zeigt sich eine Tendenz zum Rand dieser Bestände. Gute Gründigkeit und geringer Skeletgehalt sind vorteilhaft, aber im Einzelfall keine Voraussetzung. Selbst zeitweilig von Hochwasser betroffene Standorte können erfolgreich besiedelt werden. Larven überstanden Versuchsüberflutungen von bis zu einer Woche [3].

ter sorgte gemeinsam mit der später einsetzenden Gerbrindegewinnung für eine Übernutzung und damit Auflichtungen [13, 14]. Diese intensive Nutzung in Form der Niederwaldwirtschaft kam ab 1950 im Moseltal zum Erliegen. Die Niederwälder entwickelten sich zu dauerhaft geschlossenen Waldungen. Seit dieser Zeit wird dort von einem starken Rückgang der Population berichtet. Der Hochwald entstand ab 1800 vor allem auf den ebeneren Lagen und so wuchsen dort ebenfalls geschlossene Wälder heran. Dies erklärt die heutige rege Besiedlung der Tallagen, wirft aber die Frage auf, wie der Hirschkäfer dort vor der anthropogenen Beeinflussung der Wälder seine Ansprüche erfüllen konnte. Diese Auflichtung der Urwälder kann durch Windwurf, Feuer und beschleunigte Destabilisation in Hanglagen während der Zerfallsphasen erfolgt sein, vor allem aber auch durch Großherbivoren geschaffen und erhalten worden sein [15, 16]. Der Hirschkäfer ist aus dieser Kausalkette heraus dort heute als Kulturfolger einzustufen. Eine Situation, die für viele andere Gebiete ähnlich zu beurteilen sein dürfte.

Tab. 1: Baum und Straucharten mit nachgewiesener Besiedlung durch Hirschkäfer

Art	Quelle
Bergahorn	Acer pseudoplatanus [17]
Roskastanie	Aesculus hippocastanum [17]
Zeder	Cedrus sp. [12]
Sand-Birke	Betula pendula [12]
Hasel	Corylus avellana [17]
Weißdorn	Crataegus monogyna [17]
Buche	Fagus sylvatica [17]
Esche	Fraxinus excelsior [17]
Walnuss	Juglans regia [17]
Apfel	Malus domestica [17]
Pappel	Populus sp. [17]
Kirsche	Prunus avium + domestica [12]
Eiche	Quercus petraea, Q. robur [12]
Rhododendron	Rhododendron sp. [17]
Weide	Salix sp, [12]
Vogelbeere	Sorbus aucuparia [17]
Linde	Tilia sp. [17]
Ulme	Ulmus sp. [17]
Fichte	Picea abies [12]
Zwetschge	Prunus domestica [12]
Douglasie	Pseudotsuga menziesii [12]
Flieder	Syringa sp. [12]

Lebensräume

Die Lebensraumansprüche des Hirschkäfers definieren sich sehr stark an den Ansprüchen an das Bruthabitat. Hirschkäfer benötigen zwar Bäume und Sträucher, große Waldstrukturen aber sind keine zwingenden Voraussetzungen für erfolgreiche Populationen [12]. Im Moselgebiet hat sich die Hirschkäferpopulation aus dem Wald in Richtung Offenland/Ortslage verlagert (Abb. 10). Diese Situation lässt sich dort aus der Waldgeschichte erklären und dürfte vielerorts ähnlich gelagert sein. Die menschliche Beeinflussung der Wälder im Moseltal begann bereits mit Kelten und Römern durch Weinbau und Holznutzung. Die aus heutiger Sicht ausbeuterische Waldnutzung verbunden mit einer Bevölkerungszunahme im Mittel-

Diskussion und Folgerungen

Die Biologie und Lebensweise unterscheidet sich nach wissenschaftlicher Untersuchung sehr deutlich von dem in der bisherigen Literatur meist anekdotenhaft beschriebenen Leben der Hirschkäfer. Die Standortansprüche an das Bruthabitat, Baumartenvielfalt, Maximaldistanzen für Ausbreitung und Genfluss sowie die notwendige Vernetzung zwischen Bruthabitaten lassen ein detaillierteres Bild von den Ansprüchen des Hirschkäfers an einen für ihn geeigneten Lebensraum entstehen als es bisher der Fall war. Die Kulturfolger-Eigenschaft des Hirschkäfers im Mo-

seltal steht im Gegensatz zur Hypothese von TOCHTERMANN, der den Rückgang im Wald mit dem Mangel an „natürlich absterbenden“ Alteichen sieht. Eichenstöcke aus Winterfällung sieht er wegen des höheren Gerbstoffgehaltes in dieser Jahreszeit als brutuntauglich an. Dies ist für ihn der Grund der Lebensraumverlagerung. Er sieht die Zukunft im Offenland sehr kritisch [1, 2]. Hirschkäfer haben aber europaweit erfolgreiche Lebensräume im urban-landwirtschaftlich geprägten Gebieten, sie leben dabei auch in Städten wie Koblenz, Bonn, Ludwigshafen und London. Moderner Hirschkäferschutz muss diesen Fakten zukünftig Rechnung tragen. Hirschkäfer kamen einst nahezu flächendeckend in Deutschland vor. Sie kommen auch heute zwar noch in vielen Gebieten vor, jedoch in geringeren Populationsstärken als noch Mitte des letzten Jahrhunderts. [18].

Welche Folgen ergeben sich aus dieser Situation für den Forst?

Die traditionelle Verknüpfung „Hirschkäfer - Eiche - Wald“ wird Beobachter, Finder und Interessierte am Hirschkäfer immer wieder zum Forst und damit zu Förster geleiten.

Die Standardantwort auf die Frage „Herr Förster, ich habe einen Hirschkäfer im Vorgarten gefunden, soll ich den in den Wald zurückbringen?“ ist eben nicht mit einem Ja zu beantworten. Sondern: „Nein, so nah wie möglich an den Fundort zurück und dort an einem Baum oder Strauch aussetzen.“ Dies meint, dass wir als Forstleute diese Veränderungen erkennen und annehmen und entsprechend informieren. Fragen des Schutzes einzelner Habitats sind spannende Fragen, die wir nicht entscheiden, aber beeinflussen können. So dürfte es wohl leichter sein ganze Wälder unter Schutz zu stellen als auf Privatgrundstücken in dicht besiedelten Ortslagen eine Stockrodung zu untersagen, von der die Behörde in der Praxis sowieso nichts erfährt. Hier sind andere Instrumente als Verbote gefragt. Überzeugung und Öffentlichkeitsarbeit zeigen hier bessere Ergebnisse. Dies sollten wir in unserer Umweltbildung mit einbeziehen und an einer Sensibilisierung der Bevölkerung mitwirken.

Im Wald gilt es weiterhin Vorkommen zu erkennen und die dortigen Waldstrukturen zu erhalten bzw. entsprechend zu entwickeln. Hierzu zählen auch angepasste Schwarzwildbestände. Die in letzten Jahren ausufernde Bestandsentwicklung bei dieser Wildart wirkt sich zunehmend auch auf die Offenlandhabitats des Hirschkäfers aus.

Hirschkäfer haben zweifelsohne ihren Ursprung im Wald und hier bevorzugt im Eichenwald, diese Ressource muss erhalten bleiben. Gerade im Hinblick auf Wahrung der genetischen Diversität, dem innerartlichen Aspekt der Biodiversität, erscheint dies geboten. Die Zukunft im Offenland scheint zwar derzeit nicht gefährdet. Wie sicher dieser Weg im Offenland für den Hirschkäfer auf Dauer sein wird, wissen wir aber heute nicht abschließend.

Hirschkäferschutz durch den Bau von sogenannten Hirschkäferwiegen, wie häufig in der Literatur beschrieben [1, 2], bedarf einer kritischen Überprüfung hinsichtlich der Standortwahl und der Vernetzung im Gebiet. Weibchen besiedeln meist bereits belegte Habitats, sind diese überbelegt, entsteht in nächstem Umkreis ein neues Habitat, sofern ein ausreichend zersetzter Stock oder ein künstliches Habitat vorhanden ist. Diese Entfernung dürfte in der Regel die neue Ausbreitungsgröße sein. Eine über 100 oder 200 Meter isoliert gelegene künstliche Brutstätte hat nur wenig Aussicht auf Besiedlungserfolg. Zumal die Weibchen bei ihrer Suche mit den Ansprüchen zugunsten der Nähe zur ursprünglich ausgewählten Brutstätte weit heruntergehen. Der wirksame Bau von Hirschkäferwiegen setzt also Kenntnisse über das Vorkommen im Gebiet voraus. In unbesiedelten oder nicht mehr besiedelten Gebieten wird eine Anlockung alleine durch Wiegenbau kaum gelingen.

Literaturhinweise:

- [1] TOCHTERMANN, E. (1987): Modell zur Artenerhaltung der Lucanidae. AFZ Nr. 8, S. 183-184. [2] TOCHTERMANN, E. (1992): Neue biologische Fakten und Problematik der Hirschkäferförderung. AFZ Nr. 6, S. 308-311. [3] RINK, M.; SINSCH, U. (2008a): Bruthabitat und Larvalentwicklung des Hirschkäfers *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Lucanidae) Entomologische Zeitschrift, Nr. 5, S. 229-236. [4] KLAUSNITZER, B. (1995): Die Hirschkäfer. Neue Brehm-Bücherei 551. Westarp-Wiss., Magdeburg: Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. [5] RINK, M.; SINSCH, U. (2008b): Geschlechtsspezifisches Fortpflanzungsverhalten des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*). Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 46. [6] RINK, M.; SINSCH, U. (2007): Radio-telemetric monitoring of dispersing stag beetles (*Lucanus cervus* L.): implications for conservation. Journal of Zoology (London) 272, S. 235-243. [7] RINK, M.; SINSCH, U. (2009): Warm summers negatively affect duration of activity period and condition of adult stag beetle (*Lucanus cervus*) Insect Conservation and Diversity (im Druck). [8] Tippmann, F. (1954): Neues vom Leben des Hirschkäfers, Ent. Bl. 50, S. 175-183. [9] Harvey, D. J.; Gange, A. C. (2006): Size variation and mating success in the stag beetle, *Lucanus cervus*. Physiological Entomology, online early. doi: 10.1111/j.1365-3032.2006.00509.x. [10] SPRECHER-UEBERSAX, E. (2001): Studien zur Biologie und Phänologie des Hirschkäfers im Raum Basel mit Empfehlungen von Schutzmassnahmen zur Erhaltung und Förderung des Bestandes in der Region. Dissertation, Universität Basel. [11] EMDEN, F. I. van (1940): Larvae of British beetles II. A key to the British Lamellicornia. Ent. Mon. Mag. 77, S. 117-192. [12] RINK, M.; SINSCH, U. (2006): Habitatpräferenzen des Hirschkäfers *Lucanus cervus* (Linnaeus 1758) in der Kulturlandschaft – eine methodenkritische Analyse (Coleoptera: Lucanidae) Entomologische Zeitschrift Nr. 5, S. 228-234, sowie Beobachtungen der Folgejahre. [13] REMMERT, H. (1985): Der vorindustrielle Mensch in den Ökosystemen der Erde. Naturwissensch. Nr. 72, S. 627-632. [14] Schröder, W. (1983): Die Tiere des Waldes – Glieder im Ökosystem In: Stern, H. et al.: Rettet den Wald. Heyne Verlag/München: 444 S. [15] SCHUSTER, E. (1990): Zustand und Gefährdung des Bergwaldes. Beih. Forstwiss. Centralbl. 40, 123 S. [16] WHITTAKER, R. (1969): Evolution of diversity in plant communities. In: Diversity and stability in ecological systems. Brookhaven National Laboratory. National Tech. Inf. Service, Springfield. [17] SMITH, M. N. (2003): National Stag Beetle Survey 2002. London, People's Trust for Endangered Species, 2003. [18] Rink, M.; Sinsch, U. (2007): Aktuelle Verbreitung des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*) im nördlichen Rheinland-Pfalz mit Schwerpunkt Moseltal. Decheniana, Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens e.V. 160/2007.