

forstarchiv 85, 84-101
(2014)

DOI 10.4432/0300-
4112-85-84

© DLV GmbH

ISSN 0300-4112

Korrespondenzadresse:
moelder@gmx.de

Eingegangen:

04.12.2013

Angenommen:

16.02.2014

Die Verbreitung von gefährdeten Holz bewohnenden Käfern in Schleswig-Holstein unter dem Einfluss von Forstgeschichte und Besitzstruktur

The distribution of endangered saproxylic beetles in Schleswig-Holstein (northern Germany) as influenced by forest history and land tenure

ANDREAS MÖLDER¹, STEPHAN GÜRLICH² und FALKO ENGEL¹

¹ Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldwachstum, Sachgebiet Waldnaturschutz/ Naturwaldforschung, Grätzelstraße 2, 37079 Göttingen, Deutschland

² Büro für koleopterologische Fachgutachten, Wiesenstraße 38, 21244 Buchholz, Deutschland

Kurzfassung

Die heutige Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten in der Kulturlandschaft steht vielfach in einem direkten Zusammenhang mit der Nutzungsgeschichte. Dabei sind vor allem ausbreitungsschwache xylobionte Käfer auf eine ungebrochene Altbaum- und Totholzkontinuität angewiesen. In dieser Studie wird für das waldarme Schleswig-Holstein hinsichtlich einer Auswahl gefährdeter Holz bewohnender Käfer untersucht, ob es Zusammenhänge zwischen deren aktuellen Verbreitungsmustern und forstgeschichtlichen Entwicklungen gibt. Dabei ist es sinnvoll, das Vorkommen von xylobionten Käfern im schleswig-holsteinischen Landeswald mit dem Vorkommen im Privat- und Körperschaftswald zu vergleichen, da diese Besitzabgrenzung seit ca. 200 Jahren relativ unverändert Bestand hat.

Es muss davon ausgegangen werden, dass es um das Jahr 1800 einen historischen Flaschenhalseffekt im Hinblick auf die Habitat- und die Strukturkontinuität und damit auch bezüglich der Verbreitung von heute gefährdeten xylobionten Käfern gab. So waren Altbaum- und Totholzstrukturen im frühen 19. Jahrhundert vor allem in extensiv bewirtschafteten Gutswäldern zu finden. Demgegenüber wurde in den landesherrlichen Waldungen eine zunehmend ertragsorientierte Forstwirtschaft betrieben, die besonders die Zahl der Alteichen reduzierte. Zudem war außerhalb des heutigen Landeswaldes eine größere historische Konnektivität der Waldflächen gegeben. Im heutigen Landeswald hingegen machte eine starke Verinselung von Waldflächen die Populationen von xylobionten Käfern verletzlich.

Deshalb erweisen sich Wälder außerhalb des Landeswaldes heutzutage als reicher an anspruchsvollen und gefährdeten xylobionten Käferarten. Diese kommen vor allem dort vor, wo Altbaum- und Totholzstrukturen die drastischen Veränderungen in der Kulturlandschaft überdauert haben, die sich nach 1800 ereigneten. Eine Vielzahl von anspruchsvollen und gefährdeten xylobionten Käfern überlebte zudem in Altbaumstrukturen im Bereich von landwirtschaftlichen Flächen und Siedlungen.

Im Zuge einer geplanten Ausweitung von Naturwaldflächen in Schleswig-Holstein müssen vor allem solche Flächen identifiziert und geschützt werden, die Reliktvorkommen von anspruchsvollen xylobionten Käfern und einen besonders hohen Artenreichtum aufweisen (sog. „Hotspots“). Um Hotspots im Privatwald dauerhaft zu schützen, zu entwickeln und zu vernetzen, sollte das Instrument des Vertragsnaturschutzes genutzt und weiter ausgebaut werden. Darüber hinaus sind auch Managementkonzepte vor allem für solche xylobionten Arten notwendig, die auf Alteichen angewiesen sind. Habitatbäume der Zukunft müssen schon heute gefördert werden. Dies sollte im direkten Umfeld von bekannten Käfervorkommen geschehen, die dann als „Spenderflächen“ fungieren können.

Schlüsselwörter: Biodiversität, Biotopverbund, Coleoptera, *Fagus sylvatica*, Habitatkontinuität, historischer Flaschenhalseffekt, Hotspots, Kulturlandschaft, Naturschutz, *Quercus*

Abstract

The present distribution of plant and animal species in the cultural landscape is often related to land-use history. This is particularly true for saproxylic beetles with low dispersal abilities which are depending on a continuous tradition of overmature trees and dead wood. In this study, we analyse the distribution patterns of endangered saproxylic beetles in the Federal State of Schleswig-Holstein (northern Germany) and search for dependencies on forest history. In doing so, we compare the occurrences of saproxylic beetles in the Schleswig-Holstein state forests with those in private and corporation forests since this land tenure has been nearly stable for about 200 years.

We conclude that a historical bottleneck effect took place around 1800 not only with regard to habitat and dead wood continuity, but also in terms of the related saproxylic beetles. In the early 19th century, overmature trees and decaying wood occurred particularly in extensively managed manor woodlands. In contrast, forest management in the state-owned woodlands was much more intensive and the number of habitat trees was reduced considerably. Furthermore, the private and corporation woodlands feature a greater historical connectivity than the state-owned woodlands, where populations of saproxylic beetles were more vulnerable due to habitat fragmentation.

For these reasons, the present private and corporation woodlands harbour a greater diversity of endangered and very demanding saproxylic beetles than the state-owned woodlands. Endangered saproxylic beetles mostly occur where suitable habitat structures outlasted the dramatic changes of the cultural landscape around 1800. These refugia comprise not only woodlands, but also scattered veteran trees in agricultural areas and old trees after settlements and parks.

In Schleswig-Holstein, there are plans to establish more forest reserves for nature conservation reasons. We recommend identifying and protecting those "hotspot" sites that feature a high diversity or relic occurrences of rare saproxylic beetles. In order to protect, to develop and to link hotspots, which are in private forests, we advise long-term arrangements (contractual nature conservation) with the forest owners. Additionally, special management concepts are essential to preserve those saproxylic beetles depending on old oak trees. Future habitat trees have to be supported in the surroundings of established beetle habitats, which can serve as contributing habitats.

Key words: biodiversity, Coleoptera, *Fagus sylvatica*, habitat continuity, habitat connectivity, historical bottleneck effect, historical ecology, hotspots, cultural landscape, nature conservation, *Quercus*

Einleitung

Die Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten in der Kulturlandschaft steht vielfach in einem direkten Zusammenhang mit der Nutzungsgeschichte. Vor allem ausbreitungsschwache Organismengruppen sind darauf angewiesen, dass ein über Jahrhunderte oder gar Jahrtausende andauerndes Zusammenspiel von Nutzungsform und -intensität eine langfristige Habitatkontinuität sicherstellt (NNA 1994, Rackham 2001). Schon kurze Phasen der Übernutzung oder gar eine Änderung der Nutzungsform können dazu führen, dass der Faden der Habitatkontinuität reißt und es zum Erlöschen von Populationen oder sogar zum Aussterben von Arten kommt (Grove 2002, Vandekerckhove et al. 2013). Folglich finden sich in ausbreitungsschwachen Organismengruppen viele seltene und gefährdete Arten. Neben den an alte Waldstandorte mit langer Bestockungskontinuität gebundenen Gefäßpflanzen (Rose 1999, Schmidt et al. 2009) sowie Moosen und Pilzen (Jansen und Ewald 2011, Fichtner und Lüderitz 2013) ist hier vor allem die Gruppe der xylobionten Käfer zu nennen (Müller et al. 2005, 2013, Gürlich et al. 2011, Lachat et al. 2012). Diese umfasst alle Käferarten, die in ihrem Lebenszyklus in verschiedener Weise auf das Substrat Holz angewiesen sind. Da Wälder einst das dominierende terrestrische Ökosystem in Europa darstellten, entwickelten sich im Laufe der Evolution sehr umfangreiche Artengemeinschaften von Käfern, die auf Alt- und Totholzstrukturen spezialisiert sind (Speight 1989, Köhler 2000, Grove 2002, Gürlich 2009).

Im Hinblick auf Waldökosysteme lässt sich der Faden der Habitatkontinuität mitunter bis in die einstigen „Urwälder“ Mitteleuropas zurückverfolgen, wobei der Begriff „Urwald“ nur vorsichtig verwendet werden sollte, weil die mitteleuropäische Landschaft seit dem Beginn des Neolithikums vor ca. 6.000 Jahren beständig anthropogen geprägt worden ist (Speight 1989, Szabó 2009, Wieckowska et al. 2012). Vom Menschen unbeeinflusste Gebiete gibt es praktisch nicht, und die scheinbare Existenz einst menschenleerer Landstriche ist vielmehr das Ergebnis fehlender archäologischer Forschung denn fehlender Besiedlung (Dupouey et al. 2002, Rackham 2006, Szabó 2009). So konnten aktuelle Auswertungen von Laserscandaten eine solche Fülle urgeschichtlicher Ackerfluren auf jahrhundertealten Waldstandorten Schleswig-Holsteins nachweisen, wie sie noch vor wenigen Jahren kaum für möglich gehalten wurde (Arnold 2011, 2012). Der im Zuge des mittelalterlichen Landausbaus gerodete oder fortan bewirtschaftete Wald stockte vor allem im Tiefland häufig auf alten Ackerstandorten, die aufgrund der Siedlungsausdünnung nach der Völkerwanderungszeit von Wald (wieder-)bedeckt worden waren (Arnold 2012, Wieckowska et al. 2012). Es war eine „Sekundärwildnis“ entstanden, die nicht direkt mit der „Primärwildnis“ in vorneolithischer Zeit in Verbindung stand (Szabó 2009).

Während für das Vorkommen von Gefäßpflanzen und bodenbewohnenden Moosen alter Waldstandorte vor allem die Standortkontinuität ausschlaggebend ist (Rose 1999, Schmidt et al. 2009, Jansen und Ewald 2011), bedürfen ausbreitungsschwache xylobionte Käfer einer durchgehenden Strukturkontinuität. Für diese Habitatspezia-

listen ist insbesondere die ständige Verfügbarkeit von starkem Alt- und Totholz unabdingbar (Grove 2002, Hammond et al. 2004, Bishop et al. 2009, Vandekerckhove et al. 2013). Dies kann bedeuten, dass etwa eine Gruppe von struktur- und totholzreichen Baumveteranen inmitten eines jungen Fichtenforstes seltene xylobionte Arten beherbergt und somit eine „Arche-Noah-Funktion“ (Gürlich et al. 2011, Bütler et al. 2013) erfüllt. Dabei mag das Umfeld der Bäume für lange Zeit sogar waldfrei gewesen sein – wichtig ist nur, dass sie die Jahrhunderte überlebt haben und einst aus einem struktur- und totholzreichen Waldumfeld heraus von xylobionten Käfern besiedelt worden sind (Jonsell et al. 1998, Müller et al. 2005). Bei diesem Waldumfeld kann es sich um die oben erwähnte „Sekundärwildnis“ oder die daraus entstandenen Hutewälder gehandelt haben, deren Areal Jahrhunderte zuvor ebenfalls fast waldfrei gewesen sein mag. Es wird deutlich, wie empfindlich der Faden der Habitat- bzw. Strukturkontinuität war und ist. Die Fällung weniger Baumveteranen oder eine allzu intensive Forstwirtschaft ohne Rücksicht auf hinreichende Stark- und Totholzvorräte können ihn zerreißen lassen (Speight 1989, Jonsell et al. 1998, Grove 2002, Brunet et al. 2010). So ist es auch wenig verwunderlich, dass von den in Deutschland vorkommenden 1.371 Holzkäferarten (Köhler 2000) 59 % als ausgestorben gelten oder zu einem mehr oder weniger hohen Grad als gefährdet in der Roten Liste geführt werden. Hierbei handelt es sich um den höchsten prozentualen Gefährdungsgrad einer artenreichen ökologischen Gruppe, der zudem durch eine starke Besetzung der höchsten Gefährdungsklassen gekennzeichnet ist (Geiser 1998, Gürlich 2009).

Insbesondere in waldarmen Regionen Norddeutschlands ist es aus Sicht des Naturschutzes daher entscheidend, Waldgebiete mit langer Strukturkontinuität zu identifizieren und langfristige Maßnahmen zum Schutz und zur Entwicklung dieser auch als „Hotspots“ bezeichneten Biodiversitätszentren zu ergreifen (Meyer et al. 2009, Schmidt et al. 2009). Dabei lassen aktuelle Forschungsergebnisse erwarten, dass die heutige Artenausstattung solcher Biodiversitätszentren nicht nur aus früheren Bewirtschaftungsformen, sondern auch aus der unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensität verschiedener Waldbesitzarten resultiert (Schaich und Plieninger 2013).

In dieser Studie soll für das waldarme Schleswig-Holstein mithilfe einer Auswahl xylobionter Käfer untersucht werden, ob Zusammenhänge zwischen deren aktuellen Verbreitungsmustern und forstgeschichtlichen Entwicklungen in unterschiedlichen Eigentumsformen zu finden sind. Aus geschichtlichen Erwägungen heraus ist es sinnvoll, das Vorkommen von xylobionten Käfern im schleswig-holsteinischen Landeswald mit dem Vorkommen im Privat- und Körperschaftswald zu vergleichen, da diese Besitzabgrenzung seit ca. 200 Jahren relativ unverändert Bestand hat (Hase 1997). Der Schwerpunkt der forstgeschichtlichen Auswertungen liegt dabei auf dem frühen 19. Jahrhundert: zum einen, weil es in dieser Zeit gravierende Änderungen in der Waldbewirtschaftung mit großen Auswirkungen auf die Habitate von xylobionten Käfern gab (Niemann 1809, Speight 1989, Hase 1997, Bütler et al. 2013). Zum anderen, weil der Waldanteil in Schleswig-Holstein um 1780 mit ca. 4 % einen absoluten Tiefpunkt erreicht hatte und daher ein „historischer Flaschen-

halseffekt“ im Hinblick auf die Habitat- und die Strukturkontinuität vermutet werden kann (Hase 1997, Möller 2009, Buse 2012).

Folgende Fragen sollen bearbeitet werden:

- Wo gab es im heutigen Landeswald bzw. in anderen Waldbesitzarten um 1800 geeignete Habitatstrukturen für xylobionte Käfer?
- Welche Waldnutzungsformen und geschichtlichen Entwicklungen beeinflussten das Vorkommen geeigneter Habitatstrukturen für xylobionte Käfer in den unterschiedlichen Besitzarten?
- Lassen sich heutige Verbreitungsmuster xylobionter Käfer mit den Ergebnissen der historischen Analyse erklären?

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet Schleswig-Holstein

Forstlicher Rahmen

Schleswig-Holstein ist mit einem Waldanteil von 10,5 % das waldärmste deutsche Flächenland. Die Gesamtwaldfläche beträgt 166.100 ha (DESTATIS 2013), davon befinden sich 50.000 ha im Besitz der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten (SHLF). Der Privatwaldanteil ist mit 50,7 % hoch, Körperschafts- und Bundeswald nehmen 15 % bzw. 3,7 % der Waldfläche ein. Der Gesamtvorrat der Wälder setzt sich aus 60,6 % Laub- und 39,4 % Nadelholz zusammen. Das Landschaftsbild wurde in der letzten Eiszeit geformt. An der Westküste finden sich die nahezu waldfreien Marschen, daran schließt östlich die Schleswig-Holsteinische Geest an (Abbildung 1). Dort finden sich auf armen Sandstandorten häufig Nadelholzaufforstungen. Im Osten des Landes bietet das Schleswig-Holsteinische

Hügelland mit seinen End- und Grundmoränen aus der Weichsel-Kaltzeit ein abwechslungsreiches Landschaftsbild mit einer Vielzahl von Gewässern. Dort finden sich die besten Waldstandorte Schleswig-Holsteins, auf denen Buchenwaldgesellschaften dominieren. Gleiches gilt auch für den von Seen geprägten Osten des Kreises Herzogtum Lauenburg (Wördehoff et al. 2012).

Geschichtlicher Abriss

Von 1460 bis 1864 war der König von Dänemark in Personalunion Herzog von Schleswig und Holstein, wobei das Herzogtum Holstein einen Teil des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation bildete. In den nachfolgenden 120 Jahren kam es zur Abspaltung einer Reihe von Teilherzogtümern, die bis 1779 sukzessive zurück an den dänischen König fielen (Bohn 2006). Einen Ausnahmestatus hatten stets die Gutsbezirke inne. Diese weitgehend selbstständigen Bereiche, die zumeist alteingesessenen Adelsfamilien gehörten, standen abwechselnd unter königlicher und unter herzoglicher Oberhoheit (Falck 1825). Im Jahre 1815 stand fast das gesamte heutige Bundesland Schleswig-Holstein unter dänischer Verwaltung. Seit diesem Jahr war auch das Herzogtum Sachsen-Lauenburg in Personalunion mit dem Königreich Dänemark verbunden. Nicht dänisch waren das Fürstentum Lübeck als Teil des Herzogtums Oldenburg sowie die Freie und Hansestadt Lübeck. Pläne König Christians IX., das Herzogtum Schleswig mit dem Königreich Dänemark zu verschmelzen, führten 1864 zum Deutsch-Dänischen Krieg. Bis 1866 wurden Schleswig und Holstein von den Siegermächten Preußen und Österreich gemeinsam verwaltet. Nach dem Deutschen Krieg 1866 kamen die Herzogtümer Schleswig, Holstein und Sachsen-Lauenburg 1867 an Preußen. Nordschleswig wurde 1920 nach einem Volksentscheid dänisch. 1946 erhielt das heutige Land Schleswig-Holstein seine rechtlichen Grundlagen (Hase 1997, Bohn 2006).

Abb. 1. Die Großlandschaften in Schleswig-Holstein (nach BfN 2012). SHLF: Schleswig-Holsteinische Landesforsten. Geobasisdaten: BKG (2012).

The regional landscapes of Schleswig-Holstein (according to BfN 2012). Dark grey: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Light grey: other forests. Basic geodata: BKG (2012).

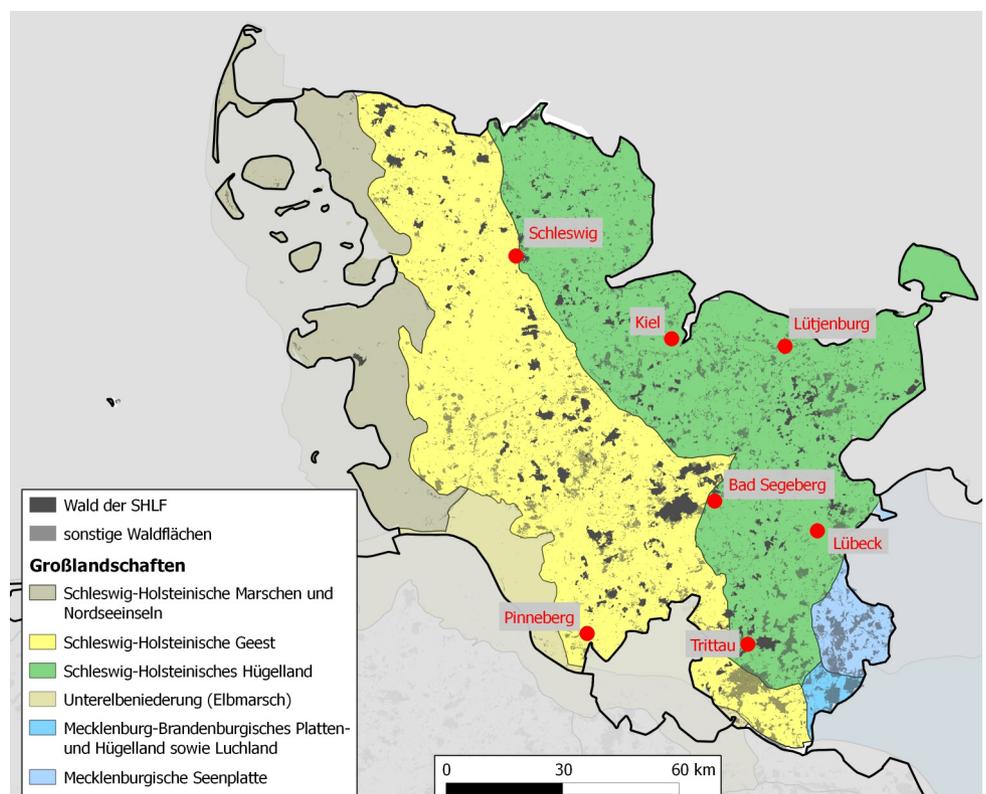




Abb. 2. Etatsrat Prof. Dr. August Christian Heinrich Niemann (1761 - 1832). Sammlung der Schleswig-Holsteinischen Landesbibliothek.
 Etatsrat Prof. Dr. August Christian Heinrich Niemann (1761 - 1832). Collection of the State Library of Schleswig-Holstein.

Forstgeschichtliche Quellen

Eine hervorragende Quelle zum Waldzustand in Schleswig-Holstein um das Jahr 1800 und zu den forstgeschichtlichen Entwicklungen in dieser Zeit sind die zahlreichen Publikationen von August Christian Heinrich Niemann (1761 - 1832; Abbildung 2). Hier ist vor allem das sehr umfangreiche Werk „Forststatistik der dänischen Staten“ aus dem Jahre 1809 zu nennen, das Hase (1997) als „eine Fundgrube für die Forstgeschichte“ bezeichnet hat. Niemann war Professor der Kameralwissenschaften und leitete von 1785 bis zu seinem Tode die Königlich Dänische Forstlehranstalt in Kiel. Sein Wirken stand ganz unter dem Zeichen der Aufklärung; er verfolgte das politische Konzept eines gemäßigten Liberalismus. So widmete er sich neben seiner Tätigkeit als Forstwissenschaftler in besonderer Weise der Armenversorgung und sozialen Fürsorge (Ratjen 1835, Lohmeier 1992). In forstlicher Hinsicht galt sein Interesse vor allem dem heimischen Laubholz, und das nicht nur in ökonomischer Hinsicht. So sprach er sich 1815 entschieden gegen die Umwandlung von Laub- in Nadelwald aus: „Wo Buchen und Eichen gedeihen [...], besonders in Wagrien und im ganzen Osten des Landes, darf nicht das dunklere Grün von Fichten und Kiefern sich einmischen. Früher oder später würde es vorherrschen und einst den ganzen Naturcharakter unsers östlichen Hügelstrichs anders gestalten.“ Darüber hinaus setzte sich Niemann für den Erhalt von Baumveteranen ein. So bat er 1815 darum, „dass einheimische Baumfreunde von dem im Lande zerstreuten Stämmen, die durch merkwürdigen Wuchs, durch Höhe und Stärke sich auszeichnen, besonders von der [...] Riesengestalt unserer Eichen und Buchen, Nachricht geben! Der Freund der Natur, der in den Bäumen nicht bloß den Wert für die Klawer berechnet, wird [...] gerne unter ihrem Schatten weilen.“ „Der bessern Zukunft weiht’ er seine Tage“ lautete die Inschrift eines Gedenksteins, den Förster aus Schleswig und Holstein nach seinem Tode errichteten (Ratjen 1835).

Für die Zeit um das Jahr 1900 gewähren die Arbeiten von Wilhelm Christian August Heering (1876 - 1916) detaillierte Einblicke in den Waldzustand. So erarbeitete Heering ab 1903 im Auftrag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein ein „Forst-

botanisches Merkbuch“ als Nachweis der beachtenswerten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände in der preußischen Provinz Schleswig-Holstein (Heering 1906a). Ebenfalls im Jahre 1906 erschien sein Werk „Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins. Ein Beitrag zur Natur- und Kulturgeschichte der Provinz“ (Heering 1906b). Heering gehörte zu den Pionieren der Naturdenkmalpflege und des Naturschutzes in Schleswig-Holstein und Hamburg und wirkte ab 1909 als Geschäftsführer der Schleswig-Holsteinischen Provinzialstelle für Naturdenkmalpflege. Dabei stand er in direktem Kontakt zum Naturschutzpionier Hugo Conwentz, dem Direktor der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen (Conwentz und Moewes 1916, Kopitzsch und Brietzke 2003).

Eine hervorragende Gesamtübersicht über die schleswig-holsteinische Wald- und Forstgeschichte bieten die Arbeiten des Forstwissenschaftlers Walter Hase (1905 - 2007). Hier ist insbesondere das Standardwerk „Wald- und Forstchronologie Schleswig-Holsteins seit der Nacheiszeit“ (Hase 1997) zu nennen. Hase war Mitarbeiter der schleswig-holsteinischen Landesforstverwaltung und beschäftigte sich bis ins hohe Alter intensiv mit forstgeschichtlichen Themen (Volquards 2007).

Aufbereitung und Auswertung der Daten zu xylobionten Käfern

Die Auswertung basiert auf dem Datenbestand der koleopterologischen Sektion des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V., der zum Zeitpunkt der Bearbeitung 269.921 Datensätze von Käferfunden aus Schleswig-Holstein enthielt (Stand: April 2013). Die Erhebung der Daten erfolgte in jahrzehntelanger Arbeit vornehmlich durch ehrenamtliche Kräfte. Dabei spielten die Eigentumsverhältnisse der besammelten Waldbestände keine Rolle. Wichtig waren in erster Linie Habitatstrukturen, die das Vorkommen von Käfern erwarten ließen. Aus diesem Grund erlaubt der Datenbestand eine unverzerrte Auswertung hinsichtlich der Waldbesitzverhältnisse. Auf Grundlage der ökologischen Klassifikation der Käfer nach Köhler (2000) wurden aus diesem Datenbestand 30.068 Datensätze zu xylobionten Käfern extrahiert. Dann erfolgte die Aussortierung von vor 1970 erbrachten Fundmeldungen, damit der zeitliche Zusammenhang zwischen dem Nachweis und dem heutigen Zustand der betreffenden Wälder nicht zu vage wird. Zuletzt wurde der Datenbestand für die weitere Analyse auf 4.506 Datensätze „wertgebender Arten“ verdichtet:

(1) „Urwaldrelikt-Arten“ (UWR)

Von Müller et al. (2005) wurde eine 115 Arten umfassende Gruppe xylobionter Käfer vorgestellt, die als „Indikatoren für Strukturqualität und Habitattradition“ angesehen werden und für die sich als Kurzform die Bezeichnung „Urwaldrelikt-Arten“ eingebürgert hat. Unter „Urwaldrelikt-Arten“ (UWR) sind nach Müller et al. (2005) Arten zu verstehen, die innerhalb des Gebietes von Deutschland folgenden Kriterien entsprechen:

- nur reliktdäre Vorkommen im Gebiet
- Bindung an Kontinuität der Strukturen der Alters- und Zerfallsphase bzw. Habitattradition
- hohe Ansprüche an Totholzqualität und -quantität
- Populationen in den kultivierten Wäldern Mitteleuropas verschwindend oder ausgestorben.

Innerhalb dieser Gruppe lassen sich noch Urwaldrelikt-Arten im engeren Sinn abgrenzen (= Kategorie 1). Aufgrund spezifischer zusätzlicher Anforderungen an Requisiten, Ressourcen und Strukturen, wie etwa große Waldflächen, seltene Holzpilze, starke Totholz-Dimensionen, hohes Baumalter, Heliophilie der Bestände, lange Verweildauer bzw. späte Sukzessions-Stadien der Holzstruktur im Abbauprozess, sind die Arten der Kategorie 1 heute in der Regel extrem selten.

Für Schleswig-Holstein werden insgesamt 22 dieser 115 UWR geführt, davon 7 Arten der Kategorie 1 und 15 Arten der Kategorie 2. Von diesen 22 Arten stehen jedoch 3 Arten der Kategorie 1 und 6 Arten der Kategorie 2 bereits als „ausgestorben oder verschollen“ auf der Roten Liste in der Kategorie 0 (Gürlich et al. 2011).

(2) „Naturwald-Zeigerarten“ (NWZ)

Ergänzend zu den bundesweit bedeutenden UWR, werden in der Roten Liste Schleswig-Holsteins (Gürlich et al. 2011) auf Landesebene bedeutende Qualitätszeiger für Naturnähe und Strukturereichtum benannt. Analog zur Vorgehensweise bei den UWR werden diese „Zeigerarten für naturnahe Waldstrukturen“ kurz als „Naturwald-Zeigerarten“ (NWZ) bezeichnet. Bei den NWZ werden gleichfalls zwei Kategorien unterschieden, wobei die Kategorie 1 wiederum für die höchsten Ansprüche steht. Bei den NWZ handelt es sich überwiegend um Xylobionte (sensu Köhler 2000, Schmidl und Bußler 2004, Möller 2009), die wie bei den Auswahlkriterien zu den UWR auf Strukturen alter Bäume, starkes Totholz oder lange Habitattradition angewiesen sind. Die Einstufungen dieser NWZ auf Landesebene sind ausdrücklich als Expertenvoten zu verstehen, die sich ausschließlich auf die Verhältnisse im waldarmen Schleswig-Holstein beziehen.

Die UWR und die NWZ wurden den Kategorien der Roten Liste der Käfer Schleswig-Holsteins zugeordnet (Gürlich et al. 2011). Als „gefährdet“ gelten Arten der Kategorien 1 (vom Aussterben bedroht), 2 (stark gefährdet), 3 (gefährdet), R (extrem seltene Arten) und G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes). Insgesamt beinhaltet der ausgewertete Datensatz 213 wertgebende Arten – 13 „Urwaldrelikt-Arten“ (UWR), 213 „Naturwald-Zeigerarten“ (NWZ) und 199 gefährdete Arten gemäß der Roten Liste.

Die Käferfundpunkte wurden gemäß ihrer Koordinaten entweder der Besitzklasse „Wald der SHLF“ (Wald der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten AöR) oder der Besitzklasse „nicht-SHLF“ (Bereiche außerhalb der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten) zugeordnet. Mithilfe des digitalen Landbedeckungsmodells DLM-DE (BKG, 2012) wurden die Fundpunkte der Besitzklasse „nicht-SHLF“ weiter unterteilt in die Unterklassen „übriger Wald“ (Waldflächen außerhalb der SHLF) und „LuS“ (landwirtschaftlich genutzte Flächen und Siedlungen). Des Weiteren wurden Rasterkarten erstellt, auf denen die Artzahlen von UWR und NWZ (jeweils Kategorien 1 und 2) pro Messtischblattquadrant (ca. 5 x 5 km) ersichtlich sind.

Zur ökologischen Charakterisierung der vorgefundenen Käferarten diente zum einen die Zuordnung zu den als Habitat bevorzugten Totholz-Volumenklassen (bzw. Strukturklassen) nach Möller (2009):

- (1) Baumruinen („Rui“; ab ca. 0,3 m BHD), stehende, lebende oder tote Altbäume oder Hochstubben, die entweder besonders strukturreich sind oder die durch spezifische Artenspektren ausgezeichnete Einzelebensräume aufweisen.
- (2) Starkholz („sta“; ab 0,35 m BHD) umfasst ein breites Spektrum grober Totholzstrukturen, z. B. borkenlose Trockenbäume, liegende Hölzer oder großvolumige Stubben.
- (3) Mittleres Volumen („mit“; 0,15 bis 0,35 m BHD) umfasst z. B. schwächeres, stehendes und liegendes Stammholz, schwächere Stubben, Schnittreste der Stammbasis bzw. verpilzte Stammteile und grobe Äste.
- (4) Schwachholz („sch“; < 0,15 m BHD). Diese Volumenklasse umfasst dünnere Stämmchen und schwächere Äste bis herab zu Zweigen und Reisig.

Darüber hinaus wurden die ausgewerteten Käferarten den ökologischen Gilden xylobionter Käfer nach Schmidl und Bußler (2004) zugeordnet. Dieses Gildensystem bewertet vor allem waldökologische Parameter wie Bestandesreife, Strukturvielfalt, Totholzangebot und verfügbare Totholzqualitäten, die zusammengefasst die totholz-

bezogene Wertigkeit eines Waldbestandes begründen:

- (1) Frischholzbesiedler („f“-Arten), Besiedler lebender Holzpartien, die Belegung des Substrates erfolgt – abhängig von der Holzfeuchte – bis ungefähr ein Jahr nach Absterben des Gehölzes.
- (2) Altholzbesiedler („a“-Arten), saproxylophage und zoophage Besiedler von seit längerer Zeit abgestorbenem Holz (Altholz, Moderholz, Holzhumus).
- (3) Mulmhöhlenbesiedler („m“-Arten), xylo-detritophage und zoophage Besiedler von zu Mulm zersetztem Holzmaterial im Inneren noch fester Holzstrukturen.
- (4) Holzpilzbesiedler („p“-Arten), mycetophage Besiedler von verpilzten Holzteilen oder ausschließlich auf Holz wachsenden Pilzfruchtkörpern.
- (5) Xylobionte Sonderstrukturen („s“-Arten) umfassen z. B. Baumsaftfresser, Kommensalen, Schmarotzer, Chitin-, Leichen- und Kotfresser in Nestern und Brutgängen anderer Holz bewohnender Insekten sowie „Wassertopf“-Besiedler.

Ergebnisse

Forstgeschichtliche Entwicklungen und geeignete Habitatstrukturen für xylobionte Käfer um 1800

Forstgeschichtlicher Rahmen

Obwohl die Waldfläche im Gebiet des heutigen Schleswig-Holsteins in der frühen Neuzeit stetig abgenommen hatte, fanden sich zum Beginn des 18. Jahrhunderts insbesondere im Osten und Südosten des Landes noch beachtliche Waldanteile. Im westlichen Holstein, wo man in Handelsverbindungen mit waldarmen Ländern wie den Niederlanden und England stand, waren die meisten Wälder zur Gewinnung von Brenn- und Schiffsbauholz gerodet worden. Hinzu kam der hohe Holzbedarf für Küstenschutzmaßnahmen (Becker 1804, Niemann 1809, Heering 1906b, Hase 1997). 1671 wurde zwar eine erste Holzordnung für den königlichen Anteil der Herzogtümer Schleswig und Holstein erlassen, doch in einer zehn Jahre später erschienen Erneuerung hieß es resigniert (Niemann 1809): „[...] dass die Hölzungen fast mehr wie zuvor verhauen und ruinieret worden.“ Die Erhaltung der Wäldungen wurde zudem dadurch erschwert, dass nur die landesherrlichen Ämter der königlichen Forstaufsicht unterstanden, während der schleswig-holsteinische Adel 1524 das Privileg der vollen Gerichtsbarkeit erhalten hatte und die Bewirtschaftung der Gutsforsten somit keiner Beschränkung unterlag (Hase 1983). Ab der Mitte des 18. Jahrhunderts wirkten sich nach Niemann (1809) besonders drei Faktoren auf den Umfang, den Zusammenhang und die Geschlossenheit der Wälder auch im Osten des Landes aus:

1.) *Aufteilung der königlichen Domänengüter und Einbegung der Forste*
Zur Steigerung der Bodenproduktion und unter dem Zeichen der Bauernbefreiung wurden ab 1763 die königlichen Domänen parzelliert und teilweise verkauft (Verkoppelung). Die besten Teile der Hölzungen wurden dabei vom Verkauf ausgenommen, von aller Beweidung befreit und fortan als „geschlossene Gehege“ nach forstlichen Gesichtspunkten bewirtschaftet. Diese Gehege wurden mit Knicks (Wallhecken) umgeben, um das Eindringen von Weidevieh zu verhindern (Hase 1997, Niemann 1809). Allerdings beklagt bereits Niemann (1809) die geringe Größe, unregelmäßige Form und Zerstreuung der meisten Gehege, die eine Bewirtschaftung aufwendig und teuer machen: „Viele Hüter sind für die einzelnen kleinen Holzläppchen nötig.“ Die durchschnittliche Größe der 18 Gehege im Amt Bordesholm lag beispielsweise bei 49 ha, die Größenspanne reichte von 1 bis 141 ha (Niemann 1809). Ein beträchtlicher Anteil

der Waldfläche – bis zu zwei Drittel der Holzungen – wurde aber den Neusiedlern und Domänenbauern zu deren Holzversorgung bzw. zur Abfindung von Weide- und Holznutzungsrechten übergeben. Diese rodeten die Bestände sehr häufig und überführten sie in landwirtschaftliche Flächen. Forstmeister Carl von Warnstedt schätzte die so verloren gegangene Waldfläche auf 6.700 ha (Niemann 1809, Hase 1983, 1997).

2.) Fertigstellung des Schleswig-Holsteinischen Canals

1777 begannen die Arbeiten zum Bau des Schleswig-Holsteinischen Canals (ab 1853 „Eiderkanal“) zwischen der Kieler Förde und der Eidermündung bei Tönning. Ab 1784 hatten Waldbesitzer im Einzugsgebiet der neuen Wasserstraße schließlich die Möglichkeit, ihr Holz in großem Stile zu verkaufen, was ihnen zuvor mangels Verkehrsverbindungen nicht möglich gewesen war. So fanden sich vor 1777 im Bezirk des Gutes Hanerau, das im Hinblick auf den Kanalbau von der dänischen Krone gekauft worden war, ca. 4.700 ha Holzungen auf einem Gesamtareal von ca. 8.700 ha. Nach der Parzellierung und Verkoppelung der Ländereien verblieben 1802 nur ca. 670 ha Wald – und nur ein geringer Teil des geschlagenen Holzes wurde für wasserbauliche Zwecke und Kanalschleusen verwendet (Niemann 1820a, Hase 1997).

3.) Spekulativer Handel mit Landgütern

„Auf manchem alten Stammgute hat [...] der zweibeinige Holzwurm vielleicht verderblicher und fortwirkender in seinen Folgen gehaust als der Borkenkäfer im Harze, die Nonne im Vogtlande und die Kienraupe in den Waldungen Brandenburgs.“ So fasst Niemann (1815) die Folgen des spekulativen Handels mit Landgütern um 1800 zusammen. In dieser politisch sehr unruhigen Zeit kauften Spekulanten Güter, ließen große Waldflächen roden und in Ackerland umwandeln, strichen den Erlös aus dem Holzverkauf ein und verkauften die Besitzungen für einen Preis weiter, der über dem Kaufpreis lag (Büsch 1800, Niemann 1809, Hase 1997). Der angesehene Nationalökonom Johann Georg Büsch forderte vergeblich, den Besitzern großer und holzreicher Güter – ähnlich wie in Schlesien – den Missbrauch ihres Eigentums zu verbieten (Büsch 1800). So wechselten einige Güter im Zuge dieser „Güterschlächtere“ (Weber und Meinhold 1951) viermal den Besitzer, mit fatalen Folgen für den Waldbestand (Niemann 1815): „Auf Gütern, die mit befremdeter Unklugheit losgeschlagen, aus einer kaufmännischen Hand immer nackter und baumleerer in die andre gingen, findet sich das alte Stammkapital von trefflichem Holze nicht mehr.“

Im Gegensatz zu den Herzogtümern Schleswig und Holstein unterstanden im Herzogtum Sachsen-Lauenburg seit 1573 sämtliche Wälder der landesherrlichen Forstaufsicht, Grundlage dafür war eine Holzordnung der Landschaft (d. h. der Gesamtheit der Landstände). 1620 erfolgte eine Erneuerung dieser Holzordnung und 1656 hieß es in einer Amtsordnung, dass der Waldbestand „das Vornehmste Kleynod und Schatz in diesem Fürstenthumb“ sei (Hase 1983, 1997). Hier findet sich eine Begründung dafür, dass der Kreis Herzogtum Lauenburg heute mit 24 % Waldfläche der waldreichste Flächenkreis in Schleswig-Holstein ist.

Parallel zu den großflächigen Rodungen erfolgten um die Mitte des 18. Jahrhunderts die ersten Nadelholzaufforstungen. Der niedrigste Waldanteil in der Geschichte Schleswig-Holsteins kann nach Hase (1997) mit 4 % für die Zeit um 1780 angenommen werden, das entspricht einer Waldfläche von 75.000 ha.

Verbreitung geeigneter Habitatstrukturen für xylobionte Käfer um 1800

„Uraltbäume“

Bereits zum Beginn des 19. Jahrhunderts stellten mächtige Eichen und Buchen mit einem Alter von mehreren Hundert Jahren eine Besonderheit dar. Bei diesen Baumveteranen handelt es sich zumeist um frei stehende Einzelbäume mit Eigennamen. Diese sind nach Niemann (1815) „ein heiliges Erbstück ihrer Besitzer und sollten ihrer Heimat als ehrwürdige Denkmäler, so lange die Zeit ihrer schonet, gehegt und bewahrt werden. Ihre Eigentümer sollten die nicht der Willkür der Axt, nicht mutwilliger Verletzung und rohem Frevel Preis geben“. Bei Niemann (1815, 1820b-e, 1821a, b) und bei Heering (1906a, b) finden sich viele solcher Bäume aufgeführt, die mitunter auch heute noch als Naturdenkmal existieren. Als Beispiel sei die Kroneneiche im Gehege Möhrenkoppel (Abt. 612) westlich von Kellenhusen genannt. Für dieses Gebiet erwähnte bereits Niemann (1820f) das Vorkommen alter und starker Eichen. Heering (1906a) maß einen Umfang von etwa 7,5 m und schätzte das Alter des schon sehr anbrüchigen Baumes auf 500 Jahre. Dieser trieb 1987 zum letzten Mal aus, und 2002 stürzte der Stamm, der weiterhin als Naturdenkmal geführt wird, schließlich um (Krieger und Haase-Ziesemer 2007).

Der heutige Landeswald

1792 wurde mit der Vermessung der landesherrlichen Wälder in Schleswig und Holstein begonnen, um deren weitere Bewirtschaftung planen zu können. Zuvor waren 1781 und 1784 neue Holz-, Forst- und Jagdverordnungen erlassen worden, die 1785 durch ein Patent ergänzt wurden, das unter anderem die Ablösung der Weidgerechtigkeiten forderte und die Waldweide in eingefriedeten Gehegen verbot (Heering 1906b, Hase 1997). Insgesamt dominierten in den landesherrlichen Waldungen um das Jahr 1800 Buchen und Eichen der höheren Altersklassen, da eine Verjüngung dieser Baumarten erst nach Beendigung der Waldweide erfolgreich durchgeführt werden konnte. Der Plenterhieb war die gängige Art der Holznutzung. In den größtenteils hochbejahrten Beständen war das meiste Holz schon überjährig, insbesondere die Eichen ließen keine bedeutenden Masterträge mehr erwarten (Niemann 1809). Für den Zustand der Eichen in den neu eingerichteten Gehegen war bezeichnend, dass zunächst die abgestorbenen und schlechtesten Eichen gefällt werden sollten (Hase 1997). Hinzu kamen ausgedehnte „Streuholzungen“ mit unzähligen einzeln stehenden und häufig abständigen Eichen und Buchen außerhalb der Gehege. Die Eichen und Buchen („Hartholz“) sowohl in den Gehegen als auch in den Streuholzungen gehörten dabei einzig dem Landesherrn, Nutzungsrechte der Untertanen bezogen sich ausschließlich auf die übrigen Holzarten („Weichholz“). Vor allem im Amt Neumünster fanden sich Streuholzungen von beträchtlicher Größe (Niemann 1809, Hase 1984).

Aber auch jüngere Bestände wiesen hohe Anteile abgängiger und toter Bäume auf. So führt Niemann (1809) hinsichtlich des seinerzeit rund 1.800 ha großen Waldgebietes Hahnheide bei Trittau an, dass im Hauptbestand aus 60- bis 100-jährigen Buchen viele abständige und abgestorbene Bäume vorkamen. Im stehenden Bestand fanden keine Einschläge statt, und selbst völlig abgestorbene Bäume wurden nicht genutzt. Eine Ablösung der Weiderechte war noch nicht erfolgt, befand sich aber in Planung. Heering (1906a) berichtet, dass diese Bestände in den Kriegsjahren 1813/14 zwar sehr aufgelichtet worden waren, aber bereits 1847 aufgrund sorgsamer Kultivierung wieder zu den schönsten der Provinz gezählt wurden. Bezogen auf die Stammzahl, kam um 1820 etwa eine Eiche auf 100 Buchen (Niemann 1821c).

Ab ca. 1800 kam es in Schleswig-Holstein zu einem dramatischen Bestandesrückgang der Eiche. Niemann (1809) beklagt, dass seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts eine Abnahme des Eichenanteils vor al-

lem im landesherrlichen Wald immer auffälliger würde und Stämme von „ausgezeichneter Schönheit und Stärke“ selten geworden seien. Nur in wenigen Holzungen würde die Eiche noch in Reinbeständen vorkommen oder den Hauptbestand bilden. Niemann (1809) führt die Herrschaft Pinneberg mit einem Verhältnis der Eiche zur Buche von 3:1 als besonders eichenreichen Distrikt an, gibt aber zu bedenken, dass sich diese Verhältnisse leicht wieder ändern können, „wenn von den vielen beilreifen und sogar abständigen Eichen einmal eine Quantität gehauen werden sollte“. Dabei sind viele abständige (Hutewald-)Eichen den Bemühungen um eine qualitativ hochwertigere Bestandesverjüngung zum Opfer gefallen (Niemann 1809, 1821d, Hase 1997). Hinzu kommt die Wegräumung der Streuholzungen im Rahmen von Verkoppelungen, wobei die Bäume entweder von der Landesherrschaft als Eigentümer eingeschlagen oder den Bauern zur freien Verfügung überlassen wurden (Niemann 1809, Hase 1984). Ein weiterer Hauptgrund für den Rückgang der Eichen war der hohe Bedarf der königlichen Admiralität an Schiffsbauholz ab ca. 1780, insbesondere nach der Beschlagnehmung der dänischen Kriegsflotte durch britische Streitkräfte im Jahre 1807 (Niemann 1809, Hase 1984, Munch-Petersen 2007). Im Königreich Dänemark waren keine Vorräte an brauchbarem Holz mehr vorhanden, und 1807 erging neben dem Verbot der Eichenholzausfuhr ein Aufruf, alle zum Schiffbau geeigneten Eichen für die Marineverwaltung zu reservieren. Dieses Gebot wurde erst 1832 aufgehoben (Niemann 1809, Hase 1997). Neben geraden Stämmen war insbesondere das Krumm- oder Knieholz gefragt, welches beispielsweise zur Anfertigung von Spanten und Steven benötigt wurde (Abbildung 3).

Allerdings waren kaum 5 % aller krummen Eichen zum Schiffbau geeignet, da entweder die Formen unpassend waren oder das Holz Fehler und Faulstellen aufwies (Becker 1804). Die Entdeckung solcher fehlerhafter Stellen im Holz war jedoch häufig erst nach dem Fällen und Zersägen eines Baumes möglich, sodass der Ausschuss an für den Schiffbau untauglichen Bäumen groß gewesen sein wird. Insbesondere in den Ämtern Bordesholm, Rendsburg, Cismar und in der Grafschaft Ranzau wurde der Eichenanteil wegen der Holzbedürfnisse der Marine stark verringert. In den Gehegen des sturmarschen Amtes Tremsbüttel (heutige Abt. 322 - 338) hingegen blieben viele Hundert Eichen mit einem Durchmesser zwischen 1,4 und 2,3 m von der Axt verschont (Niemann 1809). Im Gehege Bornholz (heutige Abt. 638 - 640) im Amt Cismar wurden zwischen 1801 und 1820 auf einer Fläche von 60 ha 740 Eichen von besonders guter Beschaffenheit eingeschlagen, wobei dort als Besonderheit auch gut gewachsene Eichen mittleren Alters vorkamen (Niemann 1820f). Heering (1906a) fand in diesem Bestand Eichenüberhälter mit einem Durchmesser von über 1,3 m, die von Buchenhochwald umgeben waren.

Im Vergleich zur Eiche bewegte sich im frühen 19. Jahrhundert der Flächenanteil der für xylobionte Käfer wichtigen Altersklassen über 160 Jahren bei der Buche auf einem weitaus höheren Niveau (Abbildung 4). Insgesamt konnte die Buche das von ihr bestandene Areal aufgrund des fortlaufenden Aushiebs der Eichen stetig vergrößern (Hase 1985). Niemann (1809) zufolge hielten die gewöhnlichen Buchenstämme in den landesherrlichen Waldungen etwa 4 bis 7 Festmeter, in den meisten Gehegen waren aber auch Stämme

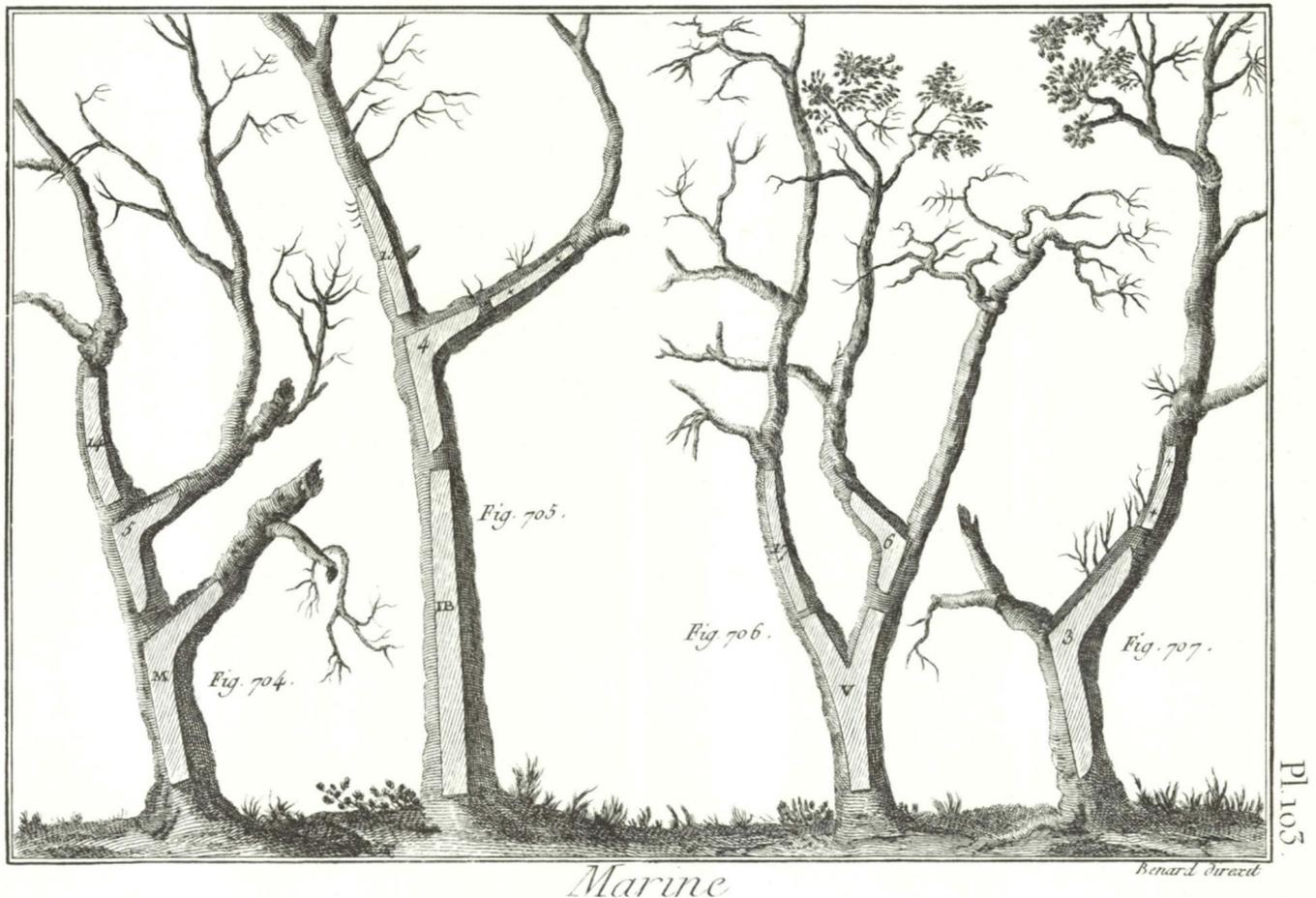


Abb. 3. Zum Schiffbau benötigte Eichen-Krummhölzer (Blondeau und Vial du Clairbois 1783 - 1787).
Crooked oak timber for shipbuilding (Blondeau und Vial du Clairbois 1783 - 1787).

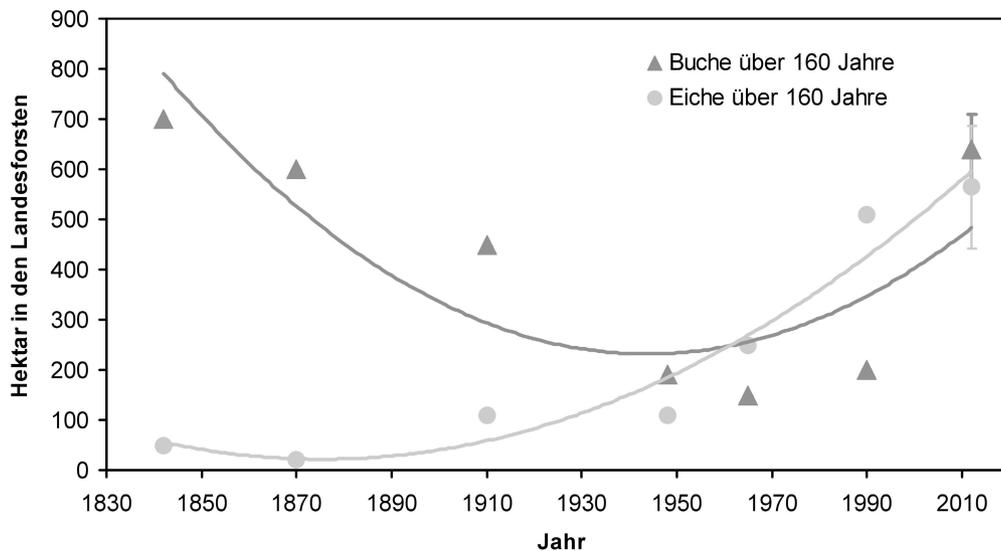


Abb. 4. Entwicklung der Gesamtfläche der über 160-jährigen Eichen und Buchen im Wald der heutigen Schleswig-Holsteinischen Landesforsten (SHLF). Daten von 1842 bis 1990 nach Hase (1997). Wegen der unklaren Berechnungsmethode von Hase (1997) wurde für das Jahr 2012 (Forsteinrichtung SHLF) der Mittelwert aus der Gesamtfläche aller Bestände, in denen Buchen mehr als 50 % bzw. Eichen mehr als 30 % der Fläche einnehmen, und der absoluten Gesamtfläche der beiden Baumarten (Baumartenanteil x Flächengröße) berechnet. Gesamtfläche der Altersklasse 141 - 160 bei der Buche 1990: 500 ha (Eiche: 220 ha), Gesamtfläche der Altersklasse 121 - 140 bei der Buche 1990: 810 ha (Eiche: 300 ha).

Area development of beech and oak (> 160 years) in the Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Triangles: beech, circles: oak. The data from 1842 to 1990 were extracted from Hase (1997), the 2012 data derive from the SHLF forest inventory.

von bis zu 15 Festmetern zu finden. Exemplare mit einem Volumen von 30 oder mehr Festmetern (ca. 30 m Höhe bei 1,2 m BHD), die einstmals auch häufig waren, kamen um 1810 in den königlichen Gehegen nur noch einzeln und immer seltener vor. Ab der Mitte des 19. Jahrhunderts war ein Rückgang der Altbuchenbestände zu verzeichnen, da insbesondere in der preußischen Zeit ab 1867 viele schwach wüchsige Altbestände auf der Geest in Fichtenforste umgewandelt wurden (Hase 1985). In der Zeit nach dem 2. Weltkrieg waren in Buchenaltbeständen Brennholzeinschläge zu verzeichnen, hinzu kamen Reparationshiebe (Hase 1997).

Mit dem Groß-Hamburg-Gesetz wurde 1937 der oldenburgische Landesteil Lübeck (bis 1918 Fürstentum Lübeck in Personalunion mit dem Großherzogtum Oldenburg) der preußischen Provinz Schleswig-Holstein zugeschlagen. Damit vergrößerte sich der Besitz der preußischen Staatsforsten in Schleswig-Holstein um ca. 4.500 ha. Die Ablösung der Waldweiderechtigkeiten erfolgte im Fürstentum Lübeck bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, wobei es auf den Abfindungsflächen zu erheblichen Waldverlusten kam. Bereits zuvor hatte der Handel mit Schiffsbauholz wahrscheinlich zu einem Rückgang der Eiche geführt. Die Bestände wurden damals im Plenterbetrieb bewirtschaftet (Hase 1997). Niemann (1821e) hebt die „schönen kraftvollen Buchenbestände“ hervor, die auf ausgezeichneten Standorten stockten. Zwar fanden sich auch gemischte Bestände aus Buche, Eiche und Hainbuche, doch herrschte die Buche überall vor. Die stärksten Buchenstämme fanden sich im Sievershagener Revier zwischen Lensahn und Grömitz, wo Exemplare mit einem Stammfußdurchmesser von bis zu 2,3 m und einem Volumen von etwa 18 Festmetern vorkamen.

Wälder außerhalb des heutigen Landeswaldes

Im Gegensatz zu den landesherrlichen Forsten, wo „eine strengere Wirtschaftsregel früher sich geltend machte“ (Niemann 1815), waren alte Eichen und Buchen im frühen 19. Jahrhundert häufiger in einigen *Gutsbezirken* zu finden – natürlich nur dort, wo keine „Güterschlächtere“ betrieben worden war. Auf solchen Gütern, wo man den Forsten großes Interesse entgegengebracht, wurde mitunter sehr schonend und sparsam gewirtschaftet. Nicht nur im Wald, sondern auch in der Feldmark, in den Parks der Herrenhäuser und in Alleen fanden sich viele alte Bäume mit hohem Biotop-Potenzial für xylobionte Käfer (Heering 1906a, Gürlich 2009). In der Feldmark kamen insbesondere alte Eichen in Streuholzungen und Hors-

ten vor. Zur Bestreitung des eigenen Holzbedarfes wurden vor allem Knick- und das Streuholz auf den Feldern geschlagen. Viele Buchengehege wurden deshalb nur sehr extensiv genutzt, dort blieb das Altholz samt abständigen und toten Bäumen stehen, und junge Bäume verkrüppelten unter dem Altholzschirm (Hase 1997). Mögen dabei auch (Niemann 1809) „manche lange schon beilreife und abständige Stämme, den Regeln der Holzwirtschaft zuwider, gehegt und auf vortrefflichem Weizenboden der ungleich höhere Ertrag eingebüßt sein, so dankt doch das Land diesen zärtlichen Waldpflegern die Überreste seiner Eichen und Buchen von seltener Höhe und Stärke“. Wie Heering (1906b) betont, wurden „einzelne Bäume und Bestände von der Axt verschont, weil der Besitzer nicht nur ein materielles Interesse, sondern auch ein ästhetisches Interesse an seinen Waldungen nahm“.

Eine besonders hohe Dichte von bejahrten Eichen und Buchen, darunter viele Uraltbäume, wiesen dabei die Gutsbezirke Hagen, Dobersdorf, Salza und Neuhaus zwischen Kiel und Lütjenburg im Norden des heutigen Kreises Plön auf (Niemann 1809, 1815, 1820c, Heering 1906a). Im Bereich dieser Güter sah man nach Niemann (1809) „in steinalten fünf- bis sechshundert, vielleicht tausendjährigen Stämmen noch die ehrwürdigen Zeitgenossen der Eichen, die einst Holstein überschatteten. Auf dem Gute Salza finden sich solche Hauptbäume, sowohl in Gehegen, als auch auf den Feldern, in ansehnlicher Menge“. Von gesunden über abständige und hohle bis hin zu toten Bäumen waren alle Alters- und Zerfallsstadien vertreten (Niemann 1820g). Dabei wies eine Feldeiche am Gehege Schmütz westlich des Schlosses Salza bei einem Durchmesser von 2,8 m ein Volumen von ca. 110 Festmetern auf, wobei der Stamm höchstwahrscheinlich hohl war (Niemann 1820g, Heering 1906a). Buchen erreichten im Gutsbezirk Salza einen Durchmesser von 1,5 m und ein Volumen von mehr als 40 Festmetern (Niemann 1809, Niemann 1815). Um 1900 waren die meisten der alten Bäume anbrüchig, wurden aber sorgsam geschont (Heering 1906b). Im Bereich der Herrschaft Hessenstein nordwestlich von Lütjenburg war das ca. 55 ha große „Buchholz“ nach Heering (1906b) „zur dauernden Erhaltung bestimmt“. Die Buchen, es fanden sich zahlreiche Exemplare mit einem Durchmesser von bis zu 1,3 m, sollten so lange stehen bleiben, bis sie „ganz abständig“ seien.

An alten Eichen und Buchen reich war zudem der Gutsbezirk Bothkamp südlich von Kiel. Bei einer Zählung um das Jahr 1900 wurden in der dortigen Feldmark 4.000 Eichen festgestellt, daneben



Abb. 5. Hermann Kauffmann (1808 - 1889): Holzfäller im Sachsenwald. Entstanden um 1850. Sammlung: Stiftung Historische Museen Hamburg – Altonaer Museum.
Hermann Kauffmann (1808 - 1889): Tree fellers in the Sachsenwald. Painted around 1850. Stiftung Historische Museen Hamburg – Altonaer Museum.

fanden sich Buchenbestände mit starken Eichenüberhältern (Heering 1906a). Niemann (1815) erwähnt Buchen mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 m. Zahlreiche alte Eichen fanden sich auch in der Feldmark und in den Knicks des Gutsbezirks Sierhagen nördlich von Neustadt in Holstein (Heering 1906a).

Die einst kurhannoverschen Landesforsten des *Herzogtums Sachsen-Lauenburg* standen von 1815 bis 1866 unter königlich dänischer Forstverwaltung, 1871 wurden sie von Preußen aufgeteilt: Einen Teil erhielt die Lauenburgische Communalverwaltung (die heutige Kreisverwaltung), den Sachsenwald als anderen Teil bekam Reichskanzler Otto von Bismarck als Schenkung für seine Verdienste um Schleswig-Holstein zugesprochen. Zur Mitte des 19. Jahrhunderts war das Herzogtum zu 25 % bewaldet (Hase 1997).

Niemann (1820h) gibt die Größe der landesherrlichen Waldungen in Lauenburg mit ca. 14.100 ha an, hinzu kamen ca. 7.760 ha Gutsforsten (Hase 1997). In der Feldmark fanden sich Einzelbäume, Eichenkratts und Erlenbüsche als Überreste einstiger Waldbedeckung. Die Dimensionen der stärksten Bäume waren geringer als in Holstein, wobei das einstige Vorkommen stärkerer Stämme nicht ausgeschlossen werden kann (Niemann 1820i): „Nur die Tradition redet noch von Eichen und Buchen, in deren außerordentlicher Stärke und Mächtigkeit ehrwürdige Denkmäler der Vorzeit erhalten waren. Im Forste selbst sind sie nicht mehr.“

Die Größe des Sachsenwaldes betrug etwa 5.900 ha, wobei auf ca. 4.000 ha die Waldweide noch nicht abgelöst war. In den zumeist sehr lichten und lückenhaften Beständen dominierte die Buche, einige alte Eichen waren eingemischt (Abbildung 5). Hinsichtlich der Stammzahl kam nach Niemann (1821c) etwa eine Eiche auf 16 Buchen. Im Altbestand der Eichen und Buchen, die auch hier allein der Landesherrschaft vorbehalten waren, fanden sich „manche ungesunde kernfaule Stämme“, beträchtliche Flächen waren „mit einzelnen kronenreichen, meistens alten, zum Teil gipfeldürren Buchen und Eichen bestanden“. Die Betriebsart im Sachsenwald war der Hochwald, wobei „ordentliche, mit Rücksicht auf den Nachwuchs vorteilhaft geführte Hauungen“ nur selten möglich waren und nur an wenigen Stellen durchgeführt wurden (Niemann 1820j). Heering

(1906b) führt an, dass sehr alte Bäume im Verhältnis zur Größe des Waldgebietes nur selten vorkamen.

Im frühen 19. Jahrhundert verfügte die *Freie und Hansestadt Lübeck* über einen Waldbesitz von ca. 3.800 ha, die Bestände mit vorherrschender Buche und teils beigemischter Eiche waren sehr wüchsig. Alle Holzungen waren eingehegt, und die Waldweide war abgelöst (Behrens und Behrens 1829). Nachdem die Bestände bereits um 1800 nachhaltig bewirtschaftet worden waren, erfolgten während der französischen Besatzungszeit zwischen 1803 und 1813 unverhältnismäßig starke Einschläge. Der Zweck der Lübecker Waldwirtschaft war, „bei möglichster Schonung der Forste aus denselben den größten Gewinn zu ziehen“. Darum wurde das gefragte und gut bezahlte Brennholz vor allem im Mittelwaldbetrieb mit 18-jährigem Umtrieb in der Hauschicht erzeugt, wobei Eichen das Oberholz bildeten (Anonymus 1820). Die schonende Behandlung der Bestände führte mitunter zu Bestandesbildern, die Niemann (1821f) aus waldbaulicher Sicht kritisiert: „In den Stangen- und Mittelhölzern trifft man einzelne Eichen und Buchen übergehalten und dies nicht etwa vorzüglich an den Rändern und Wegen, sondern mitten im schönsten Bestande.“ Vor allem im Israelsdorfer Revier fanden sich zahlreiche Eichen, die in Teilbereichen die Hälfte der Bestockung ausmachten. In den dortigen Mittelwaldbeständen dominierte die Hainbuche in der Hauschicht, das Oberholz bestand aus „schönen, meistens licht stehenden Eichen“ (Niemann 1821f). Niemann (1821f) berichtet von einem als „Ureiche“ bezeichneten Baumveteranen im Israelsdorfer Revier, dessen Durchmesser 1,7 m betrug. Ansonsten kamen besonders alte Bäume offensichtlich nicht vor.

Heutige Verbreitungsmuster xylobionter Käfer

Für den Bereich des Waldes der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten (SHLF) liegen Daten zu 122 wertgebenden Arten xylobionter Käfer vor, die sich auf 408 Einzelfunde verteilen. Aus den übrigen Waldgebieten Schleswig-Holsteins sind es Daten zu 212 Arten, die sich auf 4.048 Einzelfunde verteilen (Tabelle 1, die Gesamtartenliste kann bei den Autoren angefordert werden). Bezogen auf die Wald-

Tab. 1. Gesamtdatenübersicht. Rote Liste, Kategorie „1“: vom Aussterben bedroht, „2“: stark gefährdet, „3“: gefährdet. „landw. Fläche“: landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Data overview. Anzahl Arten: number of species, Wald der SHLF: Schleswig-Holstein state forests, übriger Wald: other forests, landw. Fläche u. Siedlungen: agricultural land and settlements, Red List categories: see Figure 6, NWZ: indicator species for near-natural forest structure (category 1 or 2), UWR: indicator species for structural qualities and habitat tradition (category 1 or 2).

	Schleswig-Holstein gesamt		Wald der SHLF		übriger Wald		landw. Fläche u. Siedlungen	
	Anzahl	Anteil an Artenzahl (%)	Anzahl	Anteil an Artenzahl (%)	Anzahl	Anteil an Artenzahl (%)	Anzahl	Anteil an Artenzahl (%)
Funde	4.506		408		2.085		1.893	
Arten	213		122		199		203	
Familien	50		38		48		50	
Rote Liste	Artenzahl		Artenzahl		Artenzahl		Artenzahl	
extrem seltene Arten (R)	13	6,5	3	2,6	9	4,9	8	4,2
Kategorie 1	33	16,6	4	3,5	25	13,5	29	15,3
Kategorie 2	86	43,2	49	43,0	84	45,4	85	45,0
Kategorie 3	66	33,2	58	50,9	66	35,7	66	34,9
Gefährdung unbek. Ausmaßes (G) (Vorwarnliste oder ungefährdet)	1	0,5	0	0,0	1	0,5	1	0,5
	14	-	8	-	14	-	14	-
Naturwald-Zeigerarten (NWZ), Kat. 1	74	34,7	26	21,3	65	32,7	70	34,5
Naturwald-Zeigerarten (NWZ), Kat. 2	139	65,3	96	78,7	134	67,3	133	65,5
Urwald-Reliktarten (UWR), Kat. 1	4	1,9	1	0,8	2	1,0	4	2,0
Urwald-Reliktarten (UWR), Kat. 2	9	4,2	4	3,3	7	3,5	8	3,9

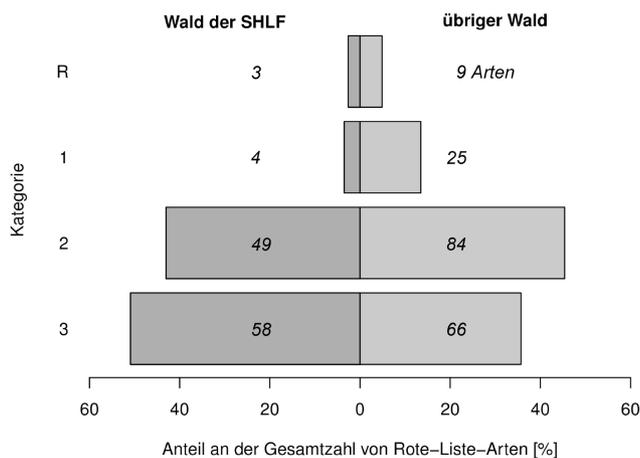


Abb. 6. Verteilung der Arten auf die Gefährdungskategorien der Roten Liste, jeweils prozentual bezogen auf die Gesamtheit der Rote-Liste-Arten pro Waldbesitzklasse. SHLF: Schleswig-Holsteinische Landesforsten. „R“: extrem selten, „1“: vom Aussterben bedroht, „2“: stark gefährdet, „3“: gefährdet. Die kursiven Zahlen geben die Artenzahl in der jeweiligen Kategorie an.

Proportion of the Red List categories to the total number of Red List species in each ownership class. Left: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Right: other forests. „R“: extremely rare, „1“: threatened with extinction, „2“: highly endangered, „3“: endangered. The numbers in italics represent the species numbers in each category.

fläche, sind das für den Wald der SHLF 0,24 Arten und 0,82 Funde pro 100 ha, für die übrigen Waldgebiete 0,17 Arten und 1,80 Funde pro 100 ha. Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Arten auf die Gefährdungskategorien der Roten Liste, jeweils prozentual bezogen auf die Gesamtheit der Rote-Liste-Arten pro Waldbesitzklasse. Im Wald der SHLF liegt der Schwerpunkt bei den Arten der Rote-Liste-Kategorie 3 (gefährdet), im übrigen Wald ist er in Richtung der höheren Gefährdungskategorien verschoben mit einem Maximum bei Arten der Rote-Liste-Kategorie 2 (stark gefährdet). Im Verhältnis kommen dort deutlich mehr Arten der Kategorien 1 (vom Aussterben bedroht) und R (extrem seltene Arten) vor als im Wald der SHLF.

Hinsichtlich der Naturwald-Zeigerarten liegt deren Anteil bei der Kategorie NWZ1 im übrigen Wald mit 32,7 % um rund 11 Prozentpunkte über dem Wert für den Wald der SHLF mit 21,3 %. Urwald-Reliktarten sind im Wald der SHLF mit einer Art der Kategorie UWR1 sowie vier Arten der Kategorie UWR2 vertreten, im übrigen Wald sind es zwei Arten der Kategorie UWR1 sowie sieben Arten der Kategorie UWR2.

Im Bereich von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Siedlungen sind 46 % der außerhalb des Waldes der SHLF verorteten Funde angesiedelt. Hier dominieren Arten der Rote-Liste-Kategorie 2 (stark gefährdet), und es finden sich vier Arten der Kategorie UWR1 sowie acht Arten der Kategorie UWR2.

Urwald-Reliktarten der Kategorie UWR1 kommen in Schleswig-Holstein nur sehr zerstreut in der östlichen Landeshälfte vor (Abbildung 7). Einzig in einem Quadranten im Bereich von Gudow im Osten des Kreises Herzogtum Lauenburg finden sich zwei Arten. Auffällig ist eine gewisse Häufung von Quadranten mit UWR1-Funden östlich und südlich von Kiel. Dort finden sich auch vermehrt Arten der Kategorie UWR2 (Abbildung 8). Bei Neustadt in Holstein finden sich bis zu vier UWR der Kategorie 2. Ein weiteres gehäuftes Vorkommen von Arten der Kategorie UWR2 liegt im äußersten Südosten des Landes im Kreis Herzogtum Lauenburg.

Abb. 7. Artzahl von Urwald-Reliktarten der Kategorie 1 (UWR1, Müller et al. 2005) pro Messtischblattquadrant. SHLF: Schleswig-Holsteinische Landesforsten. Geobasisdaten: BKG (2012).
 Number of UWR1 species (indicator species for structural qualities and habitat tradition in the closest sense, Müller et al. 2005) per topographic map quadrant. Dark grey: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Light grey: other forests. Basic geodata: BGK (2012).

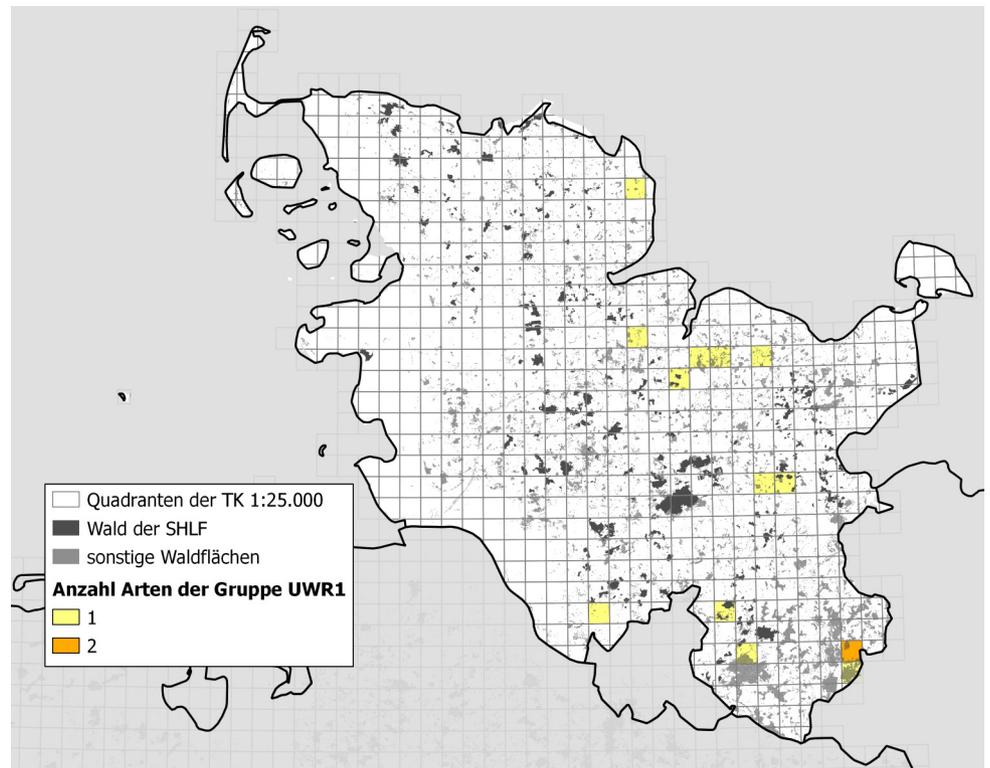
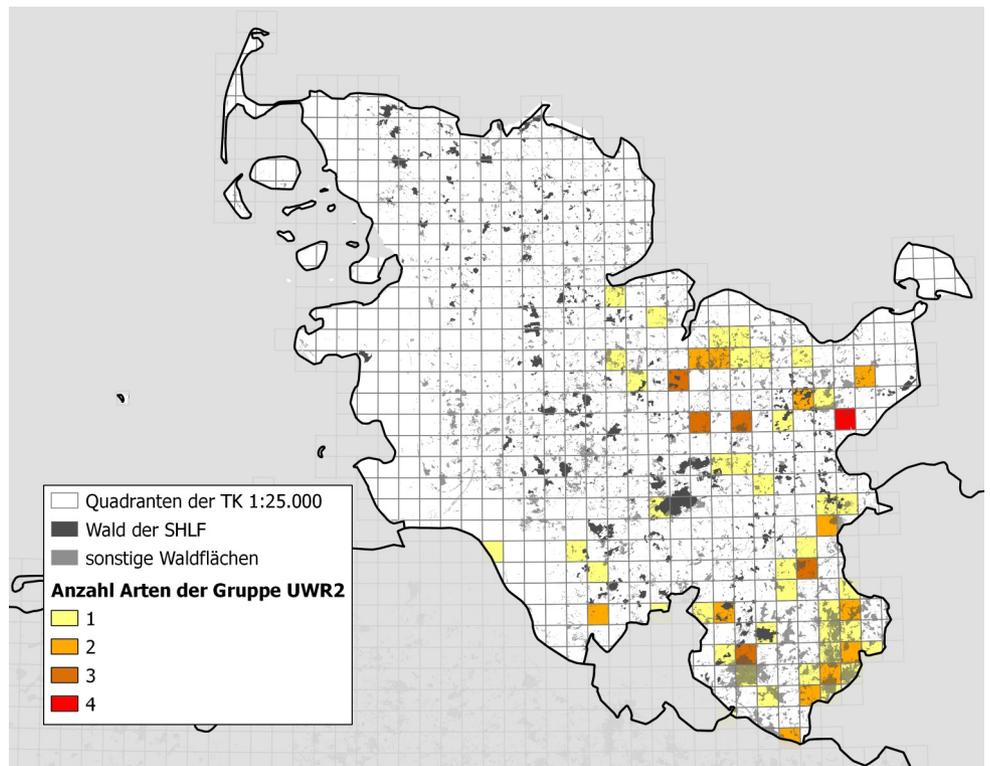


Abb. 8. Artzahl von Urwald-Reliktarten der Kategorie 2 (UWR2, Müller et al. 2005) pro Messtischblattquadrant. SHLF: Schleswig-Holsteinische Landesforsten. Geobasisdaten: BKG (2012).
 Number of UWR2 species (indicator species for structural qualities and habitat tradition in the wider sense, Müller et al. 2005) per topographic map quadrant. Dark grey: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Light grey: other forests. Basic geodata: BGK (2012).



Naturwaldzeiger der Kategorie NWZ1 finden sich vor allem im Osten des Kreises Herzogtum Lauenburg und in einem breiten Gürtel, der sich zwischen Kiel und Lübeck durch das östliche Hügelland zieht (Abbildung 9). Gehäufte Vorkommen mit bis zu 24 Arten liegen im nördlichen Sachsenwald und im Bliesdorfer Wald bei Krummsee südlich von Lübeck. Im Westen des Landes finden sich bis

zu sechs Arten der Kategorie NWZ1 im Bereich des Riesewohlds in Dithmarschen. Weitere nennenswerte Vorkommen von Arten der Kategorie NWZ1 finden sich bei Pinneberg und Elmshorn sowie im Bereich des Segeberger Forstes.

Naturwaldzeiger der Kategorie NWZ2 kommen nahezu flächendeckend in der südöstlichen Hälfte des Landes vor (Abbildung 10).

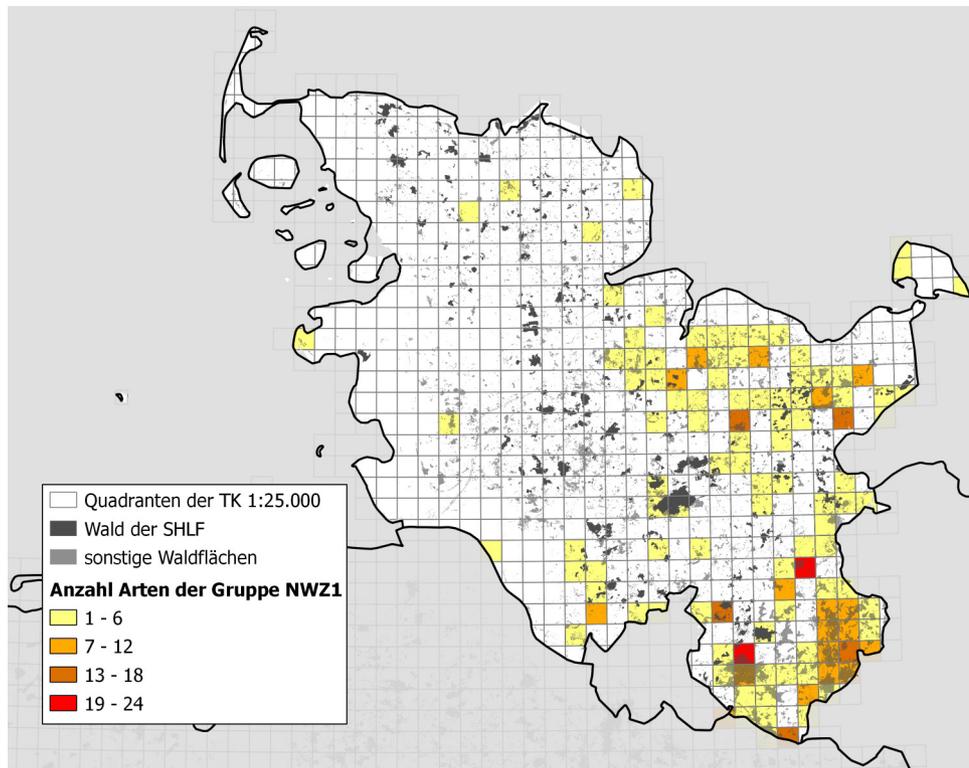


Abb. 9. Anzahl von Naturwald-Zeigerarten der Kategorie 1 (NWZ1, Gürlich et al. 2011) pro Messtischblattquadrant. SHLF: Schleswig-Holsteinische Landesforsten. Geobasisdaten: BKG (2012).
Number of NWZ1 species (indicator species for near-natural forest structure in the closest sense, Gürlich et al. 2011) per topographic map quadrant. Dark grey: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Light grey: other forests. Basic geodata: BGK (2012).

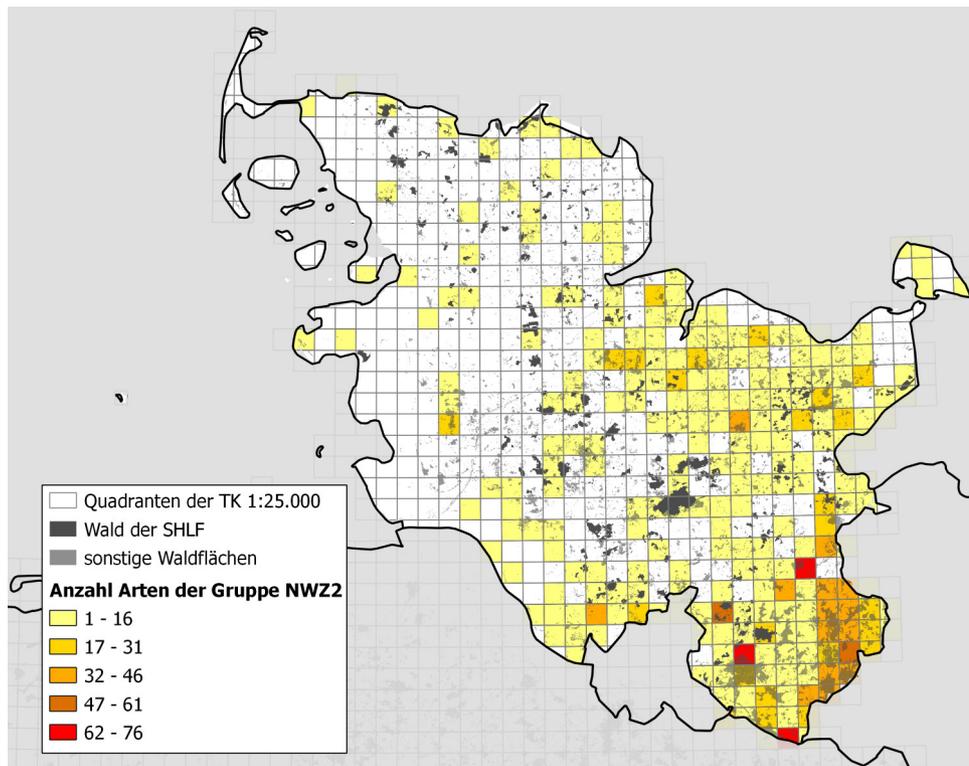


Abb. 10. Anzahl von Naturwald-Zeigerarten der Kategorie 2 (NWZ2, Gürlich et al. 2011) pro Messtischblattquadrant. SHLF: Schleswig-Holsteinische Landesforsten. Geobasisdaten: BKG (2012).
Number of NWZ2 species (indicator species for near-natural forest structure in the wider sense, Gürlich et al. 2011) per topographic map quadrant. Dark grey: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Light grey: other forests. Basic geodata: BGK (2012).

Besonders artenreiche Quadranten liegen im Bereich des Sachsenwaldes, bei Ahrensburg, bei Krummess, bei Lauenburg, bei Mölln, bei Plön und bei Pinneberg.

Im Bereich der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten finden sich wertgebende xylobionte Käfer insbesondere im Forst Beimoor bei Ahrensburg, in der Hahnheide bei Trittau, im Gehege Styhagen

bei Norderstedt, im Segeberger Forst, im Kummerfelder Gehege bei Pinneberg, in den Gehegen Holzkoppel und Kuhkoppel bei Bad Oldesloe, im Guttau-Gehege bei Kellenhusen (Ostsee) und im Himmelmoor bei Quickborn.

Die Auswertung der Totholz-Volumenklassen nach Möller (2009) zeigt, dass insbesondere die Klassen „Starkholz“ und „mittleres Volu-

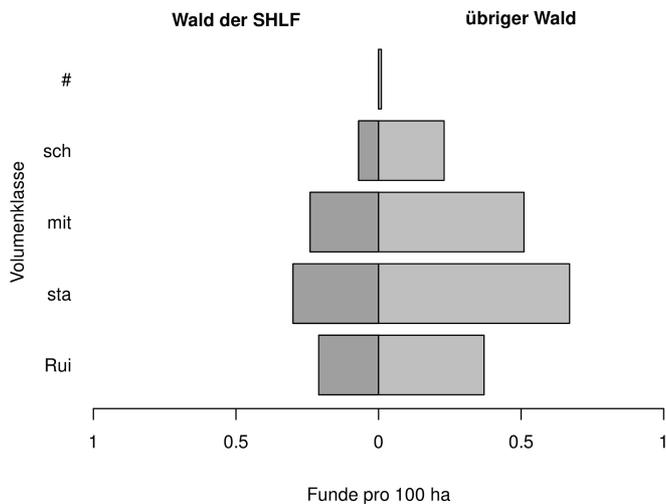


Abb. 11. Totholz-Volumenklassen nach Möller (2009), Fundzahl pro 100 ha im Wald der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten (SHLF) und im übrigen Wald. „Rui“: Baumruinen, „sta“: Starkholz, „mit“: mittleres Volumen, „sch“: Schwachholz, „#“: keine Zuordnung.

Dead wood volume classes according to Möller (2009), findings per 100 ha. Left: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Right: other forests. „Rui“: tree ruins, „sta“: large dimension wood, „mit“: middle dimension wood, „sch“: small dimension wood, „#“: no assignment.

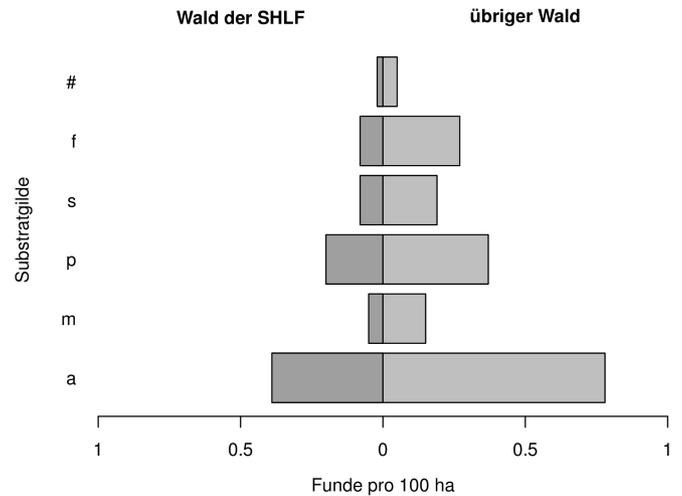


Abb. 12. Substratgilden nach Schmidl und Bußler (2004), Fundzahl pro 100 ha im Wald der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten (SHLF) und im übrigen Wald. „a“: Altholzbesiedler, „m“: Mulmhöhlenbesiedler, „p“: Holzpilzbesiedler, „s“: xylobionte Sonderstrukturen, „f“: Frischholzbesiedler, „#“: keine Zuordnung.

Substratum guilds according to Schmidl und Bußler (2004), findings per 100 ha. Left: Schleswig-Holstein state forests (SHLF). Right: other forests. „a“: indwellers of old and to diverse extent rotten dead wood, „m“: indwellers of rotholes, „p“: indwellers of fungi on dead wood or fungi-infested dead wood, „s“: species with other way of living in dead wood.

men“ im Wald der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten geringer vertreten sind (Abbildung 11). Hinsichtlich der Substratgilden nach Schmidl und Bußler (2004) tritt im Wald der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten die Gilde der Altholzbesiedler zurück (Abbildung 12).

Diskussion

Im Bereich des heutigen schleswig-holsteinischen Landeswaldes war um das Jahr 1800 ein tiefgreifender Wandel sowohl der Waldnutzungsformen als auch der Bewirtschaftungsintensität zu verzeichnen. Wurden die Bestände vor dem Beginn der Verkoppelungen weitgehend regellos geplentert und stark beweidet, so stand in den geschlossenen Gehegen der Holztertrag im Vordergrund. Alte Eichen und Buchen, darunter viele Hutebäume, wurden allenthalben gefällt, um eine qualitativ hochwertigere Bestandesverjüngung zu ermöglichen. Auf diese Weise gingen großflächig Altbaum- und Totholzstrukturen und somit wertvolle Habitate verloren (Harding und Rose 1986, Eliasson und Nilsson 2002, Bütler et al. 2013). Insbesondere alte und höhlenreiche Eichen werden bevorzugt von xylobionten Käfern besiedelt, wobei die Artenzahl von Mulmhöhlen- und Holzpilzbesiedlern positiv mit dem Baumdurchmesser korreliert ist (Ranius und Jansson 2000, Eliasson und Nilsson 2002). Hinzu kam der massive Einschlag von Schiffsbauholz. Die benötigten krummholzhaltigen Eichen mit ihrer Vielzahl an Verzweigungsstrukturen lassen im Alter eine hohe Habitateignung für xylobionte Käfer erwarten (Ranius et al. 2009), sodass eine sehr große Zahl von zukünftigen Habitatbäumen gefällt wurde. Für Reliktpopulationen hoch spezialisierter xylobionter Käfer bedeutete die Einrichtung der Forstgehege zudem eine extreme Verinselung, während vor den Verkoppelungen Wald und Feldflur vielerorts nicht klar unterschieden waren. Dichter bestockte Bereiche waren durch Streuholzungen aus Altbäumen miteinander

verbunden, die oft geeignete Habitatstrukturen für ausbreitungsschwache xylobionte Käfer aufwiesen und so einen großflächigen Biotopverbund herstellten (Eliasson und Nilsson 2002, Gürlich 2009, Irmeler et al. 2010). Die Abräumung der Streuholzungen führte zusammen mit der Rodung von zwecks Servitutenablösung an die Untertanen abgegebenen Waldungen dazu, dass die landesherrlichen Gehege zunehmend voneinander isoliert wurden. Diese Verinselung machte Reliktpopulationen xylobionter Käfer in den landesherrlichen Gehegen umso verletzlicher, als es im näheren Umfeld fortan keinerlei Strukturen mehr gab, die als Ausweichhabitate dienen konnten (Franc et al. 2007, Gürlich et al. 2011, Vandekerckhove et al. 2013). Spätestens der vermehrte Einschlag alter Buchen in der preußischen Zeit und insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg wird vielerorts den Fäden der Habitatkontinuität zum Reißen gebracht haben. Dass allerdings auch in kleinen Gehegen Urwald-Reliktarten der Kategorie 1 bis heute überdauern konnten, zeigt der Nachweis von *Anitys rubens* in einem insgesamt nur 65 ha großen Waldgebiet, das sich nordwestlich von Bad Schwartau inmitten landwirtschaftlicher Flächen befindet.

Irmeler et al. (2010) konnten für das Eidertal bei Kiel zeigen, dass ausbreitungsschwache xylobionte Käfer den höchsten Artenreichtum in alten Waldbeständen erreichten, die größer als 100 ha sind. Deshalb verwundert es wenig, dass wertgebende Arten xylobionter Käfer im heutigen Landeswald vor allem dort gehäuft zu finden sind, wo größere zusammenhängende Waldflächen seit Jahrhunderten erhalten geblieben sind. Dies ist in Teilbereichen des heutigen Segeberger Forstes der Fall, vor allem aber in der Hahnheide bei Trittau, deren Buchenbestände um 1800 kaum genutzt und totholzreich waren. In größeren zusammenhängenden Waldgebieten ist die Wahrscheinlichkeit, dass geeignete Habitatstrukturen auch in Zeiten intensiver Holznutzung zumindest kleinflächig erhalten bleiben, immer größer als in kleinen Forstgehegen (Irmeler et al. 2010). Allerdings finden sich dort vor allem Naturwald-Zeigerarten der weniger anspruchsvollen Kategorie 2. Anspruchsvollere Naturwald-Zeigerarten und Urwaldreliktarten fehlen, was auf eine fehlende Kontinuität von Alt-

bäumen mit den typischen Strukturen der Alterungs- und Zerfallsphase zurückgeführt werden kann (Gürlich 2012). Eine Ausnahme stellt der Forst Beimoor bei Ahrensburg dar, wo viele anspruchsvolle Arten xylobionter Käfer vorkommen. Dieses Waldgebiet befindet sich allerdings erst seit den 1950er-Jahren im Besitz der Landesforsten und war bis ins frühe 20. Jahrhundert ein Gutswald mit starken Eichenüberhältern (Heering 1906b, Matthiesen und Matthiesen 1988). Der heutige Reichtum des Forstes Beimoor an anspruchsvollen xylobionten Käfern kann also mit seiner speziellen Eigentums- und Bewirtschaftungsgeschichte erklärt werden.

Generell zeigte sich, dass sowohl Wälder außerhalb des Landeswaldes als auch landwirtschaftlich genutzte Flächen und Siedlungen reicher an Naturwald-Zeigerarten der Kategorie 1 und an Arten der Rote-Liste-Kategorien R und 1 sind. Die Verteilung der Nachweise des Eremiten (*Osmoderma eremita*) veranschaulicht die Verhältnisse exemplarisch: 42 Datensätzen außerhalb des Landeswaldes stehen zwei Nachweise aus dem Bereich des Landeswaldes gegenüber. Der Eremit ist wegen seiner Bindung an große Baumhöhlen und damit an sehr alte Bäume als Schirmart für die hochgradig gefährdete, artenreiche Lebensgemeinschaft an Alt- und Totholz anzusehen (Ranius 2002). Sehr ungleich ist auch die Verteilung der Urwaldrelikt-Arten: Elf Nachweisen in den Landeswäldern stehen 173 Nachweise von außerhalb gegenüber. Diese ungleiche Verteilung ist nicht nur bei den Urwaldrelikt-Arten auffällig, sondern zeigt sich auch bei vielen anderen Arten wie beispielsweise *Gnorimus nobilis* (RL SH 1 = Rote Liste Schleswig-Holstein 1), *Ampedus hjorti* (RL SH 2) oder *Allecula morio* (RL SH 2). Diese Arten wurden zwar zahlreich außerhalb des Landeswaldes gefunden, sind aber im Landeswald nicht vertreten.

Viele der seltenen xylobionten Arten weisen eine enge Bindung an alte Eichen auf (Palm 1959, Buse 2008, Bußler und Schmidl 2009). Wie wir zeigen konnten, waren alte Eichen im 19. Jahrhundert besonders in Gutswäldern zu finden. Während in den landesherrlichen Waldungen eine ertragsorientierte Forstwirtschaft betrieben wurde, wurden Gutswälder oft nur extensiv bewirtschaftet. Einige Gutsherren betrachteten die hohen Holzvorräte in ihrem Wald als sichere Rücklage und bewahrten einzelne Waldstücke und Bäume aus Liebhaberei vor der Abholzung. Auf diese Weise wurde eine Kontinuität von Alt- und Totholzstrukturen gewährleistet, die in den intensiv bewirtschafteten landesherrlichen Waldungen fehlte (Abbildung 13). Sehr bemerkenswert ist das regelmäßige Vorkommen von Urwaldrelikt-Arten in den ehemaligen Gutsbezirken zwischen Kiel und Lütjenburg, deren Waldungen im 19. Jahrhundert als besonders reich an alten, teils abgängigen Eichen und Buchen beschrieben wurden. Auf eine größere Altbaumkontinuität in Wäldern außerhalb des Landeswaldes weisen auch die hohen Fundzahlen von Arten hin, die der Totholz-Volumenklasse „Starkholz“ (Möller 2009) und der Substratgilde „Altholzbesiedler“ (Schmidl und Bußler 2004) zugeordnet werden. Nicht vergessen werden darf jedoch, dass durch die Güterspekulation im frühen 19. Jahrhundert in vielen Gutsbezirken auch Waldlebensräume vernichtet wurden.

Als ein weiterer wichtiger Faktor für das Überleben von spezialisierten xylobionten Käferarten insbesondere im Bereich des heutigen Kreises Herzogtum Lauenburg ist ein höherer Anteil alter Waldstandorte und somit eine größere historische (und aktuelle) Konnektivität der Waldflächen außerhalb des heutigen Landeswaldes anzusehen. Eine Verinselung von Populationen in solch einer walddreichen Landschaft ist und war weniger wahrscheinlich (Irmeler et al. 2010, Vandekerckhove et al. 2013). Dieser Waldreichtum im früheren Herzogtum Sachsen-Lauenburg kann als Erfolg der landschaftlichen Holzordnung von 1573 gesehen werden. Auch wenn Uraltbäume im frühen 19. Jahrhundert kaum vorhanden waren, so fanden sich im Sachsenwald doch große Hutewaldbestände mit hoher Habitateignung für anspruchsvolle xylobionte Käfer. Der heutige Reichtum an anspruchsvollen xylobionten Käfern im Sachsenwald kann als Resultat der langen Hutewaldtradition gesehen werden – auch, wenn

große Flächen später in Nadelholzforste umgewandelt wurden. Bis heute sehr reich an alten Buchen und Eichen ist das Billetal im Norden des Waldgebietes (BUND 2013).

Eine Vielzahl von anspruchsvollen und gefährdeten xylobionten Käfern wurde im Bereich von landwirtschaftlichen Flächen und Siedlungen gefunden. Der Grund hierfür ist in einem anderen Umgang mit alten Bäumen zu suchen, die außerhalb des Waldes wachsen (Gürlich 2009). Schon Niemann (1815) sprach sich für den Erhalt von landschaftsprägenden Baumveteranen aus, und Heering (1906a) führte in Schleswig-Holstein eine Inventarisierung der als Naturdenkmal angesehenen alten Bäume durch. Baumindividuen, die im Wirtschaftswald schon vor langer Zeit gefällt worden wären, werden insbesondere in Parks und Alleen als Bestandteil eines Ensembles betrachtet, wertgeschätzt und im Idealfall so lange lebend im Bestand gehalten, wie es möglich ist (Gürlich 2009). Diese Uraltbäume haben für die Holzkäferfauna eine ganz besondere Bedeutung. Auch wenn sie auf Friedhöfen, in Parks oder einzeln in der Feldflur stehen, so können Sie doch ein Refugium für anspruchsvolle xylobionte Arten darstellen, deren ursprünglicher Waldlebensraum schon vor Jahrhunderten zerstört worden ist (Jonsell et al. 1998, Müller et al. 2005, Gürlich 2009, Bütler et al. 2013). Wieder sind es die ehemaligen, heute an seltenen xylobionten Käfern reichen Gutsbezirke zwischen Kiel und Lütjenburg, die im 19. Jahrhundert besonders viele Uraltbäume in der Feldflur aufwiesen. Aber auch im Osten des Kreises Herzogtum Lauenburg, wo wertgebende xylobionte Käfer gehäuft vorkommen, finden sich im Umfeld von Herrenhäusern wertvolle Bestände an Habitatbäumen (Gürlich et al. 2011, BUND 2013). So konnte Gürlich (2009) in der mehr als 300 Jahre alten Gudower Eichendoppelallee 106 Arten xylobionter Käfer nachweisen, darunter die Urwald-Reliktart *Osmoderma eremita*. Insgesamt sind aus der Gudower Eichenallee und dem benachbarten Waldbestand im ehemaligen Tiergarten vier Urwaldrelikt-Arten bekannt, neben dem Eremiten noch *Ampedus cardinalis*, *Corticus fasciatus* und *Tenebrio opacus*. Vier Urwaldrelikt-Arten in einem Waldbestand ist die größte aus Schleswig-Holstein für einen einzelnen Landschaftsausschnitt bekannte „Dichte“ derart anspruchsvoller Altholzbewohner. Zu dieser Spitzengruppe von Gebieten gehören außerdem das Gut Bothkamp im Kreis Plön und das Umfeld von Gut Sierhagen bei Neustadt in Ostholstein (Gürlich et al. 2011).

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass es im frühen 19. Jahrhundert einen „historischen Flaschenhalseffekt“ im Hinblick auf die Habitat- und die Strukturkontinuität und damit auch bezüglich der Verbreitung von anspruchsvollen xylobionten Käfern gab (Möller 2009, Buse 2012). Dies betrifft vor allem die auf Alteichen angewiesenen Arten. Darum lassen sich stark gefährdete xylobionte Käfer heute vor allem dort finden, wo Altbaum- und Totholzstrukturen die drastischen Veränderungen in der Kulturlandschaft überdauert haben, die sich um 1800 ereigneten.

Schlussfolgerungen für den Naturschutz

Gegenwärtig sind nach Heeschen (2012) 4.742 ha (2,9 %) des Waldes in Schleswig-Holstein aus der Nutzung genommen, davon 2.245 ha in den Landesforsten, 1.163 ha innerhalb der Kreisforsten Herzogtum Lauenburg, 479 ha im Stadtwald Lübeck und 854 ha im Besitz von Naturschutzstiftungen. Im Zuge der natürlichen Waldentwicklung werden sich in diesen Naturwäldern zunehmend Alt- und Totholzstrukturen mit großem Habitatpotenzial für gefährdete xylobionte Käfer entwickeln. Dies ist jedoch ein sehr langsamer Prozess (Gürlich et al. 2011, Meyer und Schmidt 2011, Vandekerckhove et al. 2013). Da sich Naturwälder aus ehemaligen Wirtschaftswäldern heraus entwickeln, kann es jedoch vorkommen, dass in einem

Waldgebiet zwar ein großes Habitatpotenzial vorhanden ist, jedoch aufgrund des historischen Flaschenhalseffektes keine anspruchsvollen Xylobionten überlebt haben (Möller 2005a, 2009). Auch der im heutigen Landeswald im Vergleich zum 19. Jahrhundert hohe Anteil an über 160-jährigen Eichen lässt dies erwarten. Deshalb müssen im Zuge der geplanten Ausweitung der Naturwaldflächen in Schleswig-Holstein (Landesregierung Schleswig-Holstein 2012) vor allem solche Flächen identifiziert und geschützt werden, die Reliktorkommen von Urwaldrelikt-Arten bzw. einen besonders hohen Artenreichtum aufweisen (Gürlich et al. 2011). Die Ermittlung solcher „Hotspots“ (Gjerde et al. 2007, Meyer et al. 2009) in den Wäldern der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten ist ein Ziel des aktuellen Projektes „Identifizierung und Schutz von Waldbeständen mit vorrangiger Bedeutung für den Erhalt der Biodiversität“ (DBU 2013). Um einen Habitatverbund zwischen den Hotspots und den in Entwicklung befindlichen Naturwaldflächen herzustellen, müssen auch die Lebensräume in den dazwischen liegenden Flächen aufgewertet werden (Vandekerkhove et al. 2013). Für den Bereich der Schleswig-Holsteinischen Landesforsten wurde das Habitatbaumkonzept „HaKon“ mit dem Ziel entwickelt, sowohl den Anteil alter und strukturreicher Bäume als auch die Menge des stehenden und liegenden Totholzes systematisch zu erhalten und zu steigern (Steffen 2011, Bouget et al. 2013, Bütler et al. 2013). Orientierungshilfen für die zielführende Auswahl von Habitatbäumen geben Möller (2006) und Winter und Möller (2008). Die „Arche-Noah-Funktion“ alter



Abb. 13. Strukturreiche Altbuche in einem ehemaligen Gutswald bei Bad Oldesloe (Kreis Stormarn). Foto: A. Mölder.

Overmature and structure-rich beech (*Fagus sylvatica*) in a former manor forest next to Bad Oldesloe (Stormarn county). Photo: A. Mölder.

Eichen ist dabei im Kontext der historischen Betrachtung zu sehen und nicht als ein Leitbild, welches das Blickfeld einschränkt. Das Hauptaugenmerk sollte auf standortheimische Baumarten gelegt werden, welche alle das Potenzial haben, sich zu herausragenden Habitatbäumen zu entwickeln (Möller 2006, Müller et al. 2014).

Unsere Auswertungen zeigen, dass sich die Verbreitungsschwerpunkte von gefährdeten xylobionten Käfern vor allem im Waldbesitz von Gebietskörperschaften und im Privatwald (Abbildung 13) befinden. Um Hotspots im Privatwald dauerhaft zu schützen, zu entwickeln und zu vernetzen, könnte das Instrument des Vertragsnaturschutzes genutzt und weiter ausgebaut werden (Güthler et al. 2005) bzw. auf Mittel aus der naturschutzrechtlichen Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (MLUR 2010) zurückgegriffen werden. Eine Rahmenvereinbarung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft Schleswig-Holstein mit dem Schleswig-Holsteinischen Waldbesitzerverband e.V. (MELUR 2013) unterstützt beispielsweise die Durchführung von Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes in Natura-2000-Gebieten im Wald. Darüber hinaus ist es notwendig, auch isoliert in der Feldflur liegende Baumbestände miteinander zu verbinden. In der offenen Landschaft stellen diesbezüglich alte Alleen und Baumreihen, aber auch Knicks mit entsprechend alten Überhältern als lineare Verbundelemente sowie Altbaumgruppen und einzelne Baumveteranen als Trittsteinbiotope unverzichtbare Bestandteile dar (Gürlich et al. 2011, Vandekerkhove et al. 2013).

Um die Populationen der gefährdeten xylobionten Käfer in Schleswig-Holstein auf Landschaftsebene dauerhaft zu erhalten, sind aber nicht nur Schutz-, sondern auch Managementkonzepte notwendig (Kouki et al. 2012, Bütler et al. 2013, Götmark 2013, Vandekerkhove et al. 2013). Dies betrifft vor allem solche Arten, die auf Alteichen angewiesen sind. Im geschlossenen Wald wird kaum eine Eiche ohne menschliches Zutun aufwachsen können, sodass die Habitatbäume der Zukunft schon heute gefördert werden müssen. Dies sollte im direkten Umfeld von bekannten Käferorkommen geschehen. Im Hinblick auf Parks und Alleen muss frühzeitig mit Ersatzpflanzungen begonnen werden, um zum Zeitpunkt des endgültigen Vergehens der besiedelten Altbäume Ersatzhabitate anbieten zu können. Im Hinblick auf private Grundbesitzer sind diesbezüglich praktikable Methoden des Vertragsnaturschutzes zu entwickeln.

Abschließend bleibt noch festzuhalten, dass in Schleswig-Holstein systematisch erhobene Daten zum Arteninventar der Landeswälder fehlen – selbst aus den bestehenden Naturwäldern. Die in der vorliegenden Arbeit ausgewerteten Daten sind insofern ‚neutral‘, als dass sie gerade nicht zweckorientiert für eine Gegenüberstellung von Wäldern unterschiedlicher Besitzformen oder unterschiedlicher Nutzungsgeschichte erhoben wurden, sondern im Wesentlichen aus naturkundlichem Interesse. Die Fundpunkte sind nicht systematisch über die Landesfläche verteilt, und es ist unmöglich abzuschätzen, in welcher Intensität die einzelnen Flächen jeweils untersucht wurden. Begangene Flächen ohne Sammelerfolg sind in den Daten gar nicht repräsentiert, und Flächen mit systematischen Datenerfassungen unter Einsatz von Fallentechniken (Arp und Nötzold 2004, Gürlich 2006, 2007, 2008, 2012) treten in der Auswertung möglicherweise überbetont hervor (Parmain et al. 2013). Für eine systematische Suche nach Hotspots der xylobionten Käferfauna in den Landeswäldern wären systematische Stichprobenuntersuchungen mit standardisiertem Methodenspektrum und vergleichbarem Aufwand erforderlich.

Danksagung

Wir danken den aktiven Kollegen der koleopterologischen Sektion des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V., die ihre Daten aus jahrzehntelanger ehrenamtlicher Tätigkeit für diese Auswertung zur Verfügung gestellt haben. Roland Suikat, Marcus Schmidt und Peter Meyer sagen wir Dank für die kritische Durchsicht einer früheren Version

des Manuskriptes. Zwei Gutachtern danken wir für die sorgfältige Begutachtung des Manuskriptes und die hilfreichen Empfehlungen zur Verbesserung dieser Publikation. Unsere Untersuchungen wurden von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) im Rahmen des Projektes „Identifizierung und Schutz von Waldbeständen mit vorrangiger Bedeutung für den Erhalt der Biodiversität“ (Aktenzeichen 29677-33/0) finanziell gefördert.

Literatur

- Anonymus 1820. Nachrichten von den Forsten der Stadt Lübeck. Vaterl. Wäldber. (1. u. 2. Stück) 115-123, 258-274
- Arnold V. 2011. Celtic Fields und andere urgeschichtliche Ackersysteme in historisch alten Waldstandorten Schleswig-Holsteins aus Laserscan-Daten. A. KorrbL. 41, 439-455
- Arnold V. 2012. Laserscandaten als Prospektionshilfe zur punktuellen Untersuchung von urgeschichtlichen Ackersystemen insbesondere des Jungmoränengebietes in Schleswig-Holstein. In: Verzweigungen. Eine Würdigung für A.J. Kalis und J. Meurers-Balke, Frankf. Archäol. Schr. 18. Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn, 33-47
- Arp H., Nötzold R. 2004. Interaktionen zwischen der Käferfauna verschiedener Gehölzstrukturen am Beispiel der halboffenen Weidelandschaft Eiderdal. Faun.-Ökol. Mitt. Suppl. 31, 11-34
- Becker H.F. 1804. Über Cultur, künstliche Bildung und Fällung des Schiffsbauholzes. Fleischer, Leipzig
- Behrens H.L., Behrens C.G. 1829. Topographie und Statistik von Lübeck und dem mit Hamburg gemeinschaftlichen Amte Bergedorf. Rohdensch Buchhandlung, Lübeck
- BfN 2012. Daten zur Natur 2012. Landwirtschaftsverlag, Münster
- Bishop D., Majka C., Bondrup-Nielsen S., Peck S. 2009. Deadwood and saproxylic beetle diversity in naturally disturbed and managed spruce forests in Nova Scotia. ZooKeys 22, 309-340
- BKG 2012. Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland: DLM-DE2009. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a. M.
- Blondeau É.N., Vial du Clairbois H.S. 1783-1787. Encyclopédie méthodique: Marine. Tomes 1-4. Panckoucke, Paris
- Bohn R. 2006. Geschichte Schleswig-Holsteins. C.H. Beck, München
- Bouget C., Larrieu L., Nusillard B., Parmain G. 2013. In search of the best local habitat drivers for saproxylic beetle diversity in temperate deciduous forests. Biodivers. Conserv. 22, 2111-2130
- Brunet J., Örjan F., Richnau G. 2010. Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management. Ecol. Bull. 53, 77-94
- BUND 2013. Wege zu alten Bäumen in Schleswig-Holstein. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Landesverband Schleswig-Holstein, Kiel
- Büsch J.G. 1800. Abhandlung von dem Geldumlauf in anhaltender Rücksicht auf die Staatswirtschaft und Handlung. Zweiter Teil, 2. Aufl. Carl Ernst Bohn, Hamburg u. Kiel
- Bütler R., Lachat T., Larrieu L., Paillet Y. 2013. Habitat trees: key elements for forest biodiversity. In: Kraus D., Krumm F. (Hrsg.) Integrative Approaches as an Opportunity for the Conservation of Forest Biodiversity. European Forest Institute, Joensuu, 84-91
- Buse J. 2008. Einfluss von Baum- und Landschaftsstrukturen auf xylobionte Käfer an Eichen (Coleoptera) - Habitateignung, Gemeinschaftsstruktur und Diversität. Dissertation Universität Lüneburg, Lüneburg
- Buse J. 2012. "Ghosts of the past": flightless saproxylic weevils (Coleoptera: Curculionidae) are relict species in ancient woodlands. J. Insect Conserv. 16, 93-102
- Bußler H., Schmidl J. 2009. Die xylobionte Käferfauna von sechs Eichen im Naturwaldreservat Eichhall im bayerischen Hochspessart (Coleoptera). Entomol. Z. 119, 115-123
- Conwentz H., Moewes F. 1916. Wilhelm Heering (Ein Nachruf von der staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen). Hamburgische Zeitschrift für Heimatkultur 8, 48-49
- DBU 2013. Identifizierung und Schutz von Waldbeständen mit vorrangiger Bedeutung für den Erhalt der Biodiversität. www.dbu.de/123artikel34665_1038.html. (abgerufen am 31.01.2014)
- DESTATIS 2013. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2012. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- Dupouey J.L., Dambrine E., Laffite J.D., Moares C. 2002. Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. Ecology 83, 2978-2984
- Eliasson P., Nilsson S.G. 2002. "You should hate young oaks and young noblemen": The environmental history of oaks in eighteenth- and nineteenth-century Sweden. Environ. Hist. 7, 659-674
- Falck N.N. 1825. Handbuch des schleswig-holsteinischen Privatrechts, Erster Band. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Fichtner A., Lüderitz M. 2013. Signalarten - ein praxisnaher Beitrag zur Erfassung der Naturnähe und Biodiversität von Wäldern. Nat. Landsch. 88, 392-399
- Franc N., Götmark F., Økland B., Nordén B., Paltto H. 2007. Factors and scales potentially important for saproxylic beetles in temperate mixed oak forest. Biol. Conserv. 135, 86-98
- 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. Schriftenr. Landschaftspflege u. Naturschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 168-230
- Gjerde I., Sætersdal M., Blom H. 2007. Complementary Hotspot Inventory – A method for identification of important areas for biodiversity at the forest stand level. Biol. Conserv. 137, 549-557
- Götmark F. 2013. Habitat management alternatives for conservation of forests in the temperate zone: Review, synthesis, and implications. For. Ecol. Manage. 306, 292-307
- Grove S.J. 2002. Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forests. Annu. Rev. Ecol. Syst. 33, 1-23
- Gürlich S. 2006. Bestandsaufnahme der xylobionten Käfer im Rahmen des DBU-Projektes „Schutz und Pflege historischer Alleen in Schleswig-Holstein“. Gutachten für die biologisch-ökologische Arbeitsgemeinschaft (biola) im Auftrag des Landesamtes für Denkmalpflege und des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. Büro für koleopterologische Fachgutachten, Buchholz
- Gürlich S. 2007. Koleopterologische Bestandsaufnahme im Pülser Vieh. Stichprobe zur Übersicht mit Schwerpunkt auf den alt- und totholzwohnenden Arten "Xylobionte Käfer". Gutachten im Auftrag der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, Molfsee. Büro für koleopterologische Fachgutachten, Buchholz
- Gürlich S. 2008. Koleopterologische Bestandsaufnahme im Riesewohld mit Schwerpunkt auf den alt- und totholzwohnenden Arten "Xylobionte Käfer". Gutachten im Auftrag des Vereins Dithmarscher Landeskunde, gefördert durch die Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, Molfsee. Büro für koleopterologische Fachgutachten, Buchholz
- Gürlich S. 2009. Die Bedeutung alter Bäume für den Naturschutz – Alt- und Totholz als Lebensraum für bedrohte Artengemeinschaften. Jahrbuch Baumpflege 16, 189-198
- Gürlich S. 2012. Alt- und Totholz bewohnende Käfer in der Stadt Norderstedt – Grundaufnahme xylobionter Käfer unter besonderer Berücksichtigung potentieller Vorkommen des Eremiten. Büro für koleopterologische Fachgutachten, Buchholz
- Gürlich S., Suikat R., Ziegler W. 2011. Die Käfer Schleswig-Holsteins - Rote Liste (Band 1). LLUR, Flintbek
- Güthler W., Market R., Häusler A., Dolek M. 2005. Vertragsnaturschutz im Wald – Bundesweite Bestandsaufnahme und Auswertung. BfN-Skripten 106, 1-179
- Hammond H.J., Langor D.W., Spence J.R. 2004. Saproxylic beetles (Coleoptera) using *Populus* in boreal aspen stands of western Canada: spatiotemporal variation and conservation of assemblages. Can. J. For. Res. 34, 1-19
- Harding P.T., Rose F. 1986. Pasture-woodlands in Lowland Britain: A review of their importance for wildlife conservation. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon
- Hase W. 1983. Abriss der Wald- und Forstgeschichte Schleswig-Holsteins im letzten Jahrtausend. Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. 53, 83-124
- Hase W. 1984. Die Eiche in Schleswig-Holstein. Forstarchiv 55, 56-60 u. 111-113
- Hase W. 1985. Die Buche in Schleswig-Holstein. Forstarchiv 56, 22-31
- Hase W. 1997. Wald- und Forstchronologie Schleswig-Holsteins seit der Nacheiszeit. Struve's Buchdruckerei und Verlag, Eutin
- Heering W. 1906a. Forstbotanisches Merkbuch. Nachweis der beachtenswerten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände im Königreich Preussen - IV. Provinz Schleswig-Holstein. Gebrüder Borntraeger, Berlin
- Heering W. 1906b. Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins. Ein Beitrag zur Natur- und Kulturgeschichte der Provinz. Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. 13, 115-190 u. 291-404

- Heeschen G. 2012. Naturwälder in Schleswig-Holstein – „Urwälder von morgen“. In: MELUR (Hrsg.) Jagd und Artenschutz – Jahresbericht 2012. MELUR, Kiel, 60-64
- Irmeler U., Arp H., Nötzold R. 2010. Species richness of saproxylic beetles in woodlands is affected by dispersion ability of species, age and stand size. *J. Insect Conserv.* 14, 227-235
- Jansen F., Ewald J. 2011. Einstufung der Waldbindung epigäischer Moose mit Hilfe statistischer Auswertungen von Vegetationsdatenbanken. In: Schmidt M., Kriebitzsch W.-U., Ewald J. (Hrsg.) Waldartenlisten der Farn- und Blütenpflanzen, Moose und Flechten Deutschlands, BfN-Skripten, 46-52
- Jonsell M., Weslien J., Ehnström B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodivers. Conserv.* 7, 749-764
- Köhler F. 2000. Totholz Käfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlandes. Vergleichende Studien zur Totholzkäferfauna Deutschlands und deutschen Naturwaldforschung. LÖBF-Schr.reihe 18
- Kopitzsch F., Brietzke D. (Hrsg.) 2003. Hamburgische Biografie – Personenlexikon, Band 2. Christians Verlag, Hamburg
- Kouki J., Hyvärinen E., Lappalainen H., Martikainen P., Similä M. 2012. Landscape context affects the success of habitat restoration: large-scale colonization patterns of saproxylic and fire-associated species in boreal forests: Habitat restoration in boreal forests. *Divers. Distrib.* 18, 348-355
- Krieger D., Haase-Ziesemer D. 2007. Naturdenkmale: Historie, Portraits, Karten. Kreis Ostholstein, Fachdienst Naturschutz, Eutin
- Lachat T., Wermelinger B., Gossner M.M., Bussler H., Isacson G., Müller J. 2012. Saproxylic beetles as indicator species for dead-wood amount and temperature in European beech forests. *Ecol. Indic.* 23, 323-331
- Landesregierung Schleswig-Holstein 2012. Koalitionsvertrag 2012 - 2017: Bündnis für den Norden - Neue Horizonte für Schleswig-Holstein [Internetdokument]. www.schleswig-holstein.de (abgerufen am 04.12.2013)
- Lohmeier D. 1992. Die Universität Kiel als Stätte der Aufklärung. In: Bohnen K. v., Jørgensen S.A. (Hrsg.) Zentren der Aufklärung IV: Der dänische Gesamtstaat, Wolfenbüttler Studien zur Aufklärung. Niemeyer, Tübingen, 69-90
- Matthiesen A., Matthiesen G. 1988. Groß-Hansdorf – Beymoor. Tiedemann, Hamburg
- MELUR 2013. Vertragsnaturschutz in NATURA-2000-Gebieten im Wald [Internetdokument]. www.schleswig-holstein.de (abgerufen am 01.12.2013)
- Meyer P., Schmidt M. 2011. Accumulation of dead wood in abandoned beech (*Fagus sylvatica* L.) forests in northwestern Germany. *For. Ecol. Manage.* 261, 342-352
- Meyer P., Schmidt M., Spellmann H. 2009. Die „Hotspots-Strategie“ – Wald-Naturschutzkonzept auf landschaftsökologischer Grundlage. *AFZ/ DerWald* 64, 822-824
- MLUR 2010. Naturschutzrecht für Schleswig-Holstein. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Kiel
- Möller G. 2005a. Grunderfassung und Bewertung von Holz bewohnenden Käfern der FFH-Richtlinie in saarländischen FFH-Gebieten. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Umwelt des Saarlandes. Büro für Dendroentomologie, Berlin
- Möller G. 2005b. Habitatstrukturen holzbewohnender Insekten und Pilze. *LÖBF-Mitt.* 03/05, 30-35
- Möller G. 2006. Großhöhlen als Zentren der Biodiversität. Büro für Dendroentomologie, Berlin
- Möller G. 2009. Struktur- und Substratbindung holzbewohnender Insekten, Schwerpunkt Coleoptera – Käfer. Dissertation, Freie Universität Berlin, Berlin
- Müller J., Bußler H., Bense U., Brustel H., Flechtner G. 2005. Urwaldrelikt-Arten – Xylobionte Käfer als Indikatoren für Strukturqualität und Habitattradition. *Waldökol. Onl.* 2, 106-113
- Müller J., Brunet J., Brin A., Bouget C., Brustel H., Bussler H., Förster B., Isacson G., Köhler F., Lachat T., Gossner M.M. 2013. Implications from large-scale spatial diversity patterns of saproxylic beetles for the conservation of European Beech forests. *Insect Conserv. Divers.* 6, 162-169
- Müller J., Jarzabek-Müller A., Bussler H., Gossner M.M. 2014. Hollow beech trees identified as keystone structures for saproxylic beetles by analyses of functional and phylogenetic diversity. *Anim. Conserv.* 17, 154-162
- Munch-Petersen T. 2007. Defying Napoleon: How Britain bombarded Copenhagen and seized the Danish fleet in 1807. Sutton Publishing, Gloucestershire
- Niemann A.C.H. 1809. Forststatistik der dänischen Staten. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Niemann A.C.H. 1815. Holsteins Eichen und Buchen. *Kieler Blätter* 1, 377-403
- Niemann A.C.H. 1820a. Nachrichten von den Holzungen des Kanzleigutes Hanerau. *Vaterl. Waldber.* (2. Stück), 202-213
- Niemann A.C.H. 1820b. Vaterländische Waldberichte nebst Blicken in die allgemeine Wälderkunde und in die Geschichte und Literatur der Forstwirtschaft. Zweites Stück. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Niemann A.C.H. 1820c. Vaterländische Waldberichte nebst Blicken in die allgemeine Wälderkunde und in die Geschichte und Literatur der Forstwirtschaft. Erstes Stück. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Niemann A.C.H. 1820d. Vaterländische Waldberichte nebst Blicken in die allgemeine Wälderkunde und in die Geschichte und Literatur der Forstwirtschaft. Drittes Stück. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Niemann A.C.H. 1820e. Vaterländische Waldberichte nebst Blicken in die allgemeine Wälderkunde und in die Geschichte und Literatur der Forstwirtschaft. Viertes Stück. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Niemann A.C.H. 1820f. Nachricht von den Forsten des Amts Cismar. *Vaterl. Waldber.* (4. Stück), 479-490
- Niemann A.C.H. 1820g. Beispiele vaterländischer Waldvegetation: 1. Große Eichen im Gute Salzau. *Vaterl. Waldber.* (1. Stück), 41-44
- Niemann A.C.H. 1820h. Areal und geschätzter Bestand sämtlicher lauenburgischen Forsten. *Vaterl. Waldber.* (4. Stück), 623
- Niemann A.C.H. 1820i. Vermischte Nachrichten und Bemerkungen, gesammelt auf Reisen in Holstein und Lauenburg. *Vaterl. Waldber.* (2. Stück), 231-240
- Niemann A.C.H. 1820j. Der Sachsenwald nach seinem gegenwärtigen Umfange und Bestande. *Vaterl. Waldber.* (4. Stück), 570-606
- Niemann A.C.H. 1821a. Vaterländische Waldberichte nebst Blicken in die allgemeine Wälderkunde und in die Geschichte und Literatur der Forstwirtschaft. Zweiten Bandes erstes Stück. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Niemann A.C.H. 1821b. Vaterländische Waldberichte nebst Blicken in die allgemeine Wälderkunde und in die Geschichte und Literatur der Forstwirtschaft. Zweiten Bandes zweites Stück. Johann Friedrich Hammerich, Altona
- Niemann A.C.H. 1821c. Fortgesetzte Berichte über das Vorkommen, die Natur und Behandlung der Buche: 1. Vom Amte Trittau und dem Sachsenwalde. *Vaterl. Waldber.* (2. Bd., 1. Stück), 51-54
- Niemann A.C.H. 1821d. Hölzungen des Amtes Trittau. *Vaterl. Waldber.* (2. Bd., 1. Stück), 24-46
- Niemann A.C.H. 1821e. Fortgesetzte Berichte über das Vorkommen, die Natur und Behandlung der Buche: 2. Von den Eutinschen Forsten. *Vaterl. Waldber.* (2. Bd., 1. Stück), 54-58
- Niemann A.C.H., 1821f. Bruchstücke zur allgemeinen Beschreibung der Forste der Stadt Lübek. *Vaterl. Waldber.* (2. Bd., 2. Stück), 261-270
- NNA 1994. Bedeutung historisch alter Wälder für den Naturschutz. Norddeutsche Naturschutzakademie, Schnevedingen
- Palm T. 1959. Die Holz- und Rinden-Käfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. *Opusc. Entomol. Suppl.* XVI
- Parmain G., Dufrène M., Brin A., Bouget C. 2013. Influence of sampling effort on saproxylic beetle diversity assessment: implications for insect monitoring studies in European temperate forests. *Agric. For. Entomol.* 15, 135-145
- Rackham O. 2001. The History of the Countryside: The Classic History of Britain's Landscape, Flora and Fauna. Phoenix Press, London
- Rackham O. 2006. Woodlands. Collins, London
- Ranius T. 2002. *Osmoderma eremita* as an indicator of species richness of beetles in tree hollows. *Biodivers. Conserv.* 11, 931-941
- Ranius T., Jansson, N. 2000. The influence of forest regrowth, original canopy cover and tree size on saproxylic beetles associated with old oaks. *Biol. Conserv.* 95, 85-94
- Ranius T., Svensson G.P., Berg N., Niklasson M., Larsson M.C. 2009. The successional change of hollow oaks affects their suitability for an inhabiting beetle, *Osmoderma eremita*. *Ann. Zool. Fennici* 46, 205-216
- Ratjen H. 1835. August Christian Heinrich Niemann, geboren am 30sten Januar 1761 zu Altona, gestorben am 21sten Mai 1832 in Kiel. In: Falck R. (Hrsg.) Neues Staatsbürgerliches Magazin, mit besonderer Rücksicht auf die Herzogtümer Schleswig, Holstein und Lauenburg (Dritter Band). Königliches Taubstummen-Institut, Schleswig, 1-27

- Rose F. 1999. Indicators of ancient woodland – The use of vascular plants in evaluating ancient woods for nature conservation. *British Wildlife* 10, 241-251
- Schaich H., Plieninger T. 2013. Land ownership drives stand structure and carbon storage of deciduous temperate forests. *For. Ecol. Manage.* 305, 146-157
- Schmidl J., Bußler H. 2004. Ökologische Gilden xylobionter Käfer Deutschlands. *Nat.schutz Landsch.plan.* 36, 202-218
- Schmidt M., Meyer P., Paar U., Evers J. 2009. Bedeutung der Habitatkontinuität für die Artenzusammensetzung und -vielfalt der Waldvegetation. *Forstarchiv* 80, 195-202
- Speight M.C.D. 1989. Saproxyllic invertebrates and their conservation. *Nature and Environment Series* 42, 1-81
- Steffen U. 2011. Natur- und Artenschutz in den Landesforsten. In: MLUR (Hrsg.) *Jagd und Artenschutz – Jahresbericht 2011*. MLUR, Kiel, 55-59
- Szabó P. 2009. Open woodland in Europe in the Mesolithic and in the Middle Ages: Can there be a connection? *For. Ecol. Manage.* 257, 2327-2330
- Vandekerckhove K., Thomaes A., Jonsson B.-G. 2013. Connectivity and fragmentation: island biogeography and metapopulation applied to old-growth elements. In: Kraus D., Krumm F. (Hrsg.) *Integrative Approaches as an Opportunity for the Conservation of Forest Biodiversity*. European Forest Institute, Joensuu, 104-115
- Volquards G. 2007. Forstmeister a. D. Walter Hase. *BDF Aktuell* 74, 26
- Weber A., Meinhold W. 1951. *Agrarpolitik*. Duncker & Humblot, Berlin
- Wieckowska M., Dörfler W., Kirleis W. 2012. Vegetation and settlement history of the past 9000 years as recorded by lake deposits from Großer Eutiner See (Northern Germany). *Rev. Palaeobot. Palynol.* 174, 79-90
- Winter S., Möller G.C. 2008. Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. *For. Ecol. Manage.* 255, 1251-1261
- Wördehoff R., Spellmann H., Evers J., Aydın C.T., Nagel J. 2012. Kohlenstoffstudie Forst und Holz Schleswig-Holstein. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen