J. Stegner & Johanna Bader, Bad Düben

Der Heldbock *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758 in der Elbeaue Torgau (Coleoptera, Cerambycidae)[1]

Zusammenfassung Der Heldbock (*Cerambyx cerdo*) ist in Deutschland eine stark bedrohte Käferart. Während in Sachsen bereits verschiedene Heldbockvorkommen in den vergangenen Jahrzehnten erloschen sind, hat die Art einen aktuellen Verbreitungsschwerpunkt in der Elbeaue südlich Torgau. Im Jahr 2019 wurden die dortigen Vorkommen intensiv untersucht. In der größten angenommenen Metapopulation in einem Raum beidseitig der Elbe wurden insgesamt 722 Brutbäume gefunden, darunter 118 Bäume mit frischen Schlupflöchern des Jahres 2019 sowie 367 Bäume mit Schlupflöchern der vergangenen Jahre. Diese Metapopulation hat im Gegensatz zu weiteren im Untersuchungsgebiet die höchste Überlebenswahrscheinlichkeit für die nächsten Jahre und ist Gegenstand umfangreicher Bemühungen zu ihrer Sicherung. Im Vergleich zu Untersuchungsergebnissen des Jahres 2018 wurden bei einigen Heldbockeichen beschleunigte Vitalitätsverluste bis hin zum Absterben beobachtet, deren Ursache möglicherweise in klimatischen Veränderungen liegt.

Summary **The Great Capricorn beetle *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758 in the Labe floodplain south of Torgau (Coleoptera, Cerambycidae).** – The Great Capricorn beetle (*Cerambyx cerdo*) is a highly-endangered species in Germany. While several occurrences of *Cerambyx* in Saxony became extinct during the last decades the species has a recent centre of distribution in the Labe floodplain south of Torgau. This area was extensively investigated in 2019. In the presumably largest metapopulation on both sides of Labe 722 breeding trees were found, including 118 trees with recent (2019) emergence holes and 367 trees with emergence holes from the preceding year. This metapopulation has (unlike others in the study area) the best chances of survival over the next years. There are extensive efforts to protect it. Compared to the 2018 investigation accelerated loss of vitality and even death of some breeding trees were observed, perhaps because of climate change.

1. Einleitung

Der Heldbock zählt aufgrund seiner Größe zu den imposantesten einheimischen Käfern. Er besiedelt vornehmlich einzeln oder locker im Verband stehende lebende Alteichen mit hohem Besonnungsgrad. Der Heldbock gehört zur ökologischen Gilde der Frischholz-Besiedler (Schmidl & Bussler 2004) und gilt ökologisch als Urwald-Reliktart (Müller et al. 2005). Der natürliche Lebensraum, lichte Eichenmischwälder mit einem Anteil an Altholz, ist infolge der forstlichen Bewirtschaftung der vergangenen ca. hundert Jahre stark zurückgedrängt worden. Gleichzeitig geriet die Käferart in Kulturlandschaften (z. B. in Parks und Siedlungen) auch durch Verkehrssicherungsmaßnahmen an Baumveteranen in starke Bedrängnis. Nach der europäischen Roten Liste (Nieto & Alexander 2010) steht der Heldbock auf der Vorwarnliste (Kategorie NT), nach der Roten Liste Deutschlands (Geiser 1998) ist er vom Aussterben bedroht (Kategorie 1). In Sachsen (Klausnitzer & Stegner 2018) gilt die Art als stark gefährdet (Kategorie 2). Da der Heldbock als Art der Anhänge II und IV der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie europaweit in den naturschutzpolitischen Fokus gerückt ist, nahmen die Untersuchungen zu den tatsächlich noch vorhandenen Vorkommen in den letzten Jahren zu. Wegen seiner zentralen Lage im Verbreitungsgebiet des Heldbocks tragen Deutschland und hier vor allem die östlichen Bundesländer eine hohe Verantwortung für den Schutz und das Überleben dieser Käferart.

In Sachsen kommt der Heldbock in der Elbeaue bei Torgau bis südlich in den Raum Riesa einschließlich der Schwarzen Elster sowie in der Muldeaue zwischen Wurzen und Bad Düben vor. Weitere Vorkommen in der Dübener Heide, der Dahlener Heide sowie der Laußnitzer Heide und an der Spree sind bereits erloschen (Klausnitzer & Stegner 2018). Einige weitere Meldungen der Käferart sind noch unbestätigt. Die größten Heldbockvorkommen in der Elbeaue im Umfeld von Torgau wurden im Jahr 2019 intensiv untersucht; die Ergebnisse werden im Folgenden vorgestellt.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich entlang der Elbe zwischen Außig (nördlich von Strehla) über Belgern, Torgau und Dommitzsch bis nach Greudnitz an der Landesgrenze zwischen Sachsen und Sachsen-Anhalt. Ost-

[1] Herrn Prof. Dr. Holger H. Dathe zum 75. Geburtstag mit guten Wünschen gewidmet.

seitig der Elbe umfasst das Gebiet die Altaue bis zum Rand der Döbrichauer Dünen sowie der Annaburger Heide. Auf der Westseite reichten die Untersuchungen bis in die Übergangsbereiche in den Westteil Dahlener Heide (einschließlich der Gewässerauen von Dahle und Tauschke) sowie bis zum Altauenrand zur Dübener Heide (auf sächsischer Seite). Damit wurde der Heldbock in einem Raum von ca. 30.000 Hektar in insgesamt ca. 400 km langen Gehölzbeständen untersucht.

Das Untersuchungsgebiet lässt sich dem Naturraum Sächsisch-Niederlausitzer Heideland zuordnen, welcher von nährstoffarmen Böden auf eiszeitlichen Lockersedimenten und Grundwasserreichtum sowie überwiegend kontinentalen Klimaeigenschaften geprägt wird (Mannsfeld & Syrbe 2008). Innerhalb dieses Naturraumes umfasst das Untersuchungsgebiet Teile der Makrogeochoren Düben-Dahlener Heide und Elbe-Elster-Niederung (SMI 2013).

Die Elbeaue, zwischen Riesa und Torgau in der Elbe-Elster-Niederung gelegen, gehört mit Jahressummen zwischen 520 und 590 mm zu den niederschlagsärmsten Gebieten im Sächsisch-Niederlausitzer-Heideland, die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 9 °C (Mannsfeld & Syrbe 2008). Sie bildet den zentralen und östlichen Teil des Untersuchungsgebietes. Die Elbaue ist ein flaches Auenland, größere Höhenunterschiede treten nur auf, wenn die Auenlehmdecke durch Dünenkomplexe unterbrochen wird. Waldflächen sind nahezu ausschließlich auf die Sandaufragungen der Dünen beschränkt, wobei diese hauptsächlich aus Kiefernforsten bestehen, Hartholz-Auwälder findet man erst unterhalb Wittenbergs in größerem Umfang (Mannsfeld & Syrbe 2008).

Teile des Untersuchungsgebiets umfassen die Dübener-Dahlener Heide, ein Altmoränengebiet, das von zwei Platten- und Hügelgebieten gekennzeichnet wird und dessen Waldgebiet große Bedeutung für die Naherholung hat (Mannsfeld & Syrbe 2008). Die Höhendifferenz zum Elbtal kann mehr als 120 m betragen. Die Dahlener Heide, die das Untersuchungsgebiet im Süden begrenzt, zeichnet sich durch ein vielgestaltiges Relief mit Höhenunterschieden bis zu 55 m aus. Das Hügelgebiet gehört zu einem west-ost-streichenden Streifen, in dem die Altmoränenplatten stark gestaucht und einzelne Tertiärschollen an der Oberfläche gelagert sind. Die Böden der im Zentrum zusammenhängend bewaldeten Dahlener Heide sind überwiegend Braunerden (Mannsfeld & Syrbe 2008). Die Dübener Heide im Nordwesten des Untersuchungsgebiets ist eine durch die Saaleeiszeit geprägte Endmoränenlandschaft mit überwiegend sandigen Böden (Mannsfeld & Syrbe 2008). Zwischen den Platten- und Hügelgebieten erstreckt sich die Torgau-Dübener Niederung mit Talsand- und Moränenebenen, Talsand-Auenebenen und teilweise vermoorten Brücherinnen. Die zentralen Moränengebiete der Dübener und Dahlener Heide mit armen bis mäßig versorgten sauren Braunerden werden von der planaren Ausbildung des Hainsimsen-Eichen-Buchenwaldes bestimmt. In der südlichen Dübener Heide und der Düben-Torgauer Niederung sind Moorniederungen zu finden, die je nach Vernässungsgrad und Nährstoffversorgung offene Röhricht- und Riedgesellschaften der Niedermoore und sauren Zwischenmoore, Waldkiefern-Moorgehölz und -Moorwald sowie Erlen-Birken-Bruchwald enthalten (LfULG o. J.).

2.2 Kartierung der Brutbäume

Alle in der vorliegenden Arbeit ausgewerteten Brutbäume wurden zwischen Herbst 2019 und Frühjahr 2020 im unbelaubten Zustand auf Heldbockbesiedlung überprüft.

Bei der Nachsuche nach Brutbäumen des Heldbocks war zu beachten, dass der „traditionelle" Fokus auf die unteren Stammbereiche unzureichend ist. Neuere Untersuchungen (Martschei et al. 2015; Casula 2017; Redolfi De Zan et al. 2017) zeigen, dass die Art durchaus auch Äste im Kronenbereich besiedelt (in schattigeren Wäldern sogar überwiegend), sodass Kontrollen stets im unbelaubten Zustand mit Ferngläsern vorgenommen wurden. Hinsichtlich der Besiedlung der Brutbäume wurden die Schlupflöcher unterschieden: aktuelle Schlupflöcher des Jahres 2019, Schlupflöcher vorangegangener Jahre (ca. letzte 1-3 Käfergenerationen) sowie deutlich ältere Schlupflöcher, die eine aktuelle Besiedlung des Brutbaumes als unwahrscheinlich erscheinen lassen. Je länger die letzte Besiedlung einer Heldbockeiche zurückliegt, desto eher können Löcher auch übersehen werden. Viele Schlupflöcher werden im Laufe der Zeit von Spechten „nachbearbeitet" und sind dann nicht mehr zuverlässig zuzuordnen. Einigermaßen vitale Eichen können Schlupflöcher auch hinterwachsen, so dass diese nach einigen Jahren nicht mehr erkennbar sind (dokumentiert bei der Friedhofseiche in Weßnig; Stegner, pers. Beobachtung). Darüber hinaus ist zu beachten, dass auch der Weidenbohrer (*Cossus cossus*) an Heldbockeichen leben kann. Er hinterlässt vergleichbar große Schlupflöcher, die aber im Gegensatz zu denen des Heldbocks (hochoval) rund sind. Der Schlupf eines Weidenbohrers aus einer aktuell vom Heldbock besiedelten Eiche konnte 2008 bei Graditz unmittelbar nachgewiesen werden (Stegner, pers. Beobachtung).

Brutbäume des Heldbocks wurden in vier Kategorien erfasst:

Aktuell besiedelte Bäume (Status Brutbaum): Bäume mit aktuellem Nachweis der Art (frische Ausbohrlöcher sowie ergänzend Bohrmehl, Ektoskelettreste, tote oder aktive Käfer). In der vorliegenden Arbeit werden in dieser Kategorie ausschließlich Bäume mit Ausbohrlöchern des Jahres 2019 berücksichtigt.

Möglicherweise aktuell besiedelte Bäume (Status Brutbaum): Bäume mit älteren Ausbohrlöchern der letzten ca. 1-3 Käfergenerationen ohne Nachweis im aktuellen Jahr, jedoch mit weiterhin vorhandener Eignung für den Heldbock.

Aktuell noch besiedelte (frische Ausbohrlöcher im Jahr 2019) Brutbäume, die bereits abgestorben sind (Status erlöschend): derartige Bäume können noch für 3-4 Jahre Heldböcke freisetzen und sind mithin noch wichtige Lebensstätten. Eine Eiablage durch Heldböcke erfolgt hier jedoch nicht mehr.

Noch lebende Brutbäume mit erkennbar älteren (> ca. 10 Jahre) Ausbohrlöchern, die mit hoher Wahrscheinlichkeit aktuell nicht mehr besiedelt sind (Status Vorkommen erloschen): noch lebende Eichen, die prinzipiell noch Lebensraumressourcen sind, aus denen jedoch seit Jahren keine Käfer mehr geschlüpft sind. Sie kommen v. a. in insgesamt erloschenen Verbreitungsgebieten vor.

Ehemals besiedelte, inzwischen erloschene Brutbäume (Status Vorkommen erloschen): abgestorbene Bäume, auch liegende Stämme und Stubben mit Fraßspuren. Ihre Aufnahme ist für die Bewertung des Erhaltungszustandes (nach dem einschlägigen Kartier- und Bewertungsschlüssel) dennoch erforderlich. Die Registrierung ermöglicht ferner eine Beurteilung der historischen Entwicklung der Metapopulation.

Üblicherweise besiedelt der Heldbock nur vitalitätsgeschwächte Eichen. Besiedlungen erfolgen aber auch an Störstellen eigentlich ansonsten vitaler Eichen, zum Beispiel an Blitzrinnen, Anfahrschäden oder Störstellen in Zwieselbereichen und Astachseln. In solchen Fällen ist meist die Besiedlung des Baums nur sehr lokal begrenzt. Alle erfassten Bäume wurden kursorisch hinsichtlich ihrer Vitalität eingeschätzt, wobei folgende Klassen gebildet wurden:

A. Bäume ohne erkennbare Vitalitätseinbußen: keine erkennbaren Belaubungseinbußen; Besiedlung oft nur lokal an Störstellen;

B. Bäume mit leichten Vitalitätseinbußen, zum Beispiel einzelnen toten Ästen, leichten Kronenauflichtungen, kleineren Stamm- und Rindenschäden oder Blitzrinnen;

C. Bäume mit starken Vitalitätseinbußen, zum Beispiel deutlicher Wipfeldürre, größeren abgestorbenen Stammteilen, Kronenabbrüchen sowie abgebrochene noch lebende Baumruinen;

D. Abgestorbene, noch stehende Brutbäume und

E. Verbliebene Reste ehemals besiedelter Brutbäume, wie liegende Stämme oder Stammstücke und Stubben.

2.3 Abgrenzung der angenommenen Metapopulationen

In der Literatur werden unterschiedliche Dispersionentfernungen für den Heldbock angegeben, die abhängig von Geschlecht, geografischer Region und äußeren Faktoren wie Wind, Temperatur und Raumwiderstand zwischen 150 und >2.200 Metern liegen können (u. a. Buse et al. 2007; Drag & Cisek 2018; Torres-Vila et al. 2013, 2016). Basierend auf dem in Deutschland üblichen Ansatz nach Bense et al. (2017) wird für die rechnerische Abgrenzung von Metapopulationen ein Dispersionsradius von 500 Metern angenommen.

3. Ergebnisse

3.1 Brutbäume

Während für die Elbeaue Torgau und das angrenzende Umfeld bis 2019 noch 270 Heldbockeichen (Fischer et al. 2019) benannt wurden, sind im Zuge der aktuellen Untersuchung in der Elbeaue und den angrenzenden Randlagen der Dahlener Heide mittlerweile 876 Brutbäume erfasst worden. Darunter sind mit Stand Schlupfjahr 2019:

- 122 Brutbäume mit aktuellen Besiedlungsspuren des Jahres 2019;
- 398 Brutbäume mit etwas älteren Besiedlungsspuren aber plausibler aktueller Besiedlung;
- 12 bereits abgestorbene Brutbäume mit letzten frischen Schlupflöchern im Jahr 2019;
- 90 lebende Bäume mit sehr alten Besiedlungsspuren, in denen der Heldbock wahrscheinlich wieder erloschen ist und
- 254 bereits erloschene Brutbäume (vielfach nur noch legende Stämme und verbliebene Stubben).

Während der Heldbock in Mitteleuropa bereits in einem breiteren Spektrum von Eichenarten bekannt ist (Traubeneiche: Nessing 1988; Meitzner et al. 1999; Roteiche, Sumpfeiche: Martschei et al. 2015; Scharlacheiche: Neumann & Schmidt 2001; Zerreiche: Kadej et al. 2017), sind in der Elbeaue bei Torgau bislang nur Besiedlungen von Stieleichen (Quercus robur) nachgewiesen worden.

Entgegen älterer Sichtweisen kann der Heldbock bereits relativ schwach ausgebildete Eichen besiedeln, sofern sie vitalitätsgeschwächt sind. Die kleinste, den Verfassern bekannte Heldbockeiche hatte einen Brusthöhendurchmesser (BHD) von 12 Zentimetern (Martschei et al. 2015). In der Elbeaue Torgau haben die meisten Brutbäume einen BHD von 60-100 cm (Abb. 1; Spanne gesamt: 20-250 cm). Seit ca. 2015 stiegt der Anteil vitalitätsgeschwächter, besiedelter Bäume mit Durchmessern <80 cm deutlich an.

Die Brutbäume mit aktuellen Besiedlungsspuren wiesen 2019 zwischen 1-20 frische Schlupflöcher auf; im Jahr 2018 lag die Zahl sogar bei 1-30 pro Baum.

Der Heldbock besiedelt nur Eichen, die in irgendeiner Weise in ihrer Vitalität eingeschränkt sind. Unter den erfassten Heldbockeichen hatten mit Stand Frühjahr 2020:

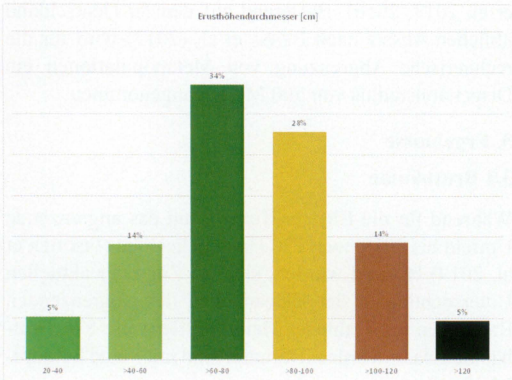


Abb. 1: Brusthöhendurchmesser der Brutbäume (Anteile).

A. 2 % keine erkennbaren Vitalitätseinbußen;

B. 29 % leichte Vitalitätseinbußen;

C. 42 % starke Vitalitätseinbußen;

D. 16 % waren abgestorben und

E. 10 % nur noch als verbliebene Reste (Stubben, liegende Stämme) nachweisbar.

Da ein Teil der Gehölzbestände bereits 2018 im Rahmen des sächsischen FFH-Artmonitorings untersucht worden war, konnten ab Herbst 2019 etliche eigentlich unerwartete Abgänge unter den Brutbäumen nachgewiesen werden. Binnen eines Jahres verschlechterte sich die Vitalität bei

- 8 Bäumen von B zu C (sichtbare Verschlechterung);
- 2 Bäumen von A zu C (erhebliche Verschlechterung);
- 4 Bäumen von B zu D/E (Absterben);
- 17 Bäumen von C zu D (Absterben).

Meist handelte es sich dabei um Brutbäume, deren Fortbestand als Lebensstätten des Heldbocks zumindest auf Grund langjähriger Erfahrung noch für weitere Jahre hätte gesichert sein sollen. Dieser Aspekt wird in Kapitel 4.2 noch diskutiert.

Angenommene Metapopulationen

Entsprechend der methodischen Annahmen zur Dispersionsdistanz des Heldbocks (Kapitel 2) wurden aus der Verbreitung der erfassten Brutbäume die räumlichen Umgriffe angenommener Metapopulationen berechnet (Abb. 2). In dieser Karte sind rot umrandet die noch aktive reproduzierenden Metapopulationen sowie schwarz umrandet die noch nachweisbaren, jedoch längst erloschenen dargestellt. Die darunter gelegte Heatmap (höchste Wichtung für Brutbäume mit Schlupflöchern 2019) zeigt die räumlichen Schwerpunkte des Heldbocks in der Elbeaue.

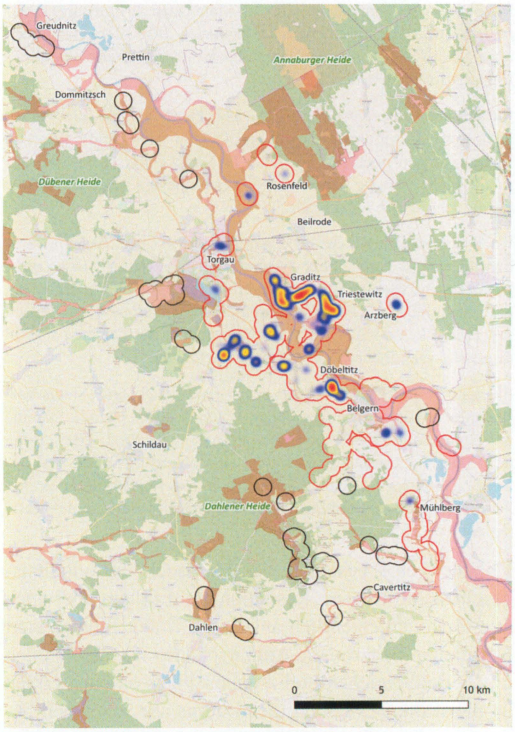


Abb. 2: Prognostizierte Räume der Metapopulationen des Heldbocks auf Basis eines 500-Meter-Puffers. Schwarz: bekannte Gesamtverbreitung. Rot: Zusammenhängende Eichenbestände mit aktiven Metapopulationen mit gewichteter Heatmap. Blassrote Hinterlegung: FFH-Gebiete. Kartengrundlage: OSM; maßstabsfrei.

Die elbeübergreifende zentrale Metapopulation zwischen Belgern und Torgau umfasst insgesamt 722 Heldbockeichen, darunter 118 Brutbäume mit Schlupflöchern im Jahr 2019 sowie 367 lebende Eichen mit Schlupflöchern der vergangenen Jahre. 237 bereits erloschene Heldbockeichen verteilen sich über das Gesamtgebiet dieser Metapopulation, wobei in den südwestlichen Randlagen zur Dahlener Heide (südwestlich der Stadt Belgern) ausschließlich erloschene Heldbockeichen – allerdings immer noch im zusammenhängenden Lebensraum der Art – stehen. Absolute Schwerpunkte aktuell besiedelter Heldbockeichen mit einem hohen Individuenaufkommen im Sommer 2019 sind Triestewitz und Graditz (siehe Abb. 4) östlich sowie Bennewitz, Mehderitzsch und Döbeltitz westlich der Elbe.

Weitere, noch reproduzierende Metapopulationen erheblich geringerer Größe bestehen:

- an den Elbtalhängen Burckhardtshof: reproduktiv nur im Norden; im größeren Teil des damit zusammenhängenden Gebietes erloschen, hier jedoch durch Dispersion erreichbare geeignete Lebensräume;

- Auenrand bei Martinskirchen (Brandenburg): nur 3 möglicherweise noch aktuell besiedelte Bäume;
- in einer Eichenreihe bei Nichtewitz östlich Arzberg: sehr kleines und in der Agrarlandschaft isoliertes Vorkommen;
- am Ostufer des Großen Teichs Torgau einschließlich Benkenteich;
- in der Stadt Torgau (Glacis und Eichwiese);
- Eichenfläche nahe Repitz: klein und isoliert, aber von hervorragender Lebensraumqualität (halboffene Weidelandschaft mit zahlreichen Solitäreichen, siehe Abb. 3).

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Erfassung vor allem westlich der Elbe diverse (häufig bereits abgestorbene) Bäume mit erloschenen Heldbockbesiedlungen gefunden. Davon sollen an dieser Stelle lediglich einige mit mehreren beieinanderstehenden Bäumen benannt werden, die zumindest Hinweise auf längst erloschene Heldbocklebensräume geben können:

- Entlang der Tauschke zwischen Treptitz und Schirmenitz: 4 erloschene Brutbäume;
- Dahle bei Cavertitz und Sörnewitz: 3 erloschene Bäume;
- Dahle östlich Dahlen: 4 erloschene Brutbäume;
- Dahle nördlich von Dahlen: 7 erloschene Brutbäume;
- Umfeld Reudnitzer Teiche zwischen Reudnitz und Schöne: 20 erloschene Heldbockeichen;
- Torgauer Entenfang westlich des Großen Teichs Torgau: 14 erloschene Heldbockeichen;
- Westliche Elbeaue zwischen Elsnig und Dommitzsch: 5 erloschene Brutbäume und
- Auenrand westlich Wörblitz und Greudnitz: 10 erloschene Brutbäume.



Abb. 3: Halboffene Weidelandschaft mit Heldbockeichen bei Repitz nördlich Torgau.

3.2 Vorkommen in Schutzgebieten

Die größten derzeit bekannten Vorkommen des Heldbocks mit zahlreichen aktuellen Schlupfnachweisen konzentrieren sich im FFH-Gebiet „Elbtal zwischen Mühlberg und Greudnitz". Innerhalb des Gebietes ist zu differenzieren: die größte zusammenhängende Metapopulation der Käferart besteht flussübergreifend im Raum Graditz-Triestewitz-Tauschwitz (ostelbisch) und Weßnig-Bennewitz-Döbeltitz-Belgern (westelbisch). Insbesondere in den Bereichen von Bennewitz, Döbeltitz und Belgern reicht das Verbreitungsgebiet dieser Metapopulation jedoch weit über das FFH-Gebiet hinaus und vermittelt zur westlich gelegenen Dahlener Heide, wobei in dieser Richtung zunehmend nur noch erloschene Brutbäume nachweisbar sind. In der Stadt Torgau befindet sich im FFH-Gebiet nur noch eine kleinere Metapopulation mit aktuellen Nachweisen. Während nördlich von Torgau nahe Repitz noch eine sehr kleine, aber aktuell lebende Metapopulation existiert, ist der Heldbock in allen weiter nördlich gelegenen ehema-

Tabelle 1: Abgrenzbare reproduktive Metapopulationen des Heldbocks. Kategorien: 1 = aktuell besiedelt, 2 = möglicherweise aktuell besiedelt, 3 = erlöschend mit aktueller Besiedlung, 4 = lebender Brutbaum mit erloschener Besiedlung, 5 = endgültig erloschener Brutbaum, a = Anteil der Bäume mit aktuellen Schlupflöchern 2019 (= 1+3).

Metapopulation	Gesamt	1	2	3	4	5	a 2019
Zentrale Metapopulation	722	107	367	11	41	196	16%
Elbtalhäng Burckhardtshof	21	2	3		7	9	10%
Martinskirchen	3		3				0%
Eichenreihe Nichtewitz	9	3	5			1	33%
Ostufer Großer Teich Torgau mit Benkenteich	12	3	5		2	2	25%
Stadt Torgau (Glacis und Eichwiese)	18	3	7	1		7	22%
Östlich Repitz	6	2	3		1		33%
Rosenfeld	4	2	1			1	50%
Döhlen	4		3			1	0%



Abb. 4: Mit zahlreichen Heldbockeichen bestandener Sommerdeich bei Graditz.

ligen Vorkommen (Raum Elsnig-Dommitzsch-Greudnitz) inzwischen erloschen.

Im FFH-Gebiet „Großer Teich Torgau und benachbarte Teiche" muss der Heldbock als erloschen betrachtet werden. Aktuell besiedelte Heldbockeichen stehen allerdings derzeit noch am Nordostufer des Großen Teiches außerhalb des FFH-Gebietes. Ein mögliches erneutes Ausbreiten der Art in die erloschenen Bereiche westlich des Großen Teiches (v. a. in den Bereich des „Entenfang") ist jedoch auf Grund dazwischen liegender großer Erlenwälder eher fraglich.

Im FFH-Gebiet „Elbtalhänge Burckhardtshof" existiert eine Metapopulation, deren aktuelle Nachweise sich auf den Nordteil beschränken (wobei mehrere Brutbäume außerhalb des Schutzgebietes stehen). Südlich der Ortslage Burckhardtshof (im Raum Außig dann auch über das FFH-Gebiet hinausreichend) ist der Heldbock ebenfalls erloschen. Dennoch bestehen hier insbesondere entlang der Kante der Elbeaue sehr gute Lebensraumbedingungen mit plausiblem Wiederbesiedlungspotenzial.

Im FFH-Gebiet „Dahle und Tauschke", welches allerdings nicht flächendeckend untersucht wurde, muss der Heldbock bei derzeitigem Kenntnisstand als erloschen gelten. Nachweise von Brutbäumen (vielfach nur noch alte Eichenstubben) finden sich an der Tauschke zwischen Schirmenitz und Treptitz sowie an der Dahle bei Cavertitz, Sörnewitz sowie östlich und nördlich von Dahlen. Die derzeit bestehenden Eichenbestände im FFH-Gebiet ermöglichen zumindest immer noch eine Lebensraumeignung für den Heldbock.

Im FFH-Gebiet „Laubwälder der Dahlener Heide" existieren nur noch vereinzelte Nachweise ehemaliger Heldbockbesiedlungen vor allem in den Bereichen Reudnitz und Lausa. Der Kenntnisstand lässt die vorsichtige Vermutung zu, dass der Heldbock im FFH-Gebiet (wie auch in weiten weiteren Waldbereichen der Dahlener Heide) durch forstliche Nutzung früherer Jahrzehnte zunehmend isoliert wurde und dann erlosch. In den letzten Jahrzehnten wurden heimische Eichenarten in der Dahlener Heide in der forstlichen Bewirtschaftung wieder sehr stark gefördert. Aufgrund bestehender Gehölzverbindungen zur Elbeaue Torgau (v. a. in den Bereichen Neußen, Puschwitz und Beckwitz; alle jedoch außerhalb der NATURA-2000-Gebietskulisse) könnte langfristig (im Laufe von Jahrzehnten) eventuell ein Wiedereinwandern des Heldbock möglich werden.

4. Diskussion

4.1 Erhaltungszustand und Reproduktionsleistung

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die zentrale Metapopulation des Heldbocks in der Elbeaue bei Torgau die einzige sächsische mit einer absehbar hohen Überlebenswahrscheinlichkeit. Mit insgesamt 118 im Jahr 2019 aktuell besiedelten Brutbäumen befindet sich diese Metapopulation in einem guten Erhaltungszustand. Ihr Lebensraum besteht aus ausgedehnten, zum großen Teil linear ausgebildeten Eichenbeständen mit einer sehr großen Zahl auch künftig noch besiedelbarer Eichen.

Tabelle 2: Bekannte Brutbäume des Heldbocks in Schutzgebieten der Region. Kategorien: 1 = aktuell besiedelt, 2 = möglicherweise aktuell besiedelt, 3 = erlöschend mit aktueller Besiedlung, 4 = lebender Brutbaum mit erloschener Besiedlung, 5 = endgültig erloschener Brutbaum. * Kenntnisstand 2020, nicht flächendeckend untersucht.

Schutzgebiet	Gesamt	1	2	3	4	5
SCI 4342-301 Elbtal zwischen Mühlberg und Greudnitz	351	68	174	9	10	90
davon NSG L54 Alte Elbe Kathewitz	18	6	6	2	1	3
SCI 4442-301 Großer Teich Torgau und benachbarte Teiche	94	18	39	1	9	27
davon NSG L48 Großer Teich Torgau	13		1		7	5
SCI 4544-301 Elbtalhänge Burckhardtshof	15	1	1		4	9
SCI 4543-303 Dahle und Tauschke*	16				8	8
SCI 4543-302 Laubwälder der Dahlener Heide*	11				6	5
davon NSG L38 Reudnitz*	8				6	2



Abb. 5: Heldböcke bei der Paarung.

Im Rahmen von Monitorings des Heldbocks spielt regelmäßig die Zählung von Brutbäumen mit aktuellen Schlupflöchern eine Rolle, um den Erhaltungszustand von Metapopulationen einzuschätzen. Tabelle 1 weist die prozentualen Anteile der 2019 aktuell besiedelten Heldbockeichen aus. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere in sehr kleinen Metapopulationen einzelne aktuell besiedelte Bäume das Ergebnis schnell verändern. Der Anteil von 16 % aktuell besiedelter Heldbockeichen der zentralen Metapopulation liegt im unteren Bereich dessen, was in vergangenen Jahren in als mittelfristig überlebensfähig eingeschätzten Metapopulationen in Brandenburg (ca. 10-40 %; Martschei et al. 2015) und Berlin (ca. 20-30 %; Martschei & Stegner 2016a, b; 2018a,b) ermittelt wurde. In einer vom Zusammenbruch bedrohten Berliner Metapopulation mit insgesamt 36 Brutbäumen waren hingegen 25 (69 %) im Untersuchungsjahr aktuell besiedelt (Stegner & Martschei 2015). Bei sehr kleinen Metapopulationen ist dann bereits das stochastische Aussterberisiko sehr hoch.

Bei Untersuchungen im Stadtgebiet von Potsdam waren 2015 ca. 40-45 % der Brutbäume aktuell besiedelt, wobei davon jedoch 23 % erst eine initiale Besiedlung und damit nur wenige Schlupflöcher aufwiesen (Scheffler 2016). Im Roßlauer Oberluch (Sachsen-Anhalt) ergaben Kontrollen aus dem Jahr 2007, dass von 49 Brutbäumen 27 aktuelle Schlupflöcher aufwiesen, was einen Anteil von ca. 55 % ausmacht. Jedoch wiesen die Bäume selten mehr als 1-2 Schlupflöcher auf (Dziock et al. 2009).

Die reine Anzahl aktuell besiedelter Brutbäume bzw. ihr Anteil an der Gesamtzahl sind ohnehin wenig aussagefähig. Die Zahl der jeweils aktuell besiedelten Bäume kann in einem Gebiet jahrweise deutlich schwanken. Bei 424 über zwei Jahre hinweg kontrollierten Brutbäumen im Torgauer Untersuchungsgebiet ergaben sich 2018 38 und 2019 82 Brutbäume mit aktuellen Schlupflöchern; eine Schnittmenge von 15 Bäumen wies einen Käferschlupf in beiden Jahren auf.

Untersuchungen in Pritzier (Mecklenburg-Vorpommern) ergaben im Jahr 2008 ca. 175 frische Schlupflöcher an 36 Bäumen. 2009 waren es nur noch 24 frische Löcher an 7 Brutbäumen, was wiederum für die Schwankungen der jährlichen Schlupfzahlen spricht. Die Gesamtzahl der bekannten Brutbäume im Gebiet betrug >300. Ähnliche Untersuchungen im Park von Rothemühl ergaben für 2007 84 frische Schlupflöcher an 9 Bäumen und 2009 80 frische Schlupflöcher an 12 Bäumen (Meitzner & Schmidt 2012).

Zur Bewertung der Reproduktionsleistung des Heldbocks in Untersuchungsgebieten machen Köhler et al. (2011) die Aussagen, dass sich Populationen in einem guten reproduktiven Zustand befinden, wenn durchschnittlich 5-10 frische Schlupflöcher je aktuell besiedeltem Baum nachgewiesen werden. Eine geringe Reproduktionsleistung ist bei weniger als 5 aktuellen Schlupflöcher je Baum anzunehmen.

4.2 Klimawandel

Wie schon im Jahr 2018 zeichnete sich auch 2019 im Vergleich zu der Klima-Normalperiode von 1971 bis 2001 die Entwicklung zu einer warm-trockenen Klimaausprägung in Sachsen ab. Seit einigen Jahren setzt sich auch der negative Trend bei Blattverlusten und Vergilbungen an Eichen fort. Laut des Waldzustandsberichts 2019 (SMUL 2019) kam die Baumart jedoch relativ gut mit der vergangenen Trockenheit zurecht. Gründe für die Verschlechterung der Baumvitalität des Kronenbildes waren in erster Linie biotische Faktoren wie Mehltau und Blattbräune sowie lokal Fraßschäden durch Schwammspinner (zunehmend auch Eichenprozessionsspinner), die jedoch durch die langanhaltende warm-trockene Witterungslage maßgeblich begünstigt werden. Trotz des hohen Anpassungspotenzials von Eichen blieben Erholungsphasen für eine Regeneration aus. Die Schwerpunkte des Eichenvorkommens in Nordsachsen sind oft extreme Standorte, wie die steilen und teilweise felsigen Hänge der Flusstäler, auf denen Trockenheit nicht ungewöhnlich ist. Unter den momen-



Abb. 6: Heldbockweibchen bei der Eiablage.

tan nun schon im zweiten Jahr gegebenen absoluten Wasserstresssituationen und den fehlenden Erholungsphasen reicht allerdings bei manchem Baumindividuum inzwischen der Toleranzrahmen nicht mehr aus, um derartige abiotisch bedingte Vitalitätseinbußen zu kompensieren (SMUL 2019).

Derzeitige Prognosen zum Klimawandel gehen für Ostdeutschland von einem Klimawandel aus, der von grundlegenden – auch für den Heldbock relevanten – Aspekten wie Erhöhung der durchschnittlichen Jahrestemperaturen, Zunahme witterungsbedingter Extreme und Störungen des Landschaftswasserhaushaltes durch verringerte Grundwasserneubildung gekennzeichnet ist (Franke 2019).

Für den Heldbock könnte der Klimawandel zur Folge haben, dass durch eine verschlechterte Grundwasserverfügbarkeit v. a. alte und mittelalte Eichen zunehmend unter physiologischen Stress geraten, der zur Verschlechterung der Baumvitalitäten führt. Konsequenzen können sein:

- Möglichkeit für den Heldbock, bereits jüngere Eichen zu besiedeln (in den nächsten Jahren erwartbare Zunahme von Brutbäumen; mittelfristig möglicherweise Ausfall der ‚mittleren' Baumgenerationen, die eigentlich für künftige Jahrzehnte das Zukunftspotenzial hätten bilden sollen);
- schnelleres Absterben bereits besiedelter Brutbäume (in den nächsten Jahren zunächst scheinbare Zunahme der Schlupf- und Individuenzahlen des Heldbocks [‚Massenschlupf' unmittelbar vor dem endgültigen Absterben eines Brutbaums] verbunden mit mittelfristig schnellerem Ausfallen von Brutbäumen);
- mittel- bis langfristig zu befürchtende Lebensstätten- und Lebensraumverluste für den Heldbock. Bei den genannten Konsequenzen handelt es sich bislang nur um empirische Annahmen ohne fachlich valide Untersuchungen. Den Annahmen liegen jedoch einige Beobachtungen in mehreren Regionen zu Grunde:



Abb. 7: Heldbocklarve.

- Im NSG Schöbendorfer Busch (Baruther Urstromtal in Brandenburg) war bereits 2013 festgestellt worden, dass in Waldbereichen, die in den 1970er Jahren von einer Grundwasserabsenkung betroffen waren, sehr viele mittelalte Eichen vor allem in den Kronenbereichen vom Heldbock besiedelt worden waren (Martschei et al. 2015). Dadurch war die Zahl der Brutbäume im Schöbendorfer Busch ganz erheblich gegenüber früheren Untersuchungen von Kalz & Arnold (1990) und Ehrler & Arnold (1992) angestiegen. 2019 wurden im Schöbendorfer Busch ebenfalls neu besiedelte Heldbockeichen gefunden (Martschei & Stegner 2020).
- In der Elbeaue Torgau wurde seit 2017 beim FFH-Artmonitoring eine deutliche Zunahme von Brutbäumen des Heldbocks festgestellt (Stegner 2019). Scheinbar geriet die Metapopulation des Heldbocks dadurch sogar in einen besseren Erhaltungszustand.
- In Zusammenhang mit dem FFH-Artmonitoring wurden im Vergleich der Monitoringjahre 2018 und 2019 beschleunigte Abgänge von Brutbäumen beobachtet (siehe Kapitel 3.1). Diese Bäume hätten zumindest nach bisherigen Erfahrungen meist noch länger als Lebensstätten nutzbar sein sollen (Stegner 2019). Gleichzeitig erhöhte sich bei vielen Heldbockeichen die Zahl aktueller Schlupflöcher. Im Ergebnis entstand der Effekt einer scheinbaren Zunahme von Heldböcken.
- Zwischen 2012 und 2014 durchgeführte umfangreiche Eichenpflanzungen, die dem Biotopverbund für den Heldbock in der Elbeaue bei Torgau dienen sollten (Stegner 2014b), waren in den Jahren 2018/19 auf Grund verschlechterter Wasserverfügbarkeit eingegangen (Fischer et al. 2019). Ein seit 2020 laufendes Folgeprojekt soll verstärkt auf die Berücksichtigung des Wasserhaushaltes abstellen.
- Im großen Heldbockvorkommen auf der Berliner Pfaueninsel (Martschei & Stegner 2016) erfolgte

seit 2018 ebenfalls eine ungewöhnlich starke Zunahme von Neubesiedlungen weiterer Eichen (UHLIG mündl. Mitt.).

Fazit: Der prognostizierte Klimawandel könnte in den nächsten Jahren zu einer Zunahme sowohl der Individuenzahlen als auch der Zahl besiedelter Brutbäume führen. In Eichenbeständen könnte der Heldbock möglicherweise Gradationen erleben, mit denen sich die Art mittelfristig den eigenen Lebensraum entzieht. Dadurch könnte eine langfristige Gefährdung der Käferart eintreten. Dieselbe Befürchtung formulieren KADEJ et al. (2017) auch für die großen polnischen Heldbockvorkommen. Positiv ist dagegenzuhalten, dass zumindest in Sachsen durch Waldumbau in den vergangenen Jahren ein deutlicher Zuwachs an Eichenflächen erfolgt (Sachsenforst 2018).

4.3 Ansätze für Schutzmaßnahmen

Um den guten Erhaltungszustand des Heldbocks in der Elbeaue Torgau weiterhin zu sichern, wurden durch den regional tätigen Landschaftspflegeverband Torgau-Oschatz bereits seit 2014 umfangreiche, vom Freistaat Sachsen geförderte Maßnehmen zu Lebensraumverbesserung und Biotopverbund vorgenommen (STEGNER 2014; FISCHER et al. 2019). Die fokussierten auf drei zeitliche Bereiche:

Kurzfristig wirksame Maßnahmen: Vor allem Freistellung von Heldbockeichen durch Beseitigung von beschattendem Unterwuchs (v. a. Holunder und Ahorn-Arten). Während derartige Freistellungen zu Gunsten der thermophilen Käferart bislang weitgehend gefühlsmäßig erfolgten, wurde seit 2019 im Rahmen einer Masterarbeit die Einnischung des Heldbocks hinsichtlich seiner Besonnungsansprüche durch genaue Messungen der Kronenschlussgrade (Canopy Openness) untersucht. Die Ergebnisse werden künftig als Grundlage für präziser definierte Freistellungsmaßnahmen – unter anderem zur Wiederansiedlung oder zur Verbesserung der Habitatqualität – Anwendung finden (BADER 2020).

Mittelfristig wirksame Maßnahmen: Verbesserung der Lebensraumqualität durch Auslichtung von Eichenbeständen in bestehenden Heldbocklebensräumen und weiteren Potenzialflächen.

Langfristig wirksame Maßnahmen: Arrondierung von Heldbocklebensräumen und Anlage von (meist linear ausgebildeten) Verbundstrukturen. Dieser Ansatz wird seit 2020 auch verstärkt zur erhofften langfristigen Anbindung der schwächeren oder teilweise bereits erloschenen Metapopulationen an das Umfeld der Elbeaue, insbesondere zur Dahlener Heide hin verfolgt. Dabei spielen insbesondere die Förderung einer Naturverjüngung von Stieleichen, teilweise auch Eichenpflanzungen eine Rolle.

Gleichzeitig erfolgt durch regionale Akteure eine weitere Sensibilisierung von Landnutzern, Kommunen und Vorhabensträgern zur (ohnehin naturschutzrechtlich gebotenen) Berücksichtigung des Heldbocks bei Maßnahmen der Verkehrssicherung und Infrastrukturplanung. Ein bereits erfolgreiches Format sind in diesem Zusammenhang die jährlich stattfindenden Heldbock-Abende des Landschaftspflegeverbandes Torgau-Oschatz.

Literatur

BADER, J. (2020): Ermittlung der Besonnungsansprüche des Heldbocks (*Cerambyx cerdo*, L. 1758) in der Elbeaue bei Torgau. – Masterarbeit Bernburg, Hochschule Anhalt.

BENSE, U., BEUTLER, D., BERGER, T., BORNHOLDT, G. BUSSLER, H., ESSER, J., FRASE, T, HEITHER, H., HENDRICH, L, HENKY, Y., HILL, T.B., KULBE, J., LUDING, H., LORENZ, J., MALT, S., MARTSCHEI, T., MEITZNER, V., MEYER, A., MÜLLER-KRÖHLING, S., RINGEL, H., RINK, M., SAKOWSKI, I., SCHAFFRATH, U., SCHMIDT, G., SCHNITTER, P., SCHOKNECHT, T., SCHWEIZER, S., STEGNER, J., STRZELCZYK, P., THEUNERT, R., WEIGEL, A., WURST, C. & ZÖPHEL, U. (2017): Bewertungsschemata Käfer für das bundesweite FFH-Monitoring. – In: Bundesamt für Naturschutz (BfN) und Bund-Länder-Arbeitskreis (BLAK) FFH-Monitoring und Berichtspflicht (Hrsg.): Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere), 2. Überarbeitung. – BfN-Skripten **480**: 119-148.

BUSE, J. (2008): Einfluss von Baum- und Landschaftsstrukturen auf xylobionte Käfer an Eichen (Coleoptera) – Habitateignung, Gemeinschaftsstruktur und Diversität. – Dissertation Leuphana Universität Lüneburg, 108 S.

BUSE, J., RANIUS, T. & ASSMANN, T. (2008): An Endangered Longhorn Beetle Associated with Old Oaks and Its Possible Role as an Ecosystem Engineer. – Conservation Biology **22** (2): 329-337.

BUSE, J., SCHRÖDER, B. & ASSMANN, T. (2007): Modelling habitat and spatial distribution of an endangered longhorn beetle – A case study for saproxylic insect conservation. – Biological Conservation **137**: 372-381.

BUSE, J., VERDUGO, A., BARTOLOZZI, L., MENDEZ, M. & GALANTE, E. (2016): *Cerambyx cerdo*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T4166A43965534.

BUSE, J., ZABRANSKY, P. & ASSMANN, T. (2008): The xylobiontic beetle fauna of old oaks colonised by the endangered longhorn beetle *Cerambyx cerdo* LINNAEUS, 1758 (Coleoptera: Cerambycidae). – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **16**: 109-112.

CARPANETO, G. M., AUDISIO, P., BOLOGNA, M. A., ROVERSI, P. F., PEVERIERI, G. S., CAMPANARO, A., HARDERSEN, S. & MASON, F. (2017): Guidelines for the Monitoring of the Saproxylic Beetles protected in Europe. – Nature Conservation **20**: 129-164.

CASULA, P. (2017): Monitoring and management of *Cerambyx cerdo* in the Mediterranean region – a review and the potential role of citizen science. – Nature Conservation **19**: 97-110.

DRAG, L. & CIZEK, L. (2018): Radio-Tracking Suggests High Dispersal Ability of the Great Capricorn Beetle (*Cerambyx cerdo*). – Journal of Insect Behavior **31**: 1-6.

DZIOCK, F., SCHICKETANZ, S., GEIGER, B. & SCHUMACHER, A. (2009): Habitatbindung und Erhaltungszustand des Heldbocks im Roßlauer Oberluch – Ergebnisse einer Habitatmodellierung. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. **46** Sonderheft: 176-184.

FISCHER, U., LIEBIG, W.-H., STEGNER, J. & VOIGT, H. (2019): Projekte zum Schutz und zur Erhaltung hochgradig gefährdeter Insekten-Arten in Sachsen. – Mitteilungen Sächsischer Entomologen **38**: 7-12.

FRANKE, J. (2019): Klimawandel – Sachstand und Herausforderung. – Vortrag zur Fachtagung „Klimawandel in der Dübener Heide" Bad Düben, 2. Oktober 2019.

GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). – In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Bonn-Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**: 194-201.

JANKOWSKI, W., & ŚWIERKOSZ, K. (eds.) (1995): Korytarz ekologiczny doliny Odry – stan – funkcjonowanie – zagrożenia. – IUCN Warszawa, 220 S.

KADEJ, M., ZAJĄC, K., SMOLIS, A., TARNAWSKI, D., TYSZECKA, K., MALKIEWICZ, A., PIETRASZKO, M., WARCHAŁOWSKI, M. & GIL, R. (2017): The great capricorn beetle *Cerambyx cerdo* L. in south-western Poland – the current state and perspectives of conservation in one of the recent distribution centres in Central Europe. – Nature Conservation **19**: 111-134.

KLAUSNITZER, B. & STEGNER, J. (2018): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Bockkäfer. – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 72 S.

KÖHLER, F., BUSE, J., KÖHLER, J. & STEGNER, J. (2011): Stichprobenmonitoring zur FFH-Richtlinie: Käfer (Coleoptera) in Rheinland-Pfalz 2011. – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen **21** (1-4): 23-91.

LfULG (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) (o. J.): Düben-Dahlener Heide (DDH). [https://www.natur.sachsen.de/download/5_Dueben_Dahlener_Heide.pdf].

MANNSFELD, K. & SYRBE, R.-U. (2008): Naturräume in Sachsen. – In: Forschungen zur deutschen Landeskunde (Band 257). – Deutsche Akademie für Landeskunde, Selbstverlag, Leipzig, 288 S.

MARTSCHEI, T., MÜLLER, T. & STEGNER, J. (2015): Managementplan zur Wahrung und Verbesserung des Erhaltungszustandes der FFH-Art *Cerambyx cerdo* (Heldbock), Art der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie 92/43/EWG. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, 196 S. + Anlagen.

MARTSCHEI, T. & STEGNER, J. (2016a): Erfassung des Bestandes von *Osmoderma eremita, Cerambyx cerdo* und *Lucanus cervus* und Erarbeitung eines Fachbeitrages holzbewohnende Käfer zur Erstellung eines Managementplans zu deren Erhalt und Entwicklung im FFH-Gebiet Pfaueninsel. – Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, 59 S. + Anlagen.

MARTSCHEI, T. & STEGNER, J. (2016b): Erfassung des Bestandes von *Osmoderma eremita, Cerambyx cerdo* und *Lucanus cervus* und Erarbeitung eines Fachbeitrages holzbewohnende Käfer zur Erstellung eines Managementplans zu deren Erhalt und Entwicklung im FFH-Gebiet Grunewald. – Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt: 64 S. + Anlagen.

MARTSCHEI, T. & STEGNER, J. (2018a): Erfassung des Bestandes von *Osmoderma eremita* und *Cerambyx cerdo* und Erarbeitung eines Fachbeitrages holzbewohnende Käfer zu deren Erhalt und Entwicklung im Landschaftspark Klein-Glienicke. – Gutachten Im Auftrag der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, 73 S.

MARTSCHEI, T. & STEGNER, J. (2018b): Erfassung des Bestandes von Eremit (*Osmoderma eremita*) und Heldbock (*Cerambyx cerdo*) im LSG „Düppeler Forst". – Gutachten im Auftrag des Landesbeauftragten für Naturschutz und Landschaftspflege Berlin, 87 S.

MARTSCHEI, T. & STEGNER, J. (2020): Planung für das Vorhaben „Förderung des Heldbocks im Baruther Urstromtal (Landkreis Teltow-Fläming)", Gemarkungen Horstwalde, Lynow und Schöbendorf. Stiftungsprojekt 1246/18: – Unveröffentlichter Bericht im Auftrag der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg, 64 S. + Anlagen.

MEITZNER, V., MARTSCHEI, T. & KERSTEN, U. (1999): Versuch einer Umsiedlung des Eichenbockes (*Cerambyx cerdo* L.) vom Traubeneichenpark Rothemühl. – Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern **42**: 61-63

MEITZNER, V. & SCHMIDT, G. (2012): Verbreitung und Monitoring der in Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführten Käferarten in Mecklenburg-Vorpommern. – Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern **41**: 122-131.

MÜLLER, J., BUSSLER, H., BENSE, U., BRUSTEL, H., FLECHTNER, G., FOWLES, A., KAHLEN, M., MÖLLER, G., MÜHLE, H. SCHMIDL, J. & ZABRANSKY, P. (2005): Urwald relict species – Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. – waldoekologie online **2**: 106-113.

NESSING, R. (1988): Eichenbock (*Cerambyx cerdo*) frißt an Trauben-Eiche (*Quercus petraea*). – Entomologische Nachrichten und Berichte **32**: 95-96.

NEUMANN, V. & SCHMIDT, V. (2001): Neue öko-faunistische Aspekte zum Heldbock *Cerambyx cerdo* L. (Col.: Cerambycidae). – Hercynia N. F. **34**: 286-288.

NIETO, A. & ALEXANDER, K. N. (2010): European Red List of Saproxylic Beetles. – Luxembourg (Publications Office of the European Union), 44 S.

REDOLFI DE ZAN, L., BARDIANI, M., ANTONINI, G., CAMPANARO, A., CHIARI, S., MANCINI, E., MAURA, M., SABATELLI, S., SOLANO, E., ZAULI, A., PEVERIERI, G. S. & ROVERSI, P. F. (2017): Guidelines for the monitoring of *Cerambyx cerdo*. – In: CARPANETO et al. (Eds.): 129–164.

Sachsenforst (2018): Geschäftsbericht. – Staatsbetrieb Sachsenforst, 72 S. (https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/34643).

SCHEFFLER, I. (2016): Der Heldbock (*Cerambyx cerdo* L., 1758) im Stadtgebiet von Potsdam. – Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Potsdam **2**: 23-35.

SCHMIDL, J. & BUSSLER, H. (2003): Rote Liste gefährdeter Bockkäfer (Coleoptera: Cerambycidae) Bayerns. – In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe **166**: 150-153.

SMI (Sächsisches Staatsministerium des Inneren) (2013): Landesentwicklungsplan 2013. Karte 6 (Erläuterungskarte): Landschaftsgliederung.

SMUL (Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft) (2019): Waldzustandsbericht 2019, 48 S. [https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/34742].

STEGNER, J. (2014): Planung von Biotopentwicklungs- und Biotopverbundmaßnahmen zum Schutz des Heldbocks (*Cerambyx cerdo*) in der Elbaue Torgau. – Unveröffentlichter Abschlussbericht im Auftrag des Landschaftspflegeverbandes Torgau-Oschatz, 70 S. + Anlagen.

STEGNER, J. (2019): Durchführung des FFH-Feinmonitorings Heldbock (*Cerambyx cerdo*) und Eremit (*Osmoderma eremita*) in Sachsen. Monitoringdurchgang 2018/2019. – Unveröffentlichter Abschlussbericht im Auftrag der Entomofaunistischen Gesellschaft e. V.

STEGNER, J. & MARTSCHEI, T. (2015): Erfassung des Bestandes von *Osmoderma eremita* und *Cerambyx cerdo* sowie Erarbeitung eines Fachbeitrages zur Erstellung eines Managementplans zu dessen Erhalt und Entwicklung im Schlosspark Schönhausen in Niederschönhausen. – Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, 64 S. + Anlagen.

TORRES-VILA, L. M., SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, Á., MERINO-MARTÍNEZ, J., PONCE-ESCUDERO, F., CONEJO-RODRÍGUEZ, Y., MARTÍN-VERTEDOR, D. & FERRERO-GARCÍA, J.J. (2013): Mark–recapture of *Cerambyx. Guidelines for the monitoring of Cerambyx cerdo & welensii* in dehesa woodlands: dispersal behaviour, population density, and mass trapping efficiency with low trap densities. – Entomologia Experimentalis et Applicata **149**: 273-281.

TORRES-VILA, L. M., MENDIOLA-DIAZ, F. J. & SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, Á. (2017): Dispersal differences of a pest and a protected *Cerambyx* species (Coleoptera: Cerambycidae) in oak open woodlands: a mark-recapture comparative study. – Ecological Entomology **42** (1): 18-32.

Manuskripteingang: 6.6.2020

Anschrift der Verfasser:
Dr. Jan Stegner, Johanna Bader
StegnerPlan | Büro für Landschaftsplanung und Naturschutz
Bitterfelder Straße 24
D-04849 Bad Düben
E-Mail: info@artenschutz.consulting