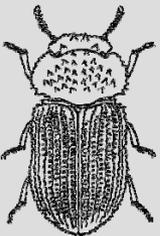
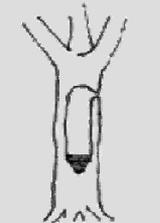
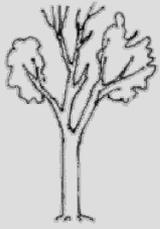


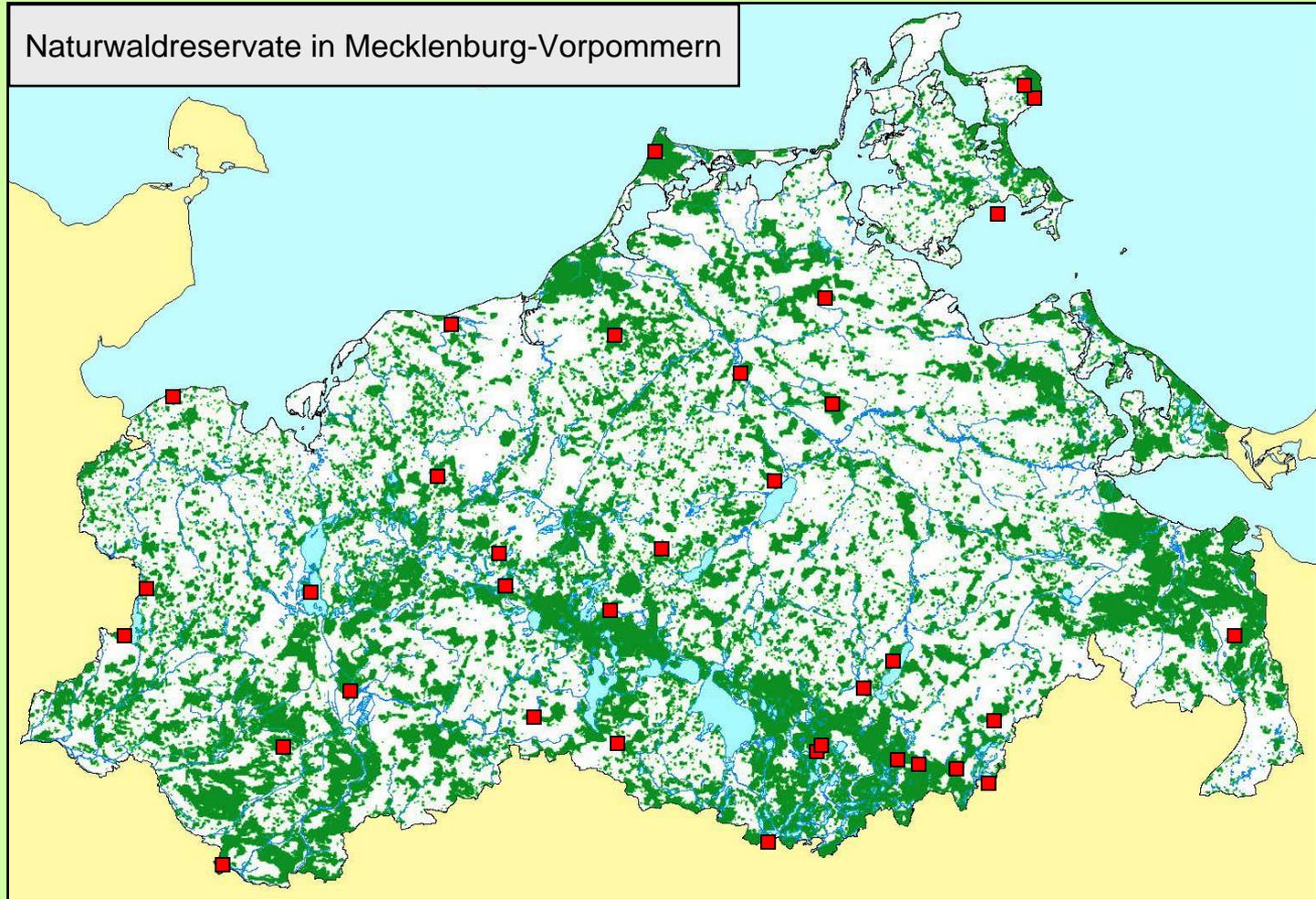
15 Jahre Holzkäfererfassung in Naturwaldreservaten und weiteren Schutzgebieten in Mecklenburg-Vorpommern

– Stand der Erkenntnisse und Aussichten –

Thematische Übersicht:

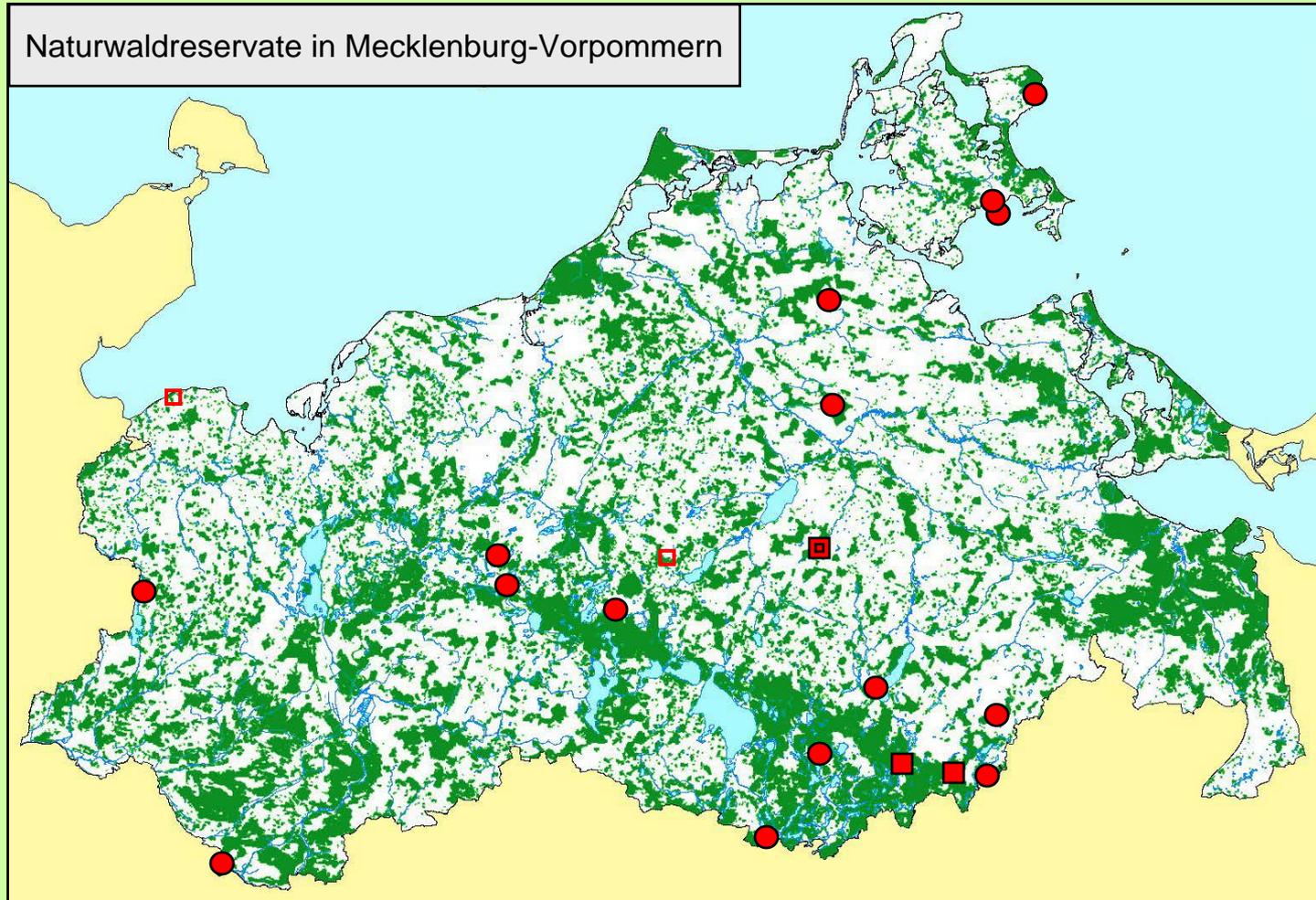
- 20 Jahre Forstliches Versuchswesen MV, 15 Jahre Erfassung xylobionter Käfer
 - Was haben wir gelernt? – z.B. über die Effizienz und Reproduzierbarkeit
 - Erkenntnisse zum Erfassungsgrad – ein „Eichpunkt“ für das Monitoring
 - Exkurs: Artenvielfalt der Xylobionten – Steuergrößen und Indikatoren
 - Welchen Beitrag leisten die NWR zum Erhalt der biologischen Vielfalt in MV
welchen Beitrag zur Erforschung der Landesfauna?
 - Vorstellung ausgewählter Beispiele und Arten
 - Zusammenfassung
-





■ 35 ausgewiesene Naturwaldreservate insgesamt (Stand 2011)





- 15 untersuchte Naturwaldreservate und 9 Vergleichsflächen [KÖHLER, GÜRLICH] i.A. der LFoA MV – davon 10 NWR 2-jährig (Standard), 3 (1-jährig), 2 (4-jährig) –
- NWR Heilige Hallen & Serrahn [MÖLLER]
- nicht-NWR Ivenacker Tiergarten [GÜRLICH]

Methodenübersicht:



Fensterfalle (1)



Flugköderfalle (1)



Leimring (3)



Lufteklektor (3)

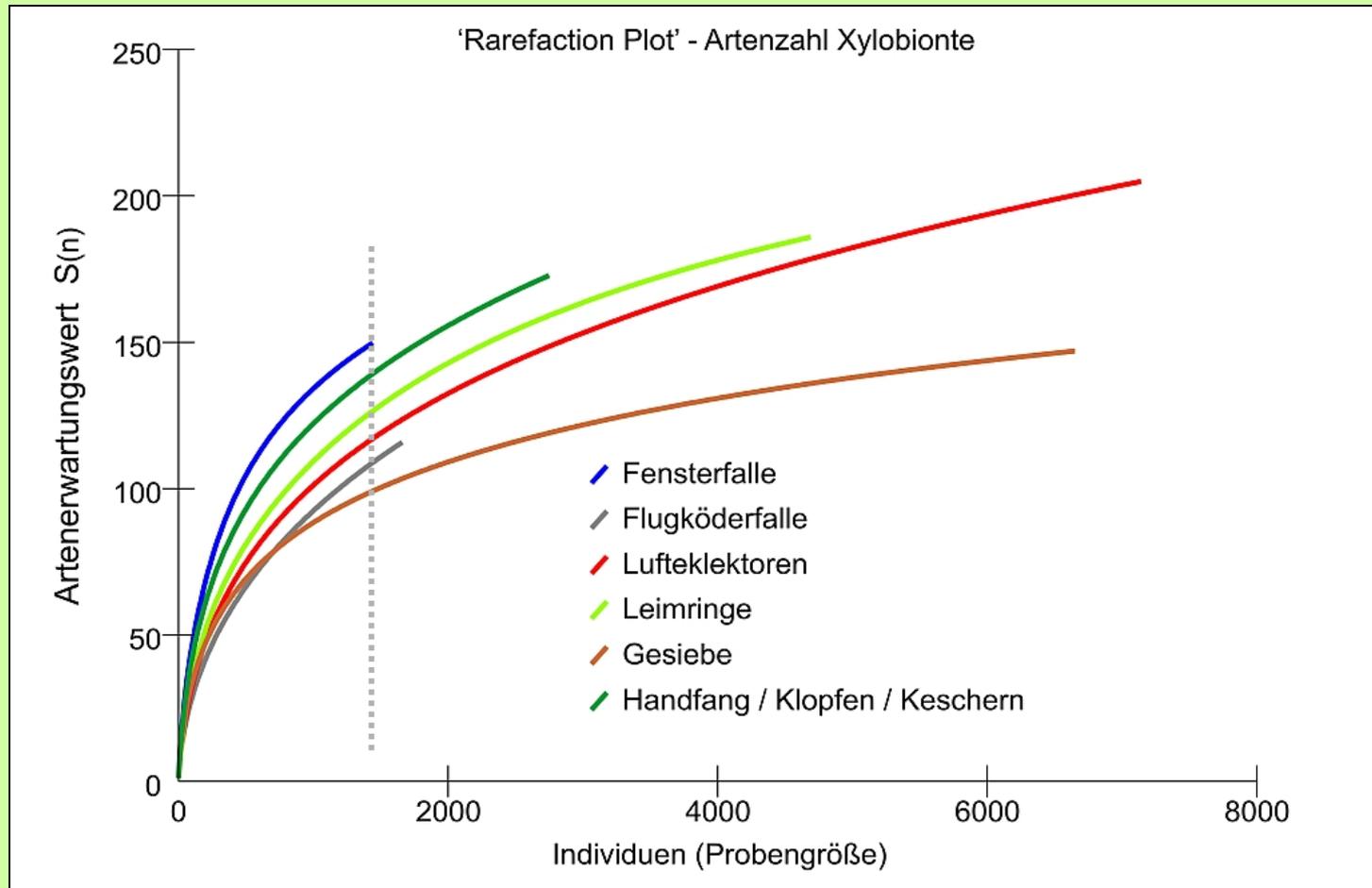


Gesiebe (10)



Handfang i.w.S. (5-6)

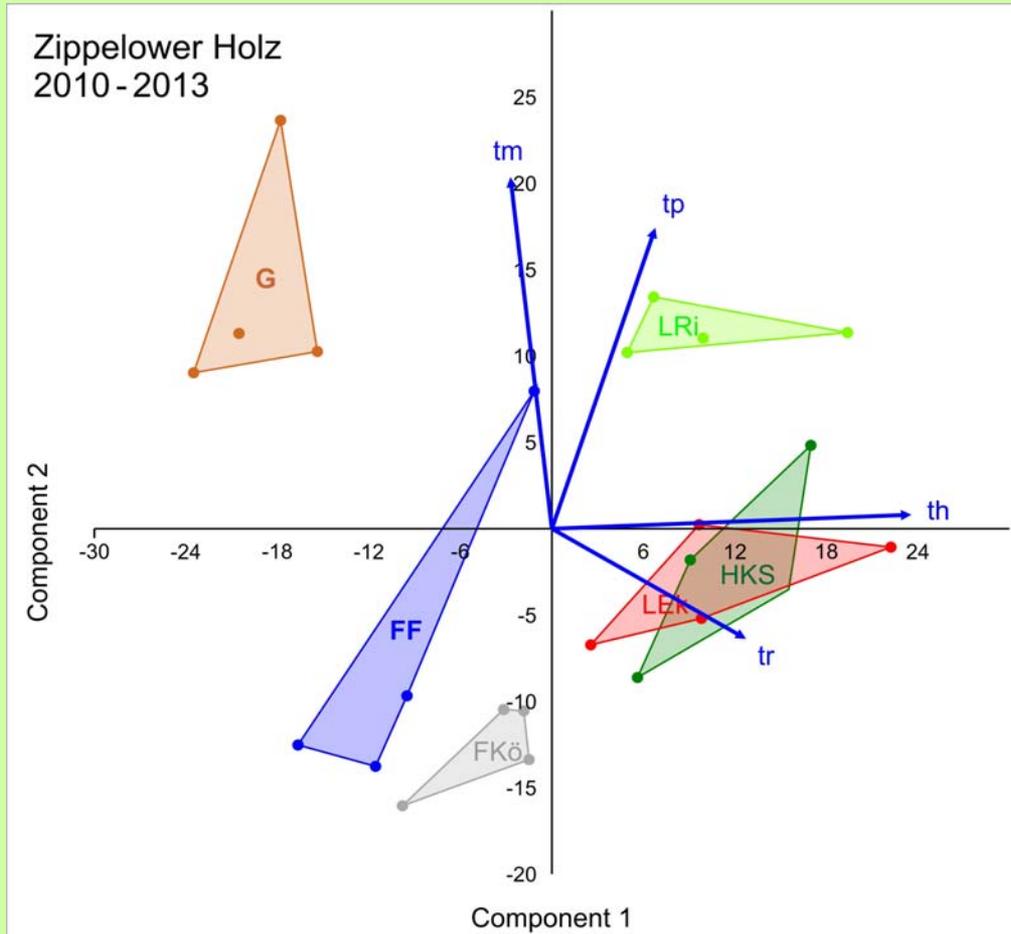
Verlauf der ‚Artensättigungskurven‘ in Abhängigkeit von den Methoden



Hurlbert-Kurven – Gesamtauswertung 4 Jahresproben mit jeweils:

1 Fensterfalle, 1 Flugköderfalle, 3 Leimringen, 3 Luftklektoren, 10 Gesiebeproben, 5 Handfängen i.w.S.
– am Beispiel der Referenzfläche NWR Conower Werder –

Die Gilden der Xylobionten werden von den Methoden ungleichmäßig erfasst



G = Gesiebe
LRI = Leimring
FF = Fensterfalle
FKö = Flugköderfalle
LEKl = Lufteklektor
HKS = Handaufsammlungen i.w.S.

tm = Mulmkäfer
tp = Pilzkäfer
th = Holzkäfer
tr = Rindenkäfer

Rund **1/3** des
Arteninventars
wird ausschließlich mit
einer Methode erfasst !

[4 Jahre Conower Werder]

Hauptkomponentenanalyse (PCA) – Gesamtauswertung 4 Jahresproben mit jeweils:

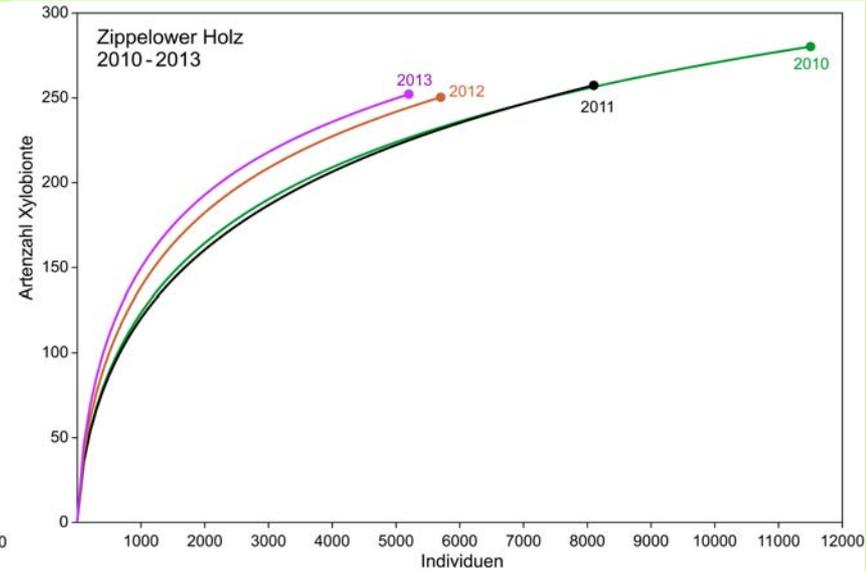
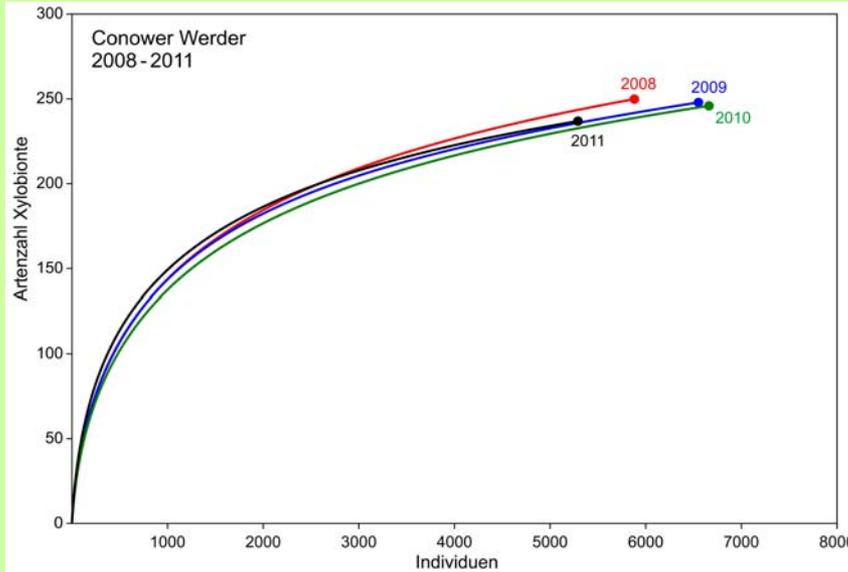
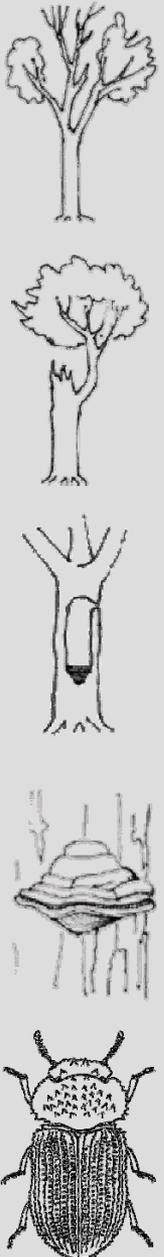
1 Fensterfalle, 1 Flugköderfalle, 3 Leimringen, 3 Lufteklektoren, 10 Gesiebeproben, 5 Handfängen i.w.S.
– am Beispiel der Referenzfläche NWR Zippelower Holz –

Acalles misellus –
Beispiel für flugunfähige
Xylobionte
2 – 3 mm



Foto: R. Suikat





- ✓ Augenscheinlich gut reproduzierbare Jahresergebnisse bez. der Artenzahl
- ✓ 2-jährige Erfassung zur Kompensation „schlechter Käferjahre“
- ✓ der Erfassungsgrad nach 2 Jahren liegt bei 77 % (± 4)
Grundlage sind die 4-jährigen Untersuchungen in Kombination mit Hochrechnungen, ein Alleinstellungsmerkmal der Forschungsarbeiten in MV bei der Inventarisierung der xylobionten Fauna
- Was in den Jahressummen der Artenzahlen nicht erkennbar ist:
Sehr seltene Arten scheinen von Schwankungen besonders stark betroffen zu sein, darunter die Urwaldrelikt-Arten (UWR)

Vorkommen und Stetigkeit von „Urwaldrelikt“-Arten – Beispiel NWR Conower Werder

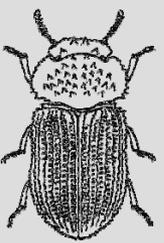
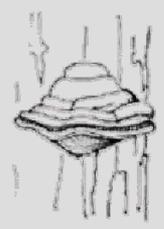
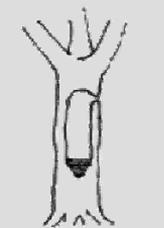
"Urwaldrelikt-Arten" [n = 12]	2008	2009	2010	2011
<i>Aeletes atomarius</i> (Aubé, 1842)				
<i>Elater ferrugineus</i> L., 1758				
<i>Crepidophorus mutilatus</i> (Rosh., 1847)				
<i>Mycetophagus decempunctatus</i> F., 1801				
<i>Synchita separanda</i> (Rtt., 1882)				
<i>Dorcatoma ambjoerni</i> Baranowski, 1985				
<i>Allecula rhenana</i> Bach, 1856				
<i>Eledonoprius armatus</i> (Panz., 1799)				
<i>Corticeus bicoloroides</i> (Roub., 1933)				
<i>Tenebrio opacus</i> Duft., 1812				
<i>Osmoderma eremita</i> (Scop., 1763)				
<i>Rhyncolus sculpturatus</i> Waltl, 1839				
Anzahl:	8	7	7	7
erstmalig im betreffenden Jahr:	8	2	1	1

in allen 4 Jahren nachgewiesen: **2** Arten

in 3 der 4 Jahre nachgewiesen: **4** Arten

in 2 der 4 Jahre nachgewiesen: **3** Arten

nur in einem der 4 Jahre nachgewiesen: **3** Arten



Vorkommen und Stetigkeit von „Urwaldrelikt“-Arten – Beispiel NWR Conower Werder

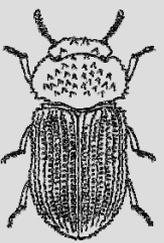
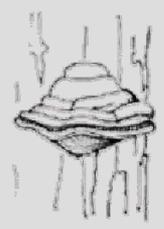
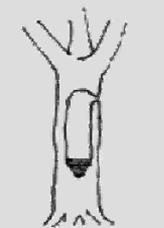
"Urwaldrelikt-Arten" [n = 12]	2008	2009	2010	2011
<i>Aeletes atomarius</i> (Aubé, 1842)	1	262	9	8
<i>Elater ferrugineus</i> L., 1758	1		1	
<i>Crepidophorus mutilatus</i> (Rosh., 1847)	1			
<i>Mycetophagus decempunctatus</i> F., 1801			1	1
<i>Synchita separanda</i> (Rtt., 1882)		1	9	
<i>Dorcatoma ambjoerni</i> Baranowski, 1985				41
<i>Allecula rhenana</i> Bach, 1856	2	6	1	1
<i>Eledonoprius armatus</i> (Panz., 1799)		300	29	9
<i>Corticeus bicoloroides</i> (Roub., 1933)	1	1		3
<i>Tenebrio opacus</i> Duft., 1812	1	30		3
<i>Osmoderma eremita</i> (Scop., 1763)	4	9	3	
<i>Rhyncolus sculpturatus</i> Walzl, 1839	1			
Anzahl:	8	7	7	7
erstmalig im betreffenden Jahr:	8	2	1	1

in allen 4 Jahren nachgewiesen: 2 Arten

in 3 der 4 Jahre nachgewiesen: 4 Arten

in 2 der 4 Jahre nachgewiesen: 3 Arten

nur in einem der 4 Jahre nachgewiesen: 3 Arten

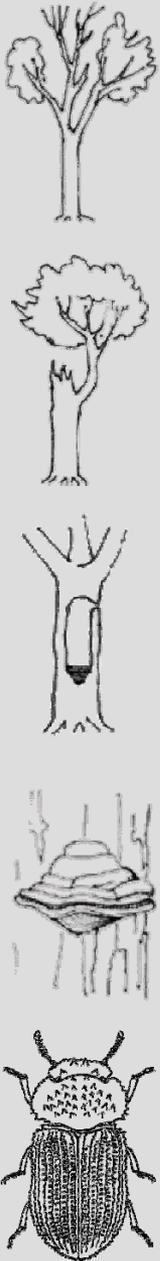




flächig wachsender
(resupinater) Fruchtkörper von
Inonotus obliquus



Schwarzkäfer
Eledonoprius armatus „Urwaldrelikt-Art“
2,5 – 3 mm **Rote Liste BRD 1**

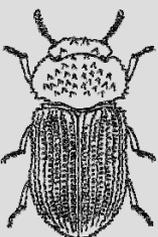


Entwicklung am
Flachen Schillerporling
Inonotus cuticularis
(Boris Büche in litt.)



Pochkäfer
Dorcatoma ambjoerni „Urwaldrelikt-Art“
1,6 – 2,7 mm „neu für BRD“

Vorkommen und Stetigkeit von „Urwaldrelikt“-Arten – Beispiel NWR Zippelower Holz [n = 14]



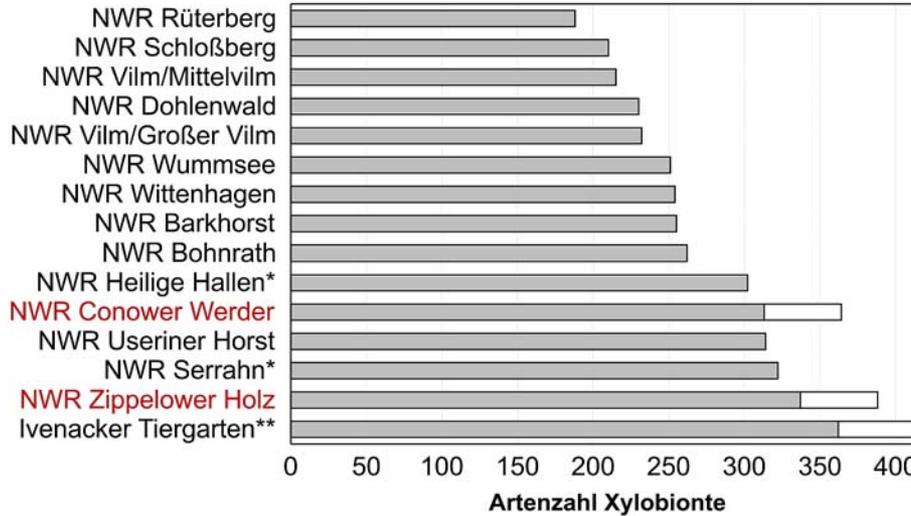
		Jahr mit Nachweis:			
• <i>Aeletes atomarius</i> (AUBE, 1842)		2010	2011	—	2013
• <i>Micridium halidaii</i> (Matth., 1868)		—	2011	2012	—
• <i>Elater ferrugineus</i> L., 1758		2010	—	—	2013
• <i>Cryptophagus quercinus</i> KR., 1852		2010	—	—	—
• <i>Mycetophagus decempunctatus</i> F., 1801		—	2011	—	—
• <i>Synchita separanda</i> (RTT., 1882)		2010	2011	—	—
• <i>Dorcatoma ambjoerni</i> BARANOWSKI, 1985		—	—	—	2013
• <i>Allecula rhenana</i> BACH, 1856		2010	—	2012	2013
• <i>Eledonoprius armatus</i> (PANZ., 1799)	Kategorie 1	2010	—	—	—
• <i>Corticeus bicoloroides</i> (ROUB., 1933)	Kategorie 1	2010	2011	2012	2013
• <i>Tenebrio opacus</i> DUFT., 1812	Kategorie 1	2010	2011	—	2013
• <i>Osmoderma eremita</i> (SCOP., 1763)		2010	—	—	2013
• <i>Necydalis ulmi</i> CHEVR., 1838	Kategorie 1	2010	2011	—	2013
• <i>Rhyncolus sculpturatus</i> WALTZ, 1839		—	2011	—	—

nachgewiesene Urwaldrelikt-Arten pro Jahr
ausschließlich im betreffenden Jahr nachgewiesen

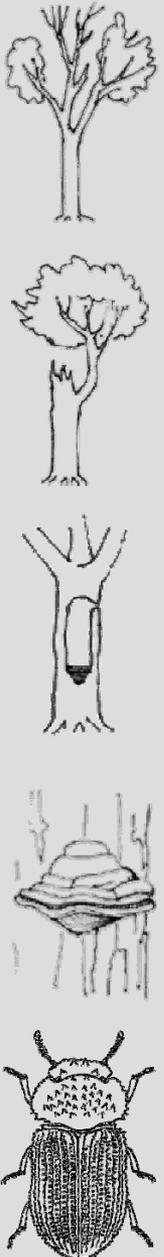
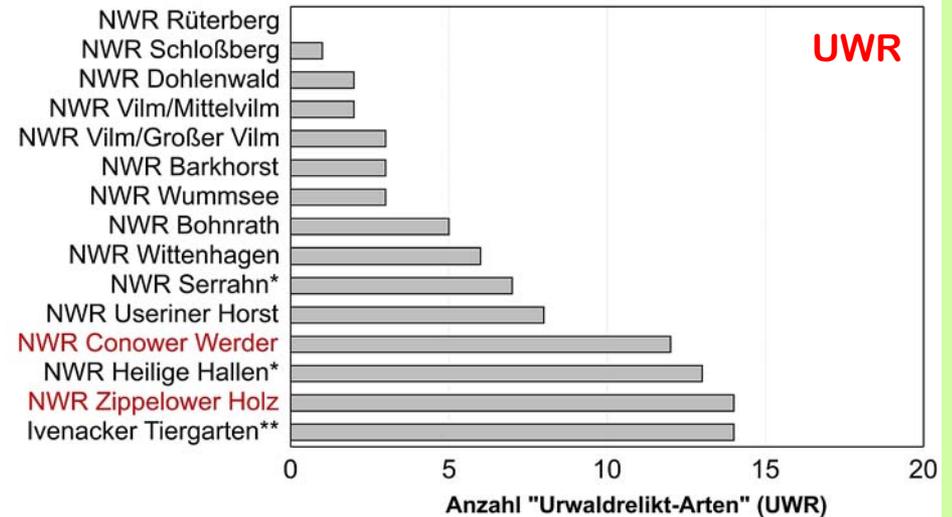
10	8	3	8
2	2	—	1



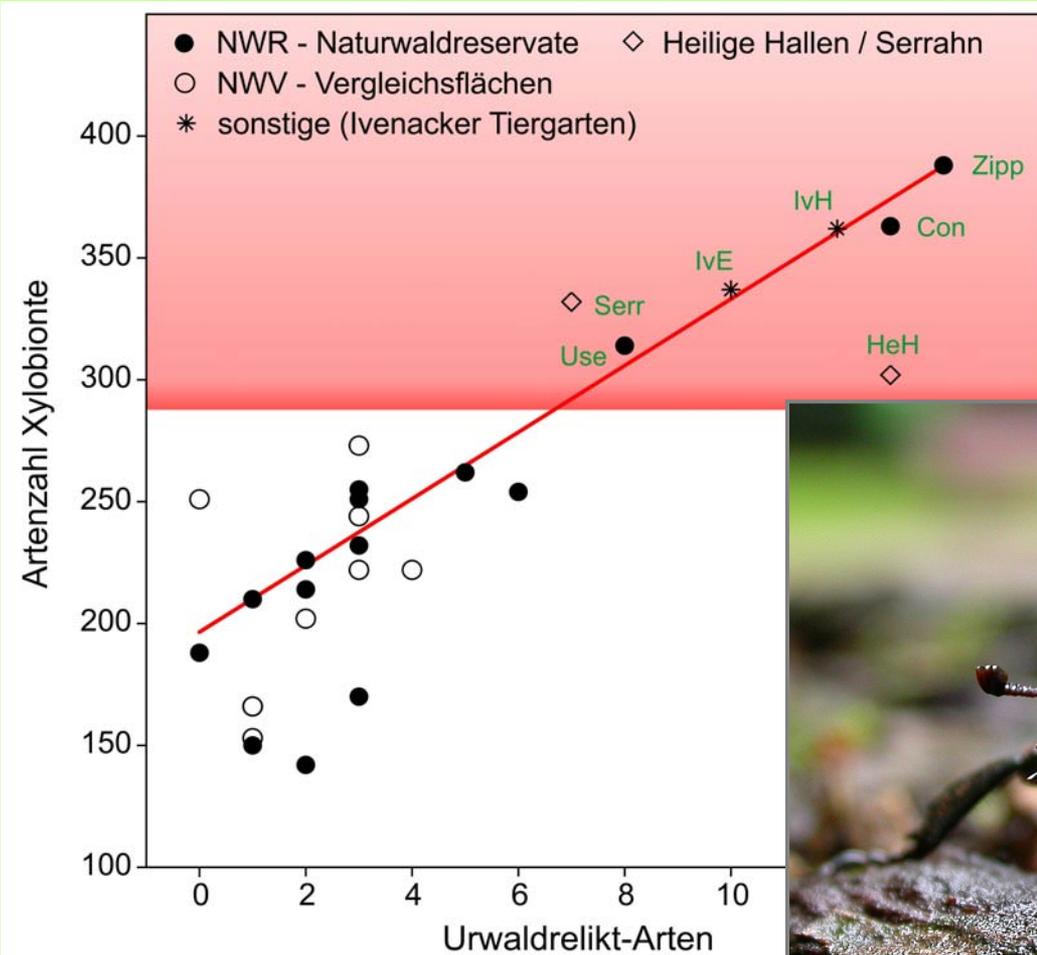
Untersuchungsgebiet:



Untersuchungsgebiet:



Artenreichtum xylobionter Käfer und die Urwaldrelikt-Arten (UWR)

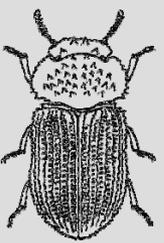
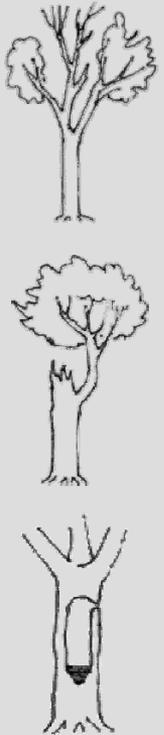
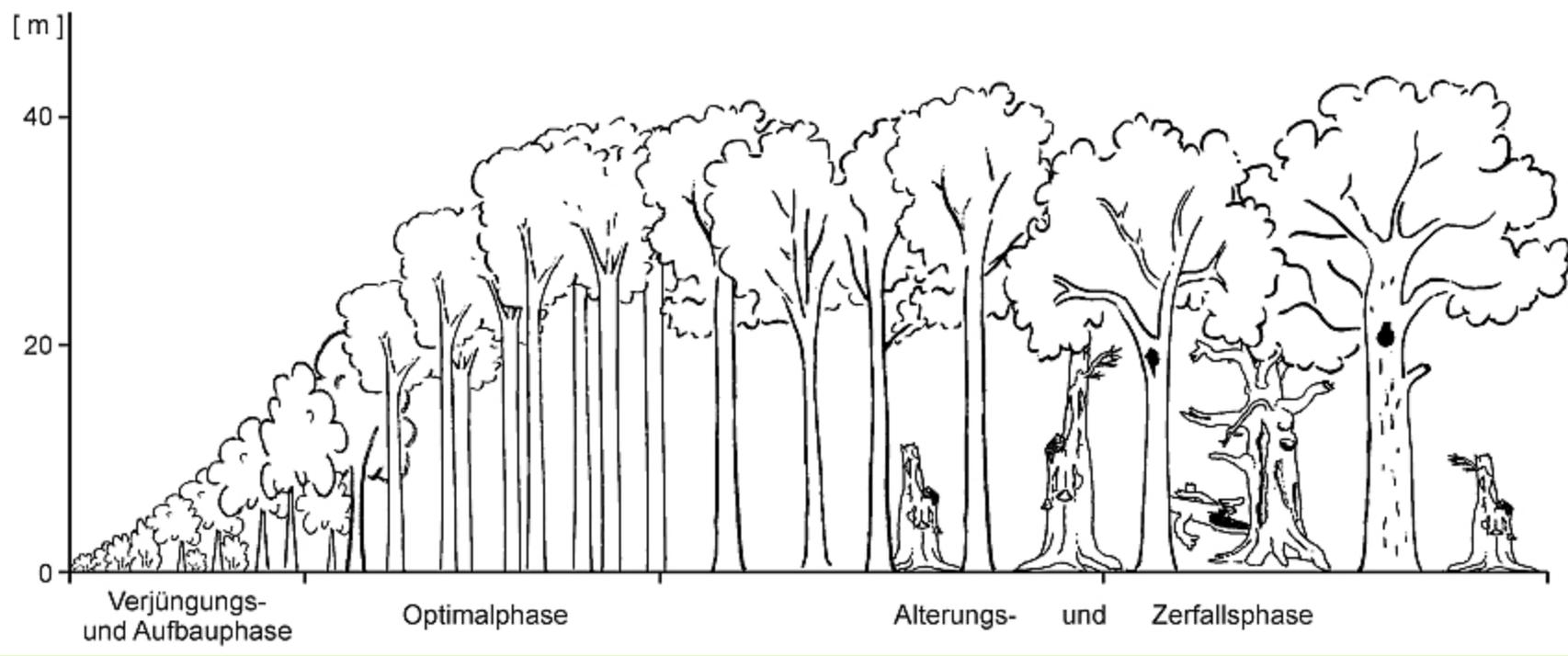


Gemeinsamkeit dieser Gebiete:
Der ‚Eremit‘ *Osmoderma eremita*
wird seiner Rolle als ‚Schirmart‘ *)
lehrbuchmäßig gerecht !

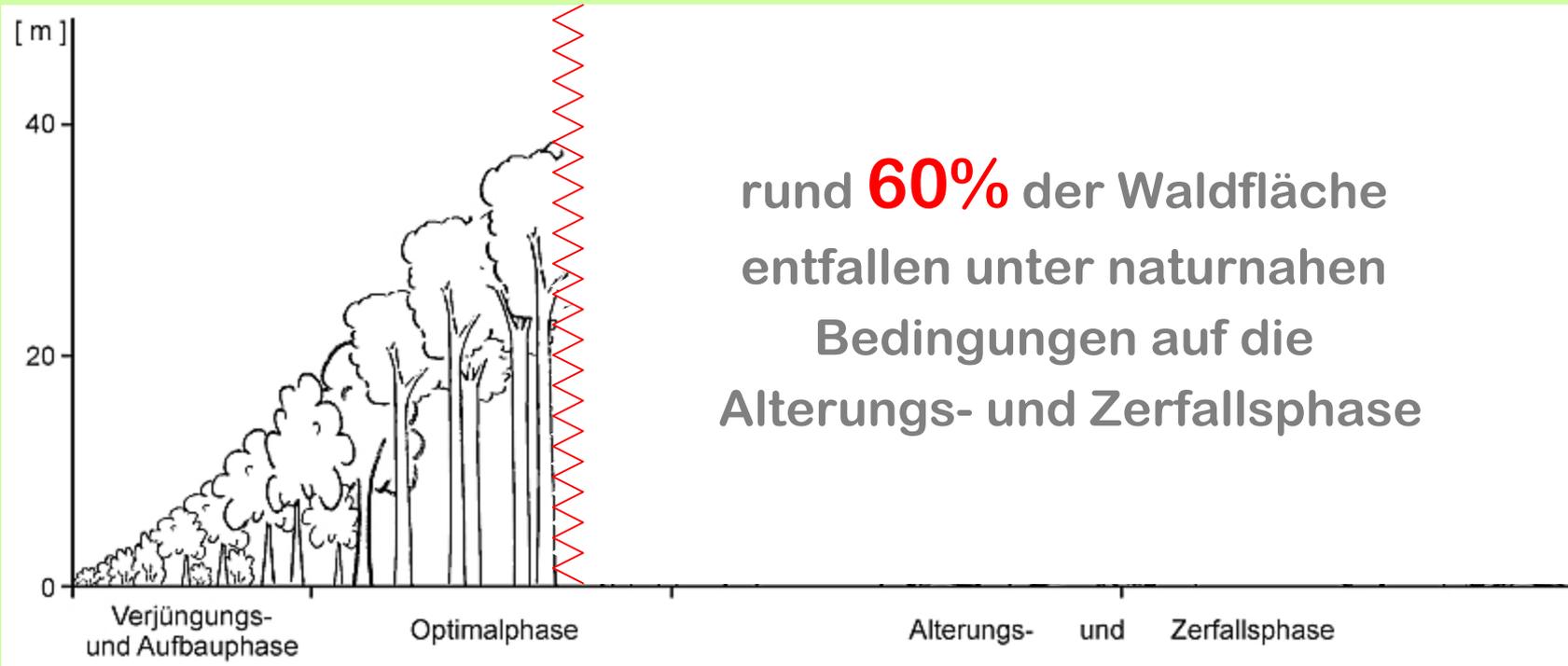
*) RANIUS (2002)



Wälder in Mitteleuropa ... und was von ihnen übrig blieb.



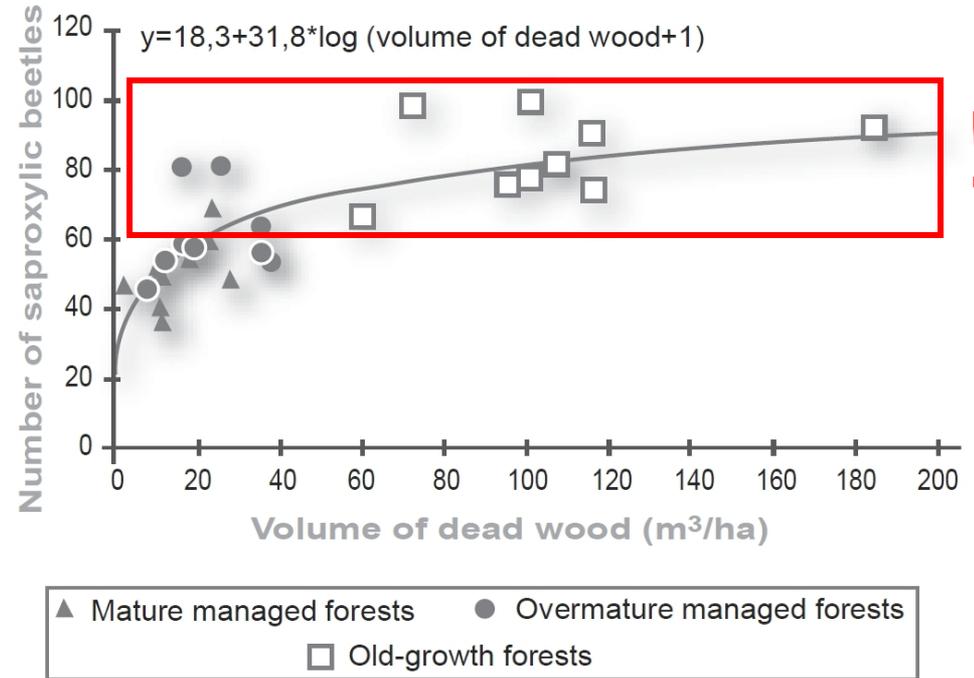
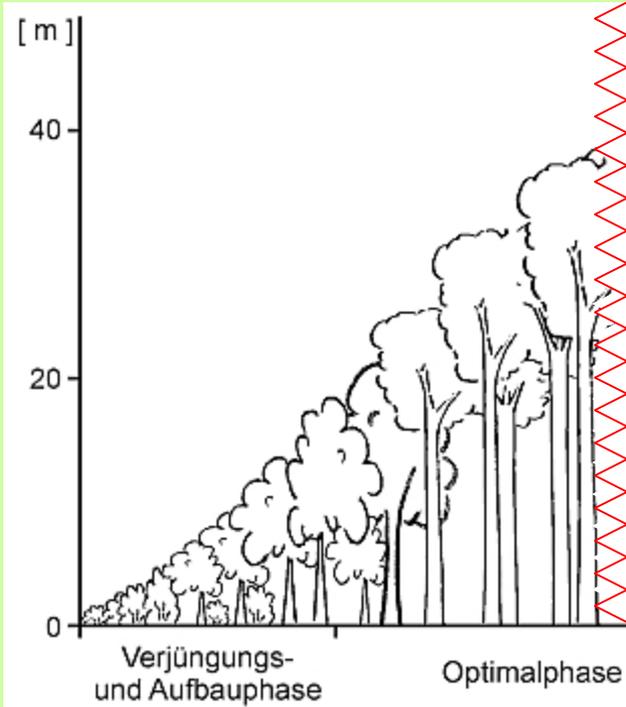
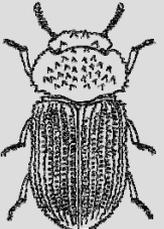
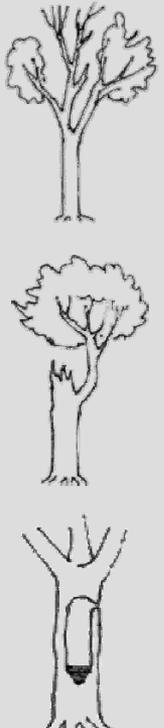
Wälder in Mitteleuropa ... und was von ihnen übrig blieb.



Zentrale Aspekte bei der Bewertung:

- Gesamtartenzahl xylobionter Käfer
- Bewohner typischer Strukturen der Alters- und Zerfallsphase (z.B. Mulm, Starkholz...)
- speziell „Urwaldrelikt-Arten“

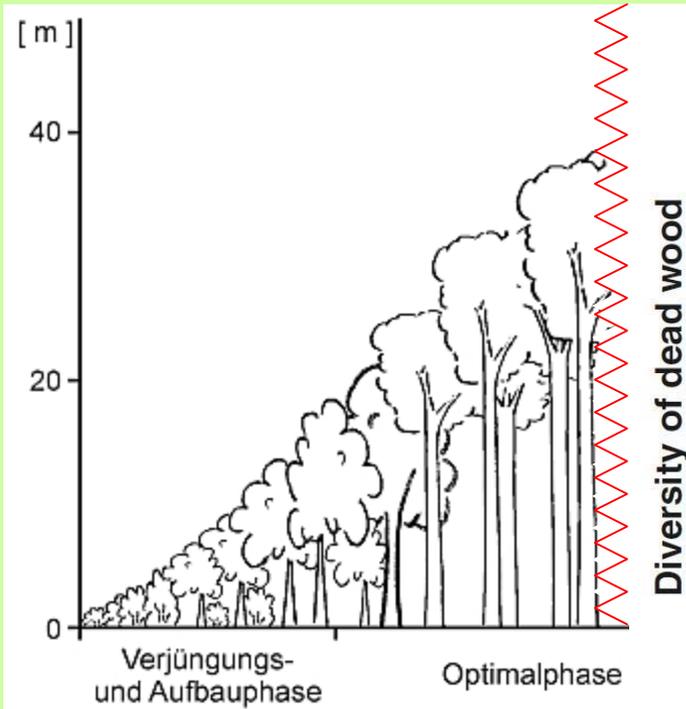
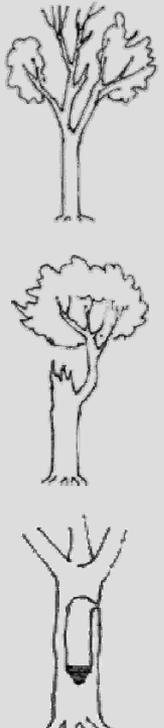
Das Totholzvolumen als eine zentrale ‚Steuergröße‘



aus: Martikainen (2003)
Proc.Int.Symposium Montova: 83-85

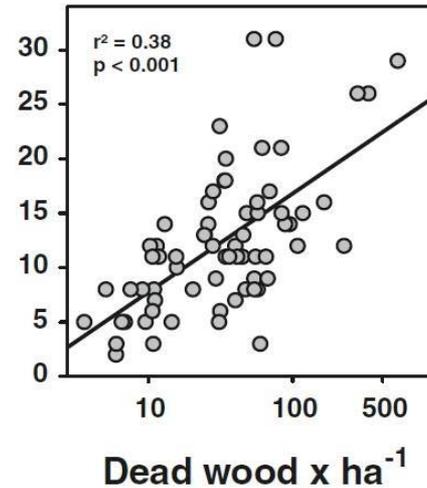
Am Beispiel Fichten dominierter Wälder
in Finnland, untersucht mit Fensterfallen

Das Totholzvolumen als eine zentrale ‚Steuergröße‘



Am Beispiel xylobionter Käfer in Bayern

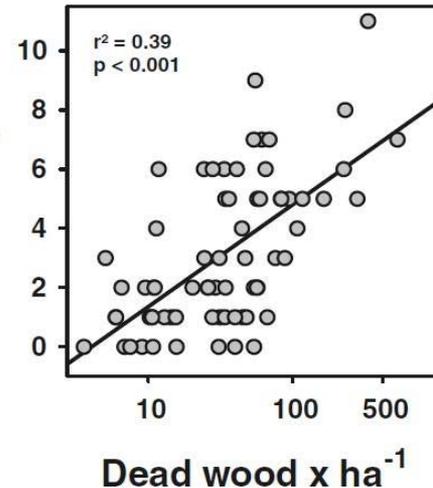
Diversität der
Totholzstrukturen



Anzahl stark
gefährdeter Arten

[RL BY 0, 1, 2]

Number of critically
threatened species



Mit den Totholz mengen [m³] steigt auch

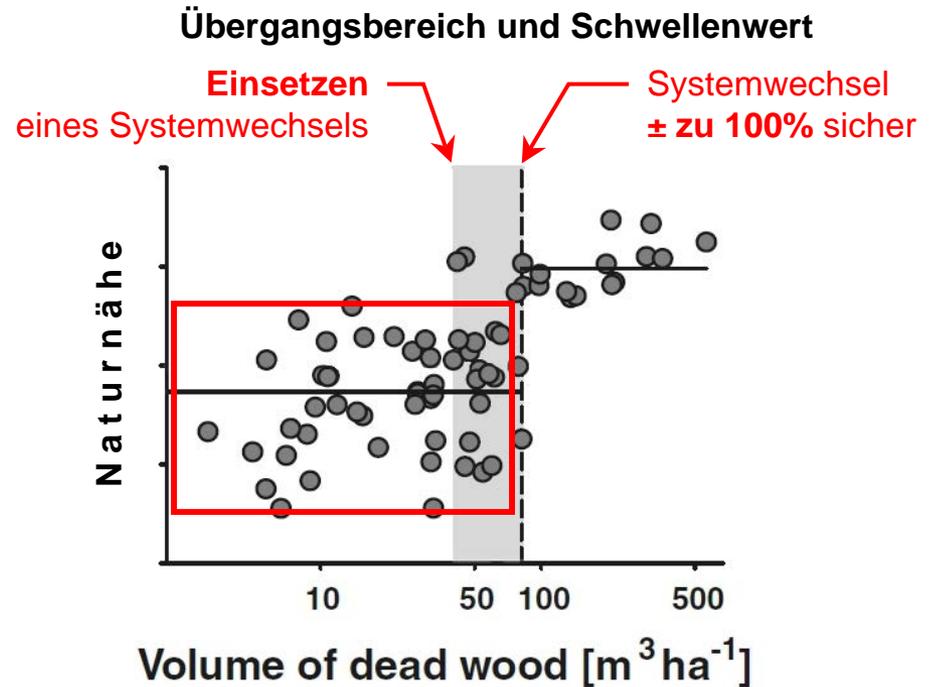
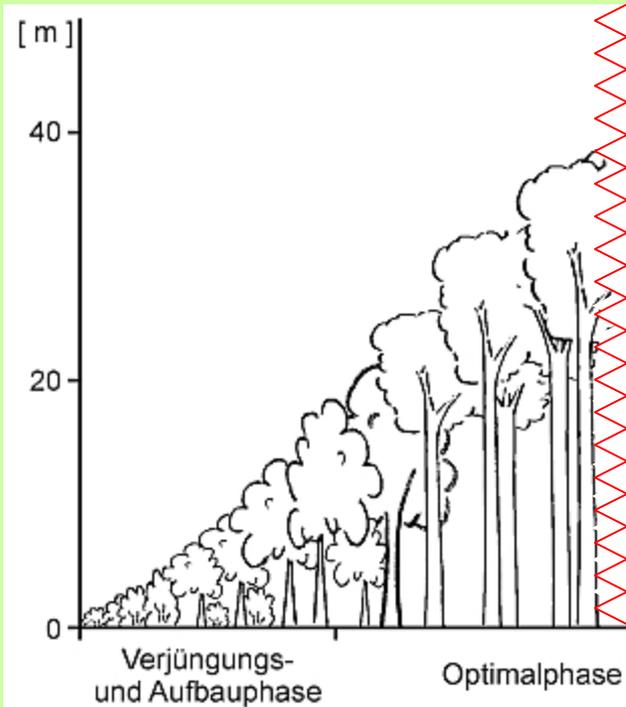
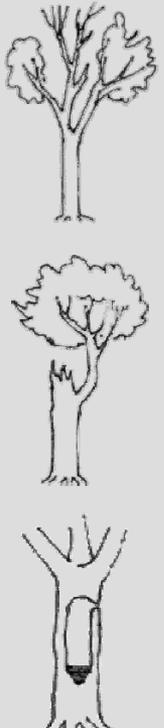
- die Größe der besiedelbaren Oberfläche
- die Verfügbarkeit der Ressource Totholz insgesamt („kurze Wege“)
- die Verfügbarkeit sehr spezieller, auch natürlicherweise seltener Habitatstrukturen

aus: Müller & Bütler (2010)

Eur J Forest Res. DOI 10.1007/s10342-010-0400-5



Das Totholzvolumen als eine zentrale ‚Steuergröße‘

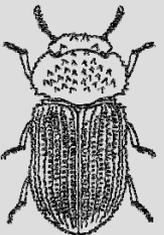


verallgemeinerte Prinzipskizze nach
Müller & Bütler (2010) [verändert]

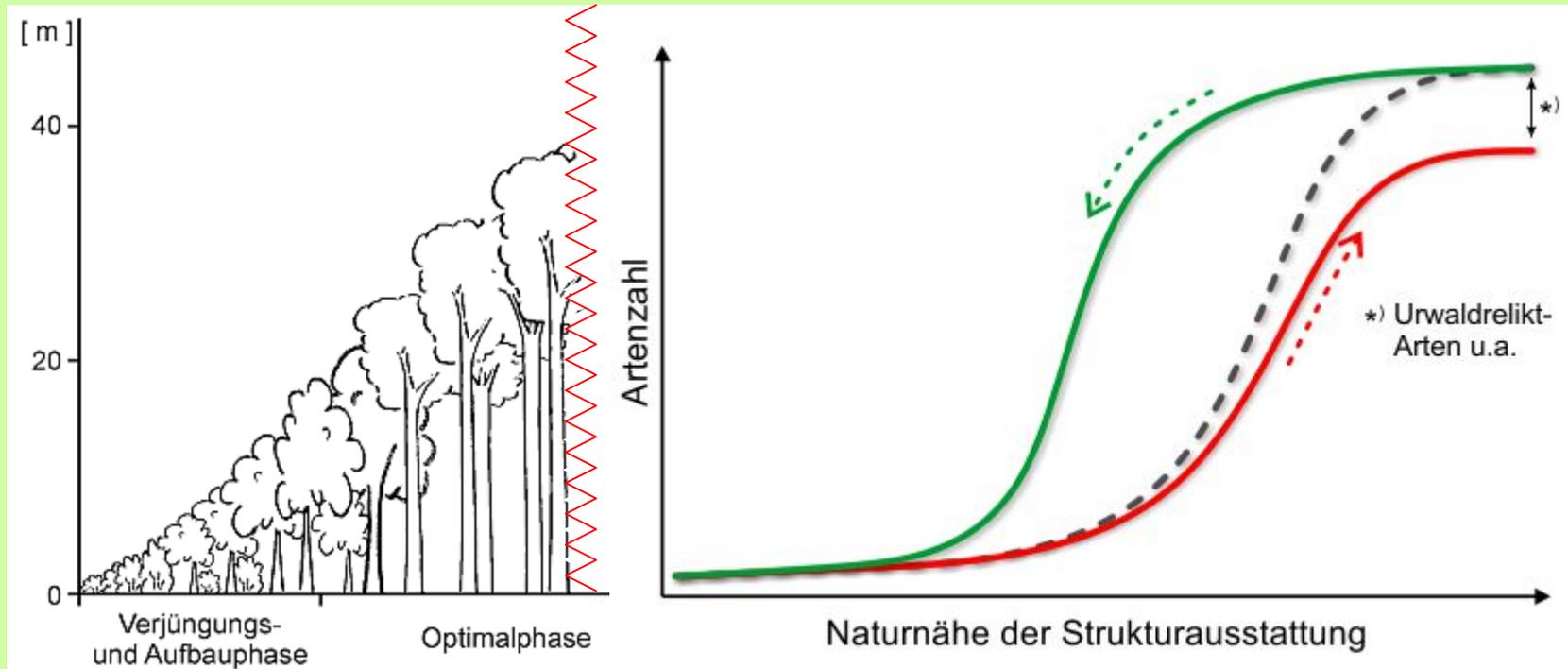
Für Eichen-Buchen-Wälder des Tieflandes wurde beispielsweise ein Übergangsbereich von

30 – 50 m³ Totholz pro ha ermittelt.

In der gesamten Spannweite realisierter Totholz mengen kommt aber stets der Qualität der vorhandenen Strukturen eine (mit)entscheidende Rolle zu.



Artenausstattung und Naturnähe – reversibel?



Prinzipiskizze

- Verarmung als nicht vollständig reversibler Vorgang
- Wiederherstellung in Form einer Hysterese-Kurve, die ihren Ausgangspunkt nie erreicht
- die aktuelle Artenausstattung von Wäldern hängt im Wesentlichen davon ab, an welchem Punkt des ‚Niedergangs‘ eine Umkehr der Entwicklung – ‚Konservierung‘ – eingeleitet wurde

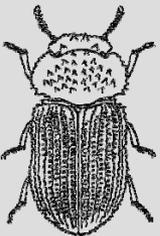
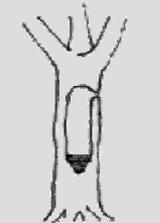
Entscheidend sind Qualität, Quantität und Kontinuität entscheidender Alt- / Totholzstrukturen sowie die historische Verbundsituation

Beispiele für markante Alt- und Totholzstrukturen ...



... schon von Wert lange bevor sie von der Totholzstatistik erfasst werden!

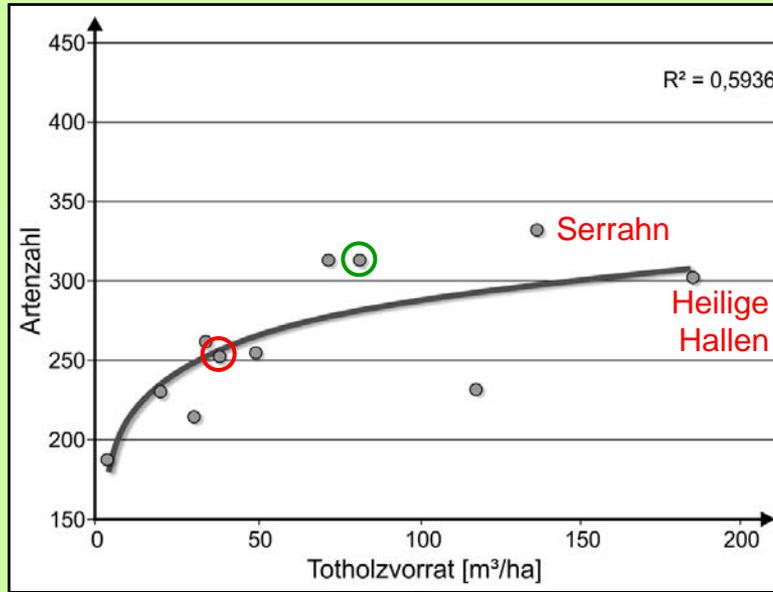
Beispiele für markante Alt- und Totholzstrukturen ...



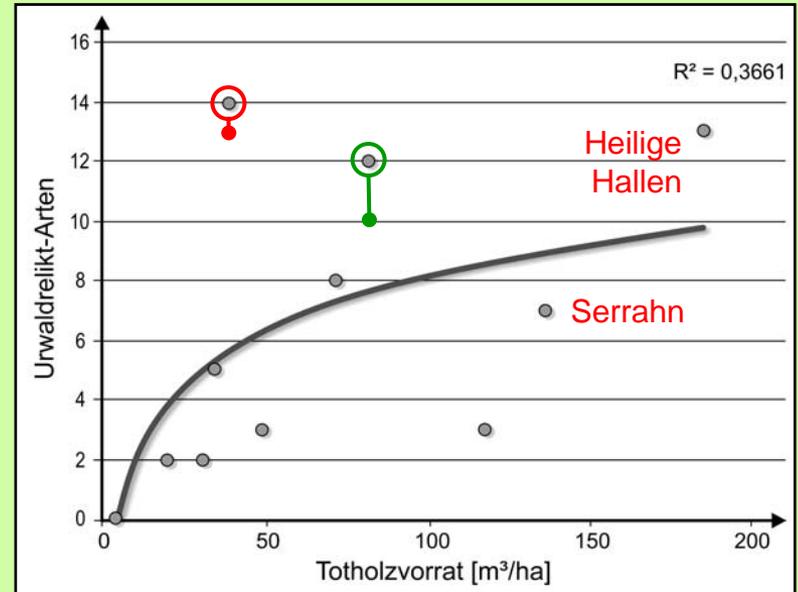
... schon von Wert lange bevor sie von der Totholzstatistik erfasst werden!

Artenreichtum im Verhältnis zum Totholzvorrat der NWR MV
– Daten aus mindestens 2-jährigen Untersuchungen –

Artenzahl Xylobionte gesamt



Anzahl Urwaldrelikt-Arten



- Zippelower Holz 39 m³/ha
- Conower Werder 82 m³/ha

Totholz-Angaben auf Grundlage der Probekreisdaten
des in MV üblichen Stichprobenverfahrens in NWR;
Heilige Hallen flächendeckend (Gehlhar)



Der Artenreichtum xylobionter Käfer wird von 2 Hauptfaktoren „gesteuert“:

- **Totholzvorrat m³/ha**

als grobes Maß und Orientierungswert für die Intensität der aktuellen Nutzung (rezent)

- **Kontinuität der Präsenz von Habitatbäumen**

nur indirekt aus der heutigen Präsenz der Urwaldrelikt-Arten zu erschließen (historisch)

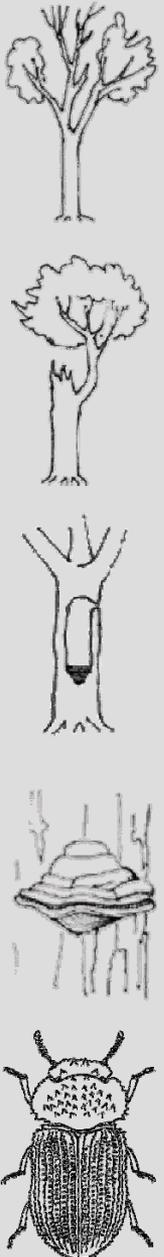
Weitere Erkenntnisse aus dem aktuellen Stand der Naturwaldforschung in MV:

Einfluss auf die **Gesamtartenzahl** der Xylobionten sowie die **Anzahl der Urwaldrelikt-Arten**

Totholz m ³ /ha	★	p < 0,05
Jahre seit Nutzungsaufgabe	n.s.	
Bestandsalter (max. Altersklasse)	★	p < 0,05

Gemeinsamer Einfluss der unabhängigen Variablen **Totholz-Vorrat**, **Dauer der Nullnutzung** und dem **Bestandsalter** auf die Variablen:

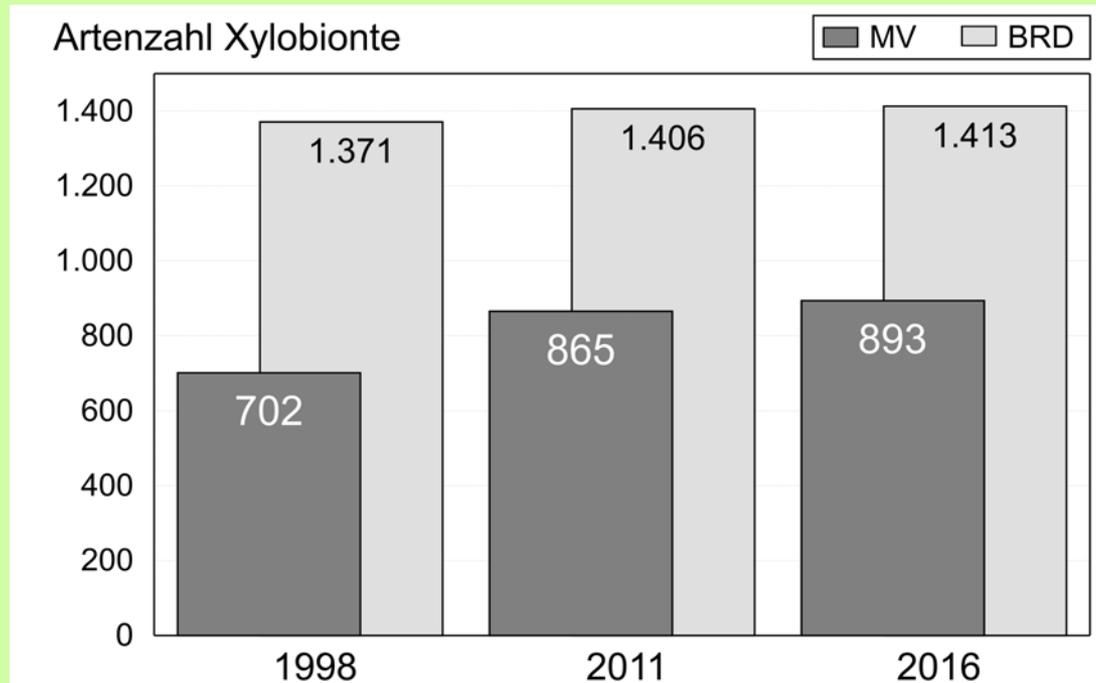
Artenzahl Xylobionte	★ ★	p < 0,01
Anzahl der Urwaldrelikt-Arten	★ ★ ★	p < 0,001



Beitrag zur faunistischen Erforschung des Landes Mecklenburg-Vorpommern

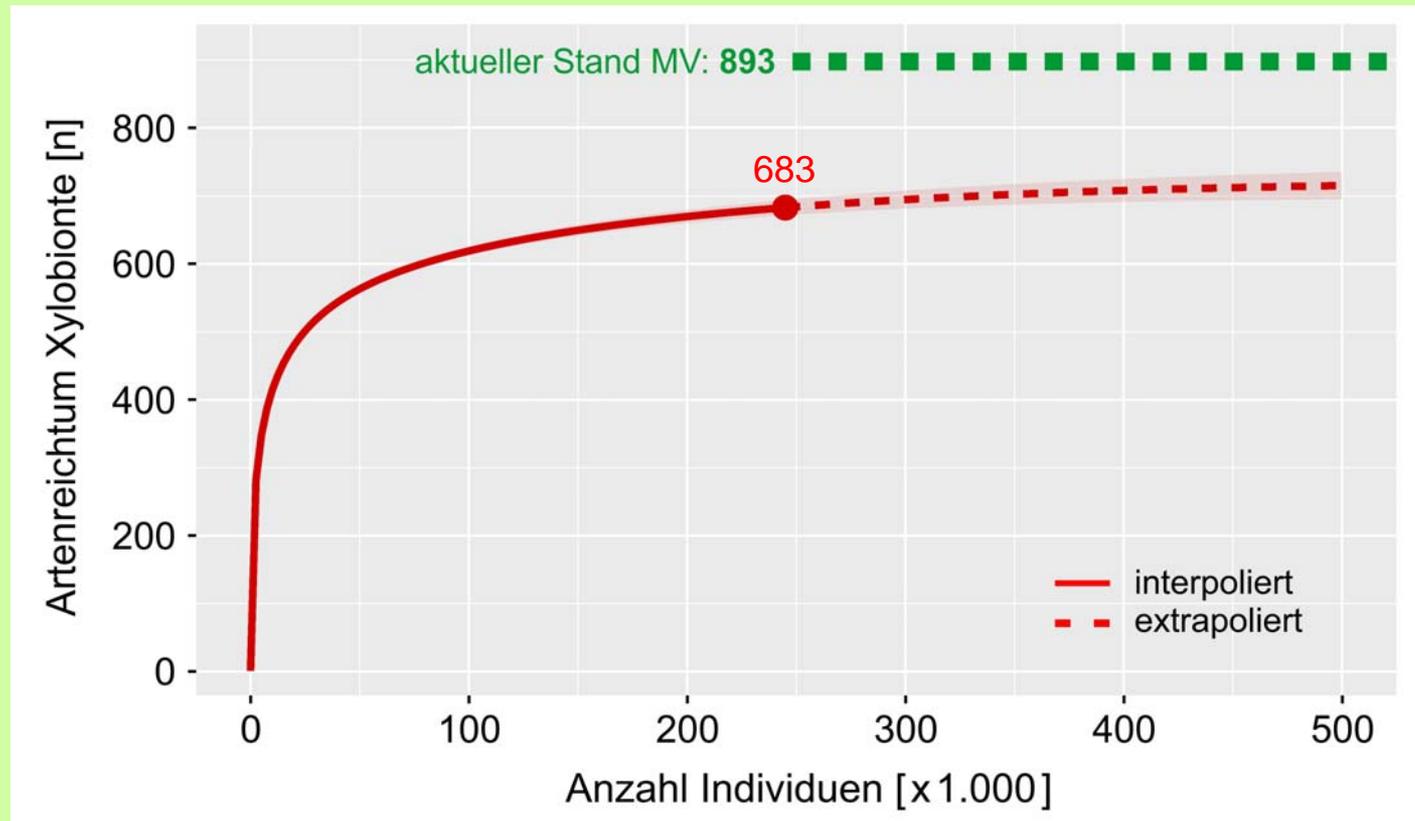
Im Rahmen der Untersuchung i.A. der Landesforst wurden erfasst / bearbeitet:

Käferarten gesamt	396.842 Individuen	2.040 Arten
Xylobionte	248.209 Individuen	683 Arten
in der Datenbank zusammen 71.067 Datensätze		



Köhler, F. & Klausnitzer, B. (Hrsg.) (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4. Dresden, 185 S.
Köhler, F. (2011): 2. Nachtrag zum „Verzeichnis der Käfer Deutschlands“ Teil 1. – Entomologische Nachrichten und Berichte 55(2-3): 109-174
Köhler, F., Gürlich, S. & Bleich, O. (2016): Onlineportal zum Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – <http://www.coleokat.de/de/fhl>

Bei der Naturwaldforschung erfasste Artenvielfalt im Vergleich zur Landesfauna [76 %]



Rarefaction-Kurve für alle Gebiete (NWR, NWV, sonstige)
mit Extrapolation und 95 %-Vertrauensbereich berechnet mit iNEXT (Chao et al. 2016)

- die bisher untersuchten Gebiete lassen aus der Hochrechnung einen Zuwachs der Artenzahl um weniger als 5 % erwarten !



Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt in Mecklenburg-Vorpommern ?

- Jedes untersuchte Naturwaldreservat und die meisten Vergleichsflächen haben ‚exklusive‘ Xylobionte zu bieten

Gebiet	exklusiv
NWR Conower Werder	12
NWV Rüterberg	9
NWR Rüterberg	8
NWR Zippelower Holz	8
NWR Barkhorst	7
NWR Useriner Horst	6
NWR Wummsee	6
Ivenacker Tiergarten (hist. Teil)	6
NWV Wummsee	6
Ivenacker Tiergarten (Erw. Teil)	5
NWR Bohnrath	4
NWR Schloßberg	4
NWV Lauterbach/Goor	4
...	



Beispiel für einen Kiefernwald in klimatischer Gunstlage als „Sonderstandort“ im Untersuchungsprogramm und entsprechend vielen exklusiven Xylobionten obgleich in der Summe relativ artenarm

- Von den **35** aus MV bekannten **Urwaldrelikt-Arten (UWR)** konnten bisher **24** in den untersuchten Gebieten nachgewiesen werden (rund 2/3)
- Die Hälfte von diesen (12) aber nur in zwei oder einem dieser Gebiete.

„Urwaldrelikt“-Arten und weitere Besonderheiten
am Beispiel Ivenacker Tiergarten



UWR 1

9 – 12 mm
Brachygonus dubius
Erstnachweis für MV

Verfolger von Larven des Eremiten
u.a. Blatthornkäfer (*Gnorimus*, *Cetonia*, *Protaetia*)

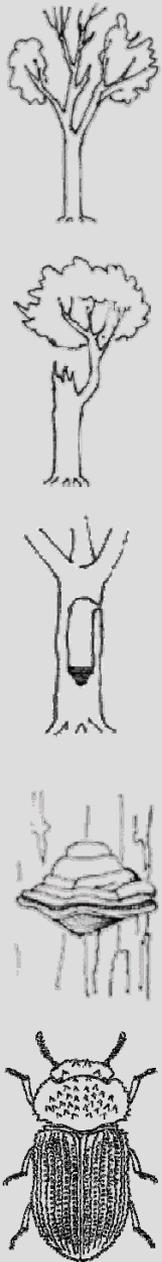
„Urwaldrelikt“-Arten und weitere Besonderheiten
am Beispiel Ivenacker Tiergarten



UWR 1

3,5 – 4,5 mm
Dreposcia umbrina

In Serrahn erstmals nach > 100 Jahren
von Möller (2003) wiedergefunden.
Meist bodennah in (Ur)Altbäumen und Baumruinen,
ernährt sich von Detritus tierischen Ursprungs.



Bisher exklusiv im
Ivenacker Tiergarten



12 – 15,5 mm
Ampedus cardinalis
Erstnachweis für MV

Zeitgleich im NP Nossentiner /
Schwinzer Heide Reike (2011),
außerdem aus Pritzler bekannt



Bisher exklusiv im Zippelower Holz



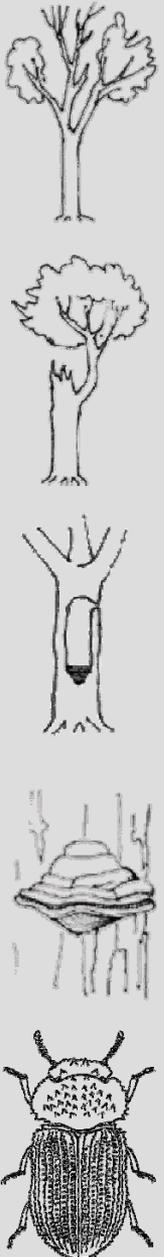
Foto:
G. Brunne

♀

♂

Necydalis ulmi 21 – 32 mm **UWR 1**

weiteres Vorkommen bekannt:
Usedom, Garz (SCHEUNEMANN 2011)



Ohne Vorkommen in NWR (Beispiel)



Foto: G. Brunne

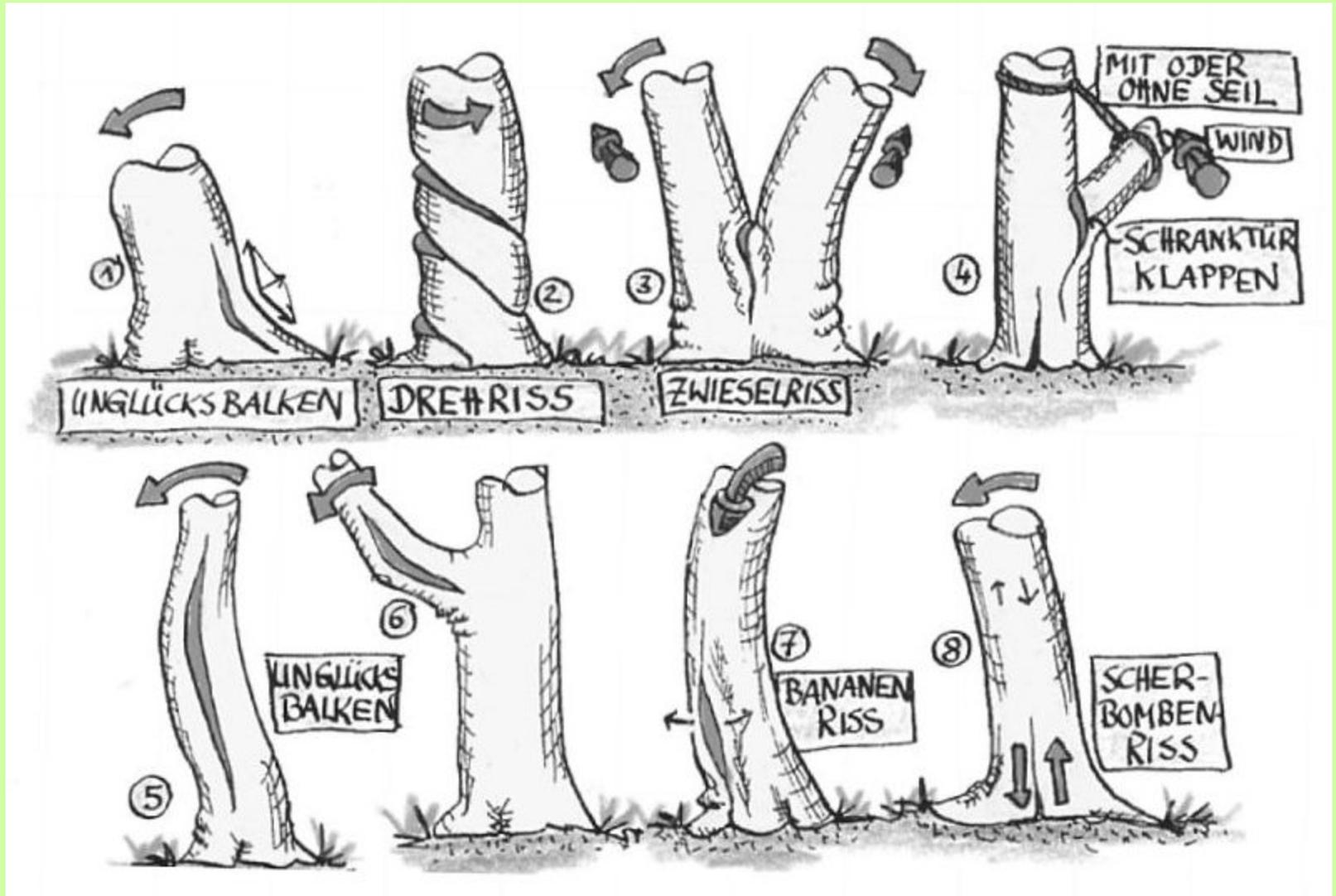
Aesalus scarabaeoides 12 – 15,5 mm

Rostock, Markgrafenheide
SCHEUNEMANN (2010)

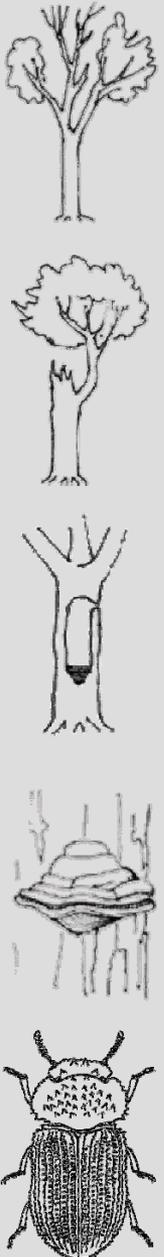
UWR 2



... aus dem Blickwinkel des Baumkontrolleurs und Baumpflegers



Quelle: Anita Zenk - naturmagazin 6/2004



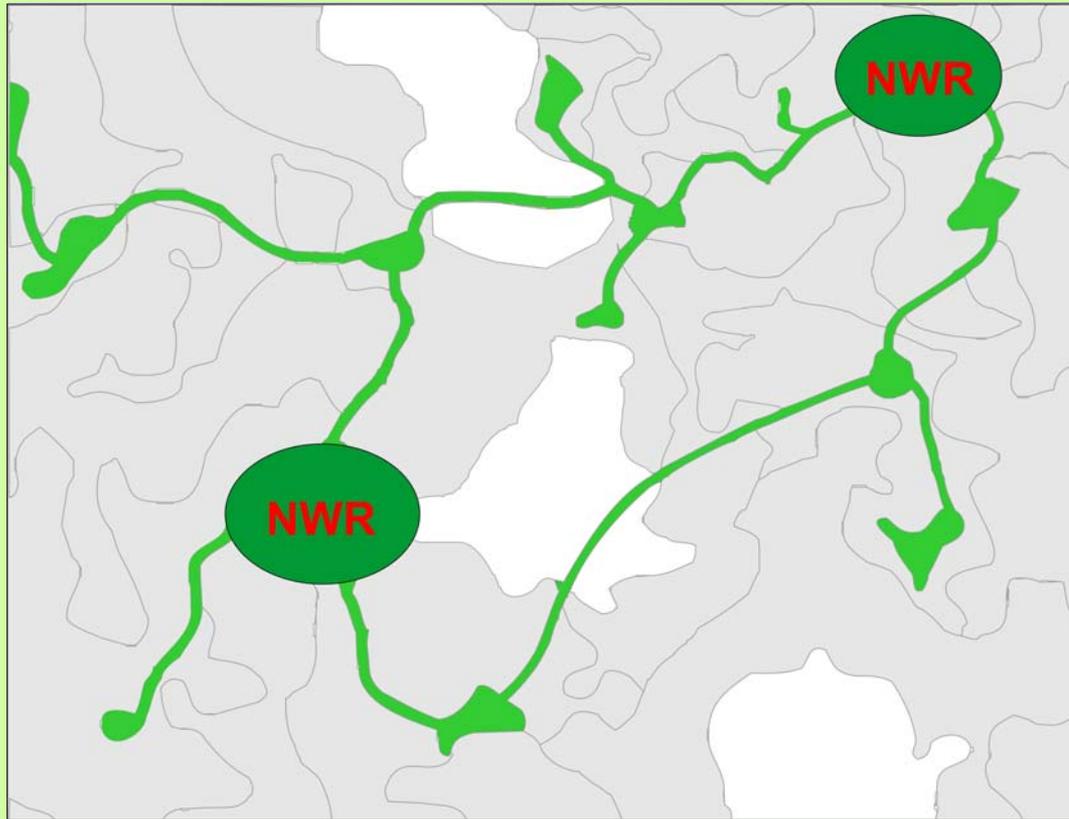




„Arche Noah-Bäume“



Naturwaldreservate sind nur ein Baustein beim Schutz der xylobionten Fauna



Quelle: in Anlehnung an Mason & Zapponi (2015), verändert

Offene Fragen zur Wirksamkeit:

- Altholzinseln und Habitatbäume im Wald
- Verbundelemente außerhalb des Waldes

- **Naturwaldreservate**
Nullnutzung, Prozessschutz, forstliche Referenzflächen.
- **weitere Schutzgebiete**
mit integrierter Zielsetzung Naturschutz (z.B. Ivenack)

Σ 10 % Nullnutzung LF MV

- **Flächiger Verbund im Wirtschaftswald**
 - Totholzvorräte halten / heben
 - Habitatbäume (2 – 5 / ha)

- **Trittsteine** im Wald
Altholzinseln

Σ 2.200 ha LF MV

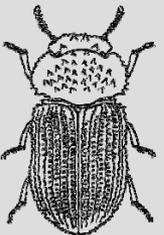
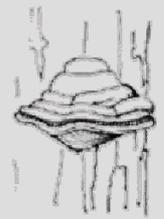
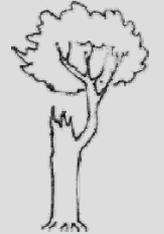
Außerdem sinnvoll:

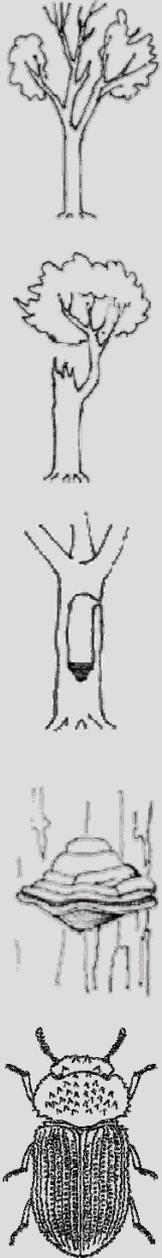
- **Trittstein** in der Feldflur
Einzelbäume / Baumgruppen
- **Linearer Verbund**
entlang von Straßen, Wegen, Gewässer ...



Zusammenfassung:

- Die Arbeiten im Rahmen der Naturwaldforschung M-V leisten einen wesentlichen Beitrag zur Dokumentation der Landesfauna.
- Die Naturwaldreservate leisten einen wichtigen Beitrag zum Schutz seltenster xylobionter Arten in MV.
- Der Artenreichtum (Gesamtartenzahl Xylobionter) ist eng mit der Anzahl der Urwaldrelikt-Arten korreliert, beide sind signifikant mit der Menge Totholz korreliert.
- Zwei Faktoren steuern die Artenvielfalt unabhängig voneinander: **(a)** die Totholzmenge [m^3/ha] **(b)** Kontinuität der Habitatbäume (historisch).
- Jeder Wald (Baumbestand) mit Urwaldrelikt-Arten ist als lokaler ‚Hotspot‘ anzusehen und sollte in Schutzkonzepte einbezogen werden.
- Jedem Biotopbaum innerhalb und außerhalb des Waldes kommt potentiell eine ‚Arche Noah‘-Funktion zu – Ausgangspunkt für Neubesiedlung, Trittstein, Verbund in der Fläche.
- Offene Frage: Welches Potenzial / welche Reliktorkommen schlummern noch außerhalb der bisher untersuchten Waldgebiete, welche außerhalb des Waldes ?





***Danke für Ihre
Aufmerksamkeit***

zitierte Literaturstellen:

- Chao, A., Ma, K. H. & Hsieh, T. C. (2016): iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online. Program and User's Guide published at http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/
- Köhler, F. (2000): Totholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlands.– Hrsg.: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW, LÖBF-Schriftenreihe, Band 18
- Mason & Zapponi (2015): The forest biodiversity artery: towards forest management for saproxylic conservation. – iForest e1-e12
- Martikainen, P. (2003): Saproxylic beetles in boreal forests: Temporal variability and representativeness of samples in beetle inventories. – Dead wood: a key to biodiversity. Proceedings of the International Symposium 29th-31th May 2003 Mantova (Italy): 83-85.
- Möller, G. (2006): Großhöhlen als Zentren der Biodiversität. – Großhöhlen – Biodiversität.pdf unter http://www.biotopholz.de/pdf_bibliothek.php
- Müller, J. & Büttler, R. (2010): A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. – Eur J Forest Res. DOI 10.1007/s10342-010-0400-5
- Müller, J., Bußler, H., Bense, U., Brustel, H., Flechtner, G., Fowles, A., Kahlen, M., Möller, G., Mühle, H., Schmidl, J. & Zabransky, P. (2005): Urwaldrelikt-Arten – Xylobionte Käfer als Indikatoren für Strukturqualität und Habitattradition. – Waldoekologie online, 2: 106-113. Freising
- Ranius, T. (2002): *Osmoderma eremita* as an indicator of species richness of beetles in tree hollows. – Biodiversity and Conservation 11 (5): 931-941.
- Reike, H.-P. (2011): Erfassung der Holz- und Pilzkäferfauna an drei ausgewählten Standorten im Naturpark Nossentiner/ Schwinzer Heide. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V und des Naturparks Nossentiner/ Schwinzer Heide (unveröff.). 32 S.
- Scheunemann, P. (2010): Erstnachweis von *Aesalus scarabaeoides* (Panzer, 1794) für Mecklenburg-Vorpommern (Coleoptera, Lucanidae). – Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg, 13(1): 38-40.
- Scheunemann, P. (2011): Erneuter Nachweis von *Necydalis ulmi* Chevrolat, 1838 (Coleoptera: Cerambycidae) auf Usedom. – Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg, 14(1): 57-59.
- Zenk, A. (2004): Baumdiagnostik und -pflege. – naturmagazin 6: 11-12.

Datenquellen:

Heilige Hallen und Serrahn

Möller, G. (2003): Xylobionte Insekten. In: Winter, S., Schumacher, H. Flade, M., & Möller, G. (Bearb.): Naturschutzstandards für die Bewirtschaftung von Buchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland. Sachbericht der Landesanstalt für Großschutzgebiete über das F+E-Vorhaben „Biologische Vielfalt und Forstwirtschaft“. 490 S. Textteil + Anhänge

Hinrichshagen, Kronwald, Stephansberg; Barkhorst, Bohnrath, Lüttenhagen, Rüterberg

Köhler, F. (2003): Vergleichende Untersuchung zur Totholzkäferfauna (Coleoptera) in drei Naturwaldreservaten in Mecklenburg-Vorpommern. NWR Hinrichshagen (FoA Lüttenhagen), NWR Kronwald (FoA Poggendorf), NWR Stephansberg (FoA Sandhof) und zugehörige Vergleichsflächen. – Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Mecklenburg-Vorpommern, 4: 5-64.

Köhler, F. (unpubl.): alle übrigen genannten Gebiete. – Unveröffentlichte Gutachten im Auftrag der Landesforstanstalt MV, Abteilung Forstliches Versuchswesen.

Dohlenwald; Useriner Horst, Conower Werder, Zippelower Holz, Insel Vilm, Ivenacker Tiergarten, Wummsee, Wittenhagen

Gürlich, S. (2005): Bilanz einer zweijährigen Untersuchung zur Holzkäferfauna (Coleoptera) im Naturwaldreservat Dohlenwald (FA Radelübbe, Revier Lassahn). – Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin), 6:7-44

Gürlich, S. (2015): Erstinventur der Holzkäferfauna im Naturwaldreservat Insel Vilm. – In: Gehlhar, U. & Knapp, H.D. (Bearb.): Erste Ergebnisse der Naturwaldforschung im Naturwaldreservat Insel Vilm. – BfN-Skripten 390: 75-122

Gürlich, S. (unpubl.): alle übrigen genannten Gebiete. – Gutachten im Auftrag der Landesforstanstalt MV, Abteilung Forstliches Versuchswesen.

Schloßberg

Gürlich, S. (unpubl.): Bestandsaufnahme und Bewertung der Holzkäferfauna 2014-2015. –Gutachten im Auftrag des Nationalparkamt Vorpommern.

sonstiges:

Angaben zu den Totholz-Mengen auf Grundlage der Probekreisdaten des in MV üblichen Stichprobenverfahrens in den Naturwaldreservaten, für die Heiligen Hallen flächendeckend (Uwe Gehlhar, Forstliches Versuchswesen MV)

Fotos und Grafiken – soweit nicht anders angegeben – vom Verfasser.

