

Buchen-Naturwaldreservate in Mecklenburg-Vorpommern

Erkenntnisse aus dem wissenschaftlichen Monitoring



UWE GEHLHAR

Grundlagen der Forstwirtschaft – IV FFH-Management/Naturwaldforschung, Dobbertin, 13. Juli 2016

Buchen-Naturwaldreservate

Wälder

**dauerhaftes Aussetzen einer forstlichen
Bewirtschaftung**

**dauerhafte, möglichst umfassende
Minimierung weiterer, anthropogener Einflüsse**

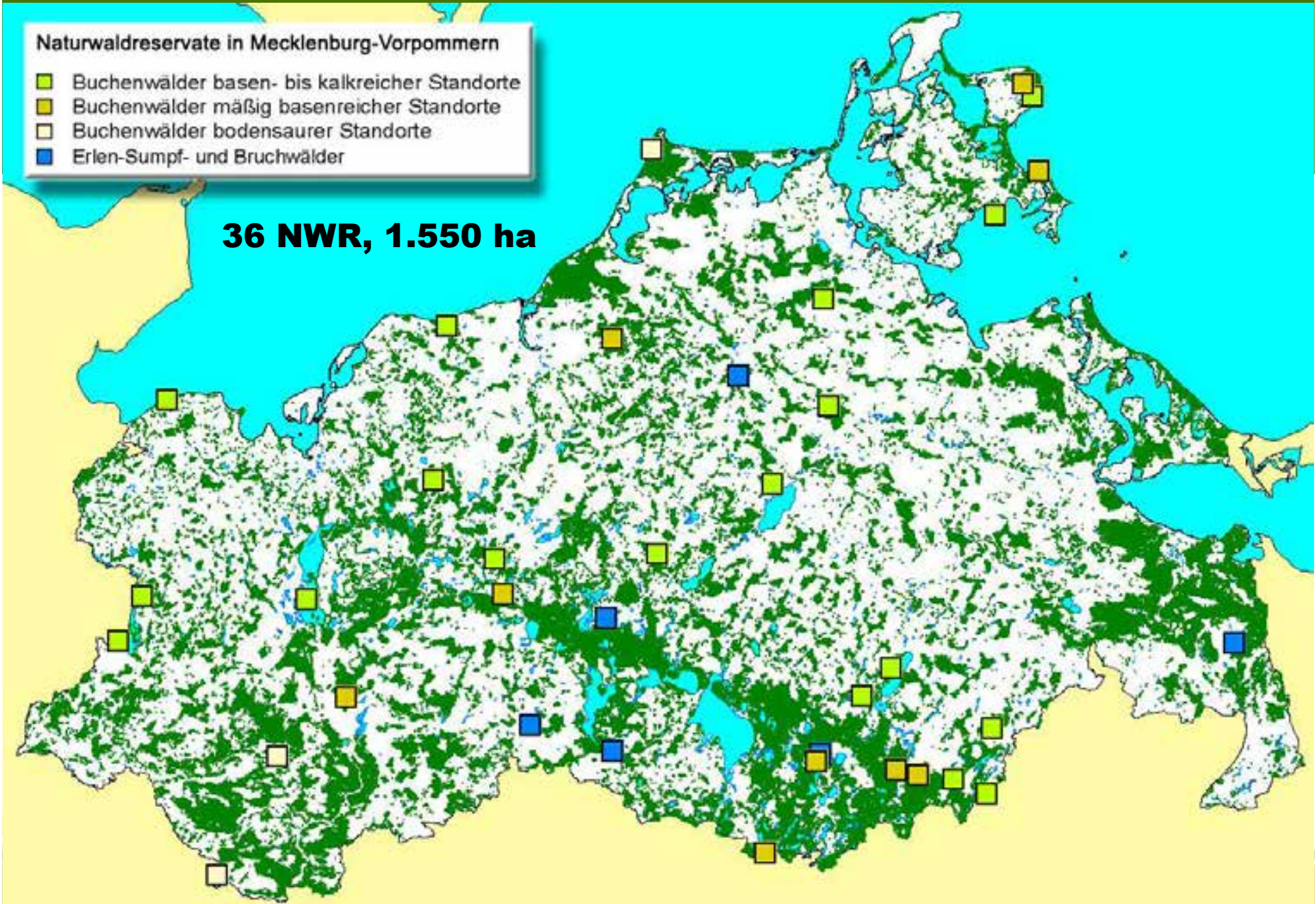
**wissenschaftliche Dauerbeobachtung
weitestgehend ungestört ablaufender
Waldentwicklungsprozesse**

**auf Standorten, die gemäß des Modells der
pNV eine buchendominierte Bestockung tragen**

Naturwaldreservate in Mecklenburg-Vorpommern

- Buchenwälder basen- bis kalkreicher Standorte
- Buchenwälder mäßig basenreicher Standorte
- Buchenwälder bodensaurer Standorte
- Erlen-Sumpf- und Bruchwälder

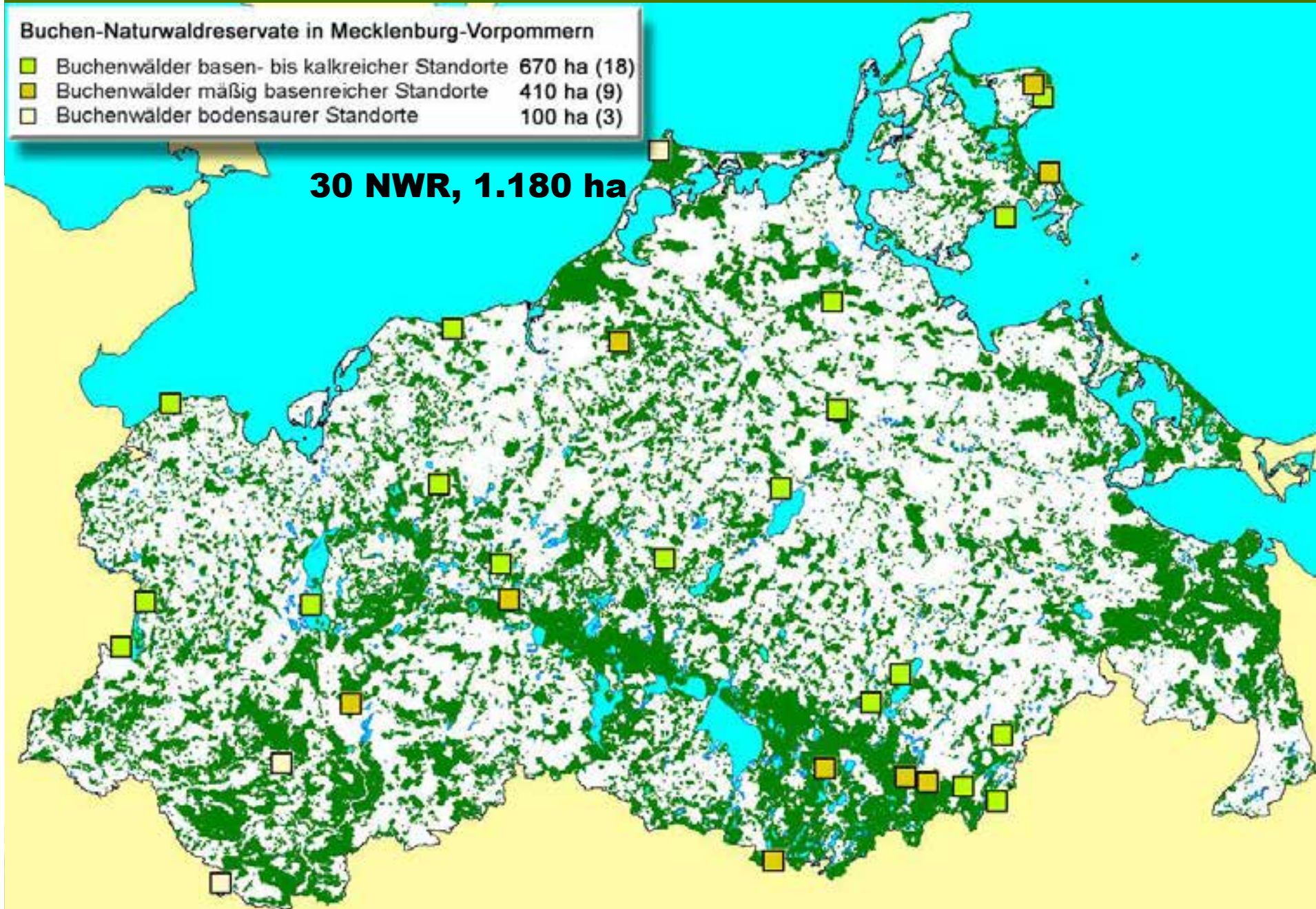
36 NWR, 1.550 ha



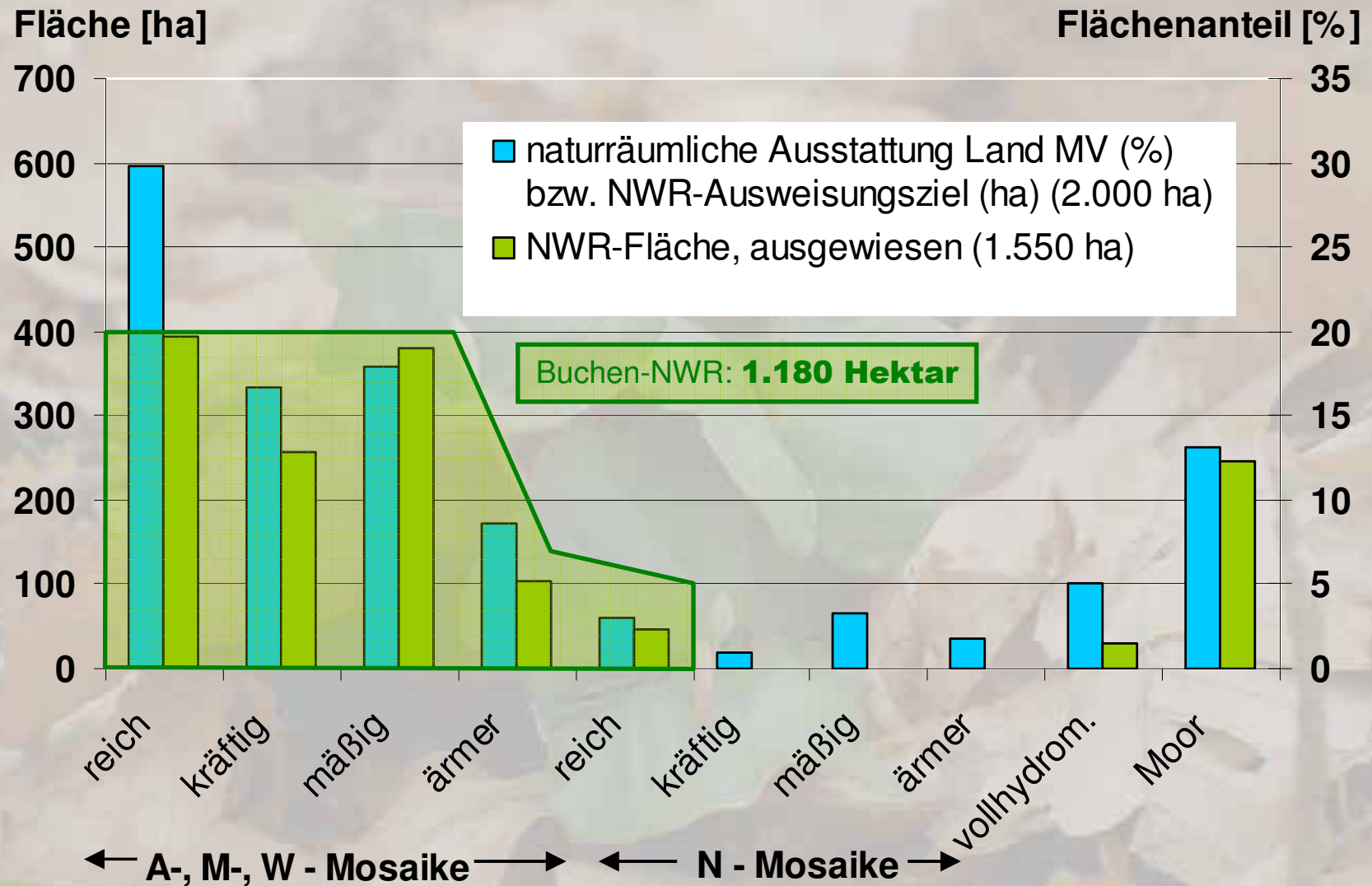
Buchen-Naturwaldreservate in Mecklenburg-Vorpommern

■ Buchenwälder basen- bis kalkreicher Standorte	670 ha (18)
■ Buchenwälder mäßig basenreicher Standorte	410 ha (9)
□ Buchenwälder bodensaurer Standorte	100 ha (3)

30 NWR, 1.180 ha



Naturwaldreservate in MV: Verteilung auf Naturräume



Buchen-Naturwaldreservate in Mecklenburg-Vorpommern

Erkenntnisse aus dem wissenschaftlichen Monitoring



1
„VerAhornen
unsere
Wälder?“

Zum
Auftreten des
Berg-Ahorns
in Naturwald-
reservaten
Mecklenb.-V.

2
„Wälder MVs
offenbaren
entomologische
Kostbarkeiten“

Ergebnisse der
Erstinventa-
risierung der
Holzkäferfauna in
Naturwaldreservaten

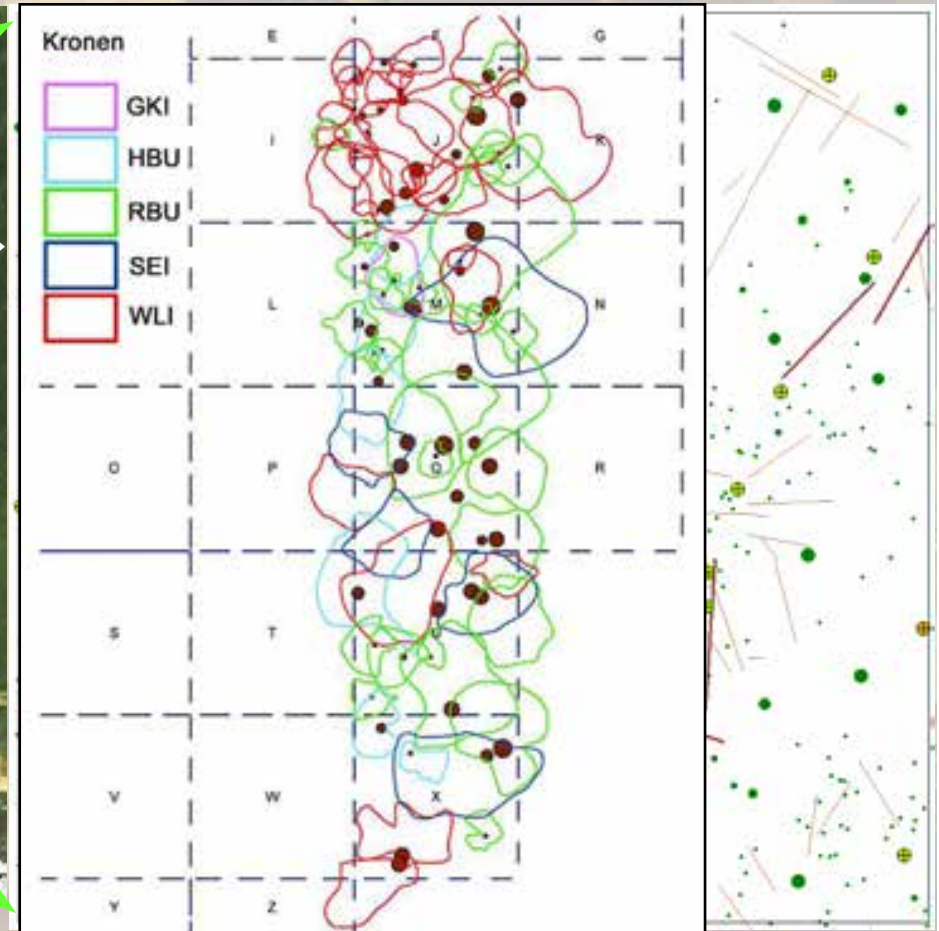


Auftreten des Berg-Ahorns in Naturwaldreservaten

Methodik der Waldstrukturuntersuchung in Naturwaldreservaten

(a) Probekreis-Verfahren

(b) Erfassung der horizontalen Verflechtung

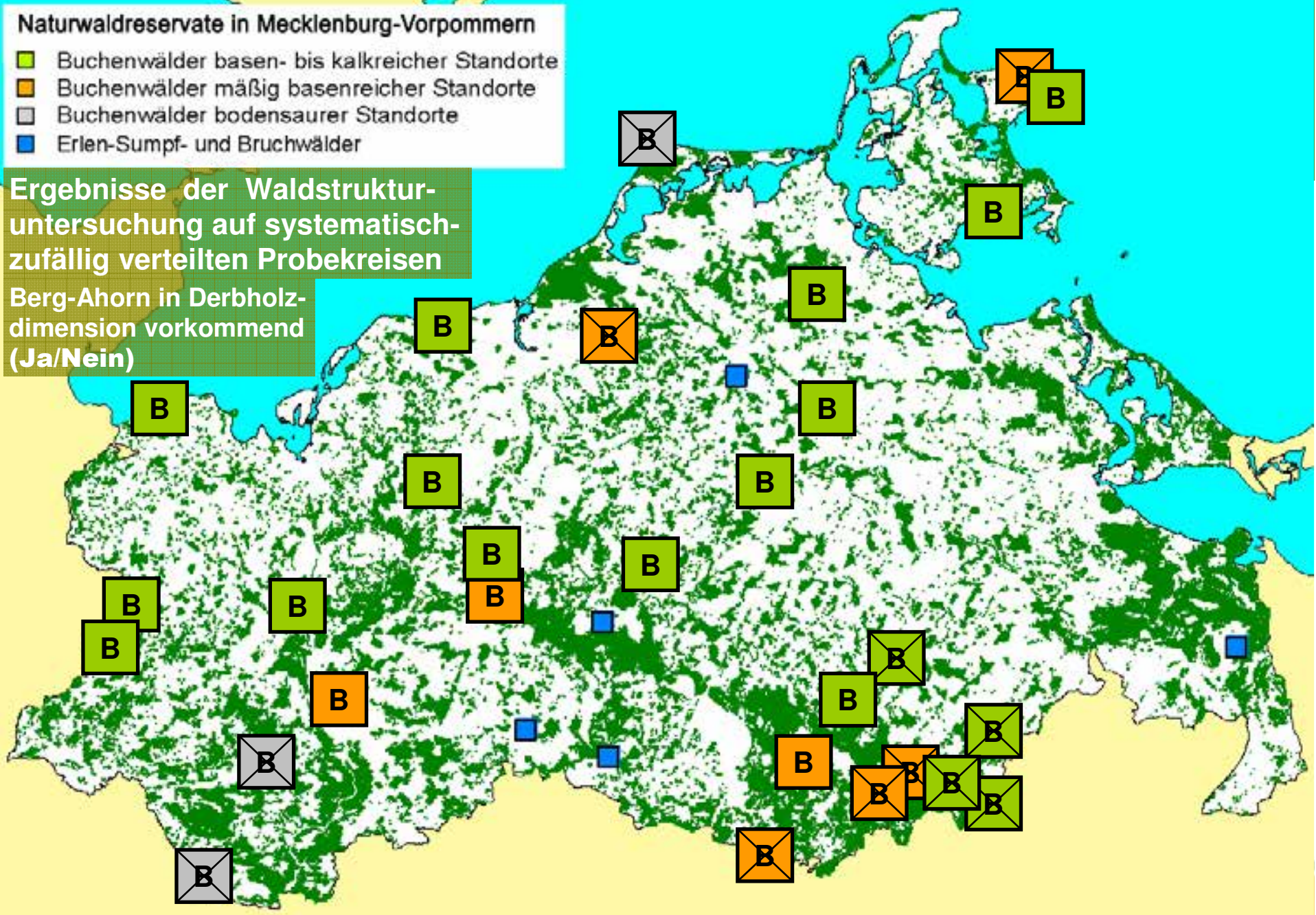


Naturwaldreservate in Mecklenburg-Vorpommern

- Buchenwälder basen- bis kalkreicher Standorte
- Buchenwälder mäßig basenreicher Standorte
- Buchenwälder bodensaurer Standorte
- Erlen-Sumpf- und Bruchwälder

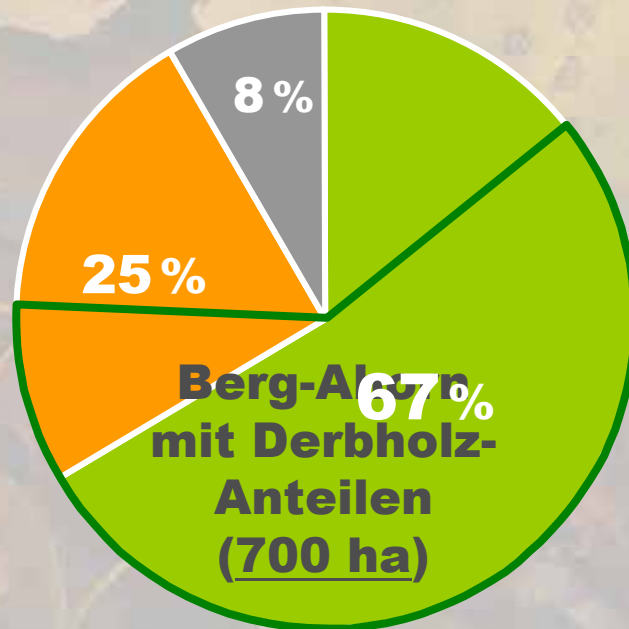
Ergebnisse der Waldstruktur- untersuchung auf systematisch- zufällig verteilten Probekreisen

Berg-Ahorn in Derbholz-
dimension vorkommend
(Ja/Nein)



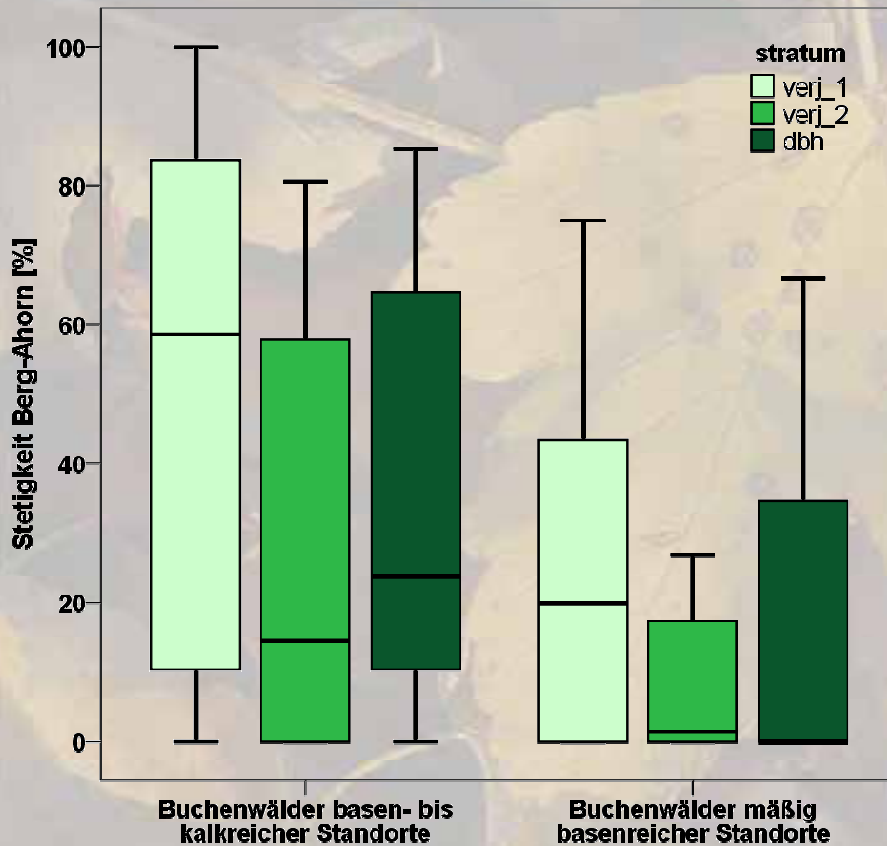
Auftreten des Berg-Ahorns in Naturwaldreservaten

Buchen-Naturwaldreservate in M-V (Fläche ges. 1.180 ha)

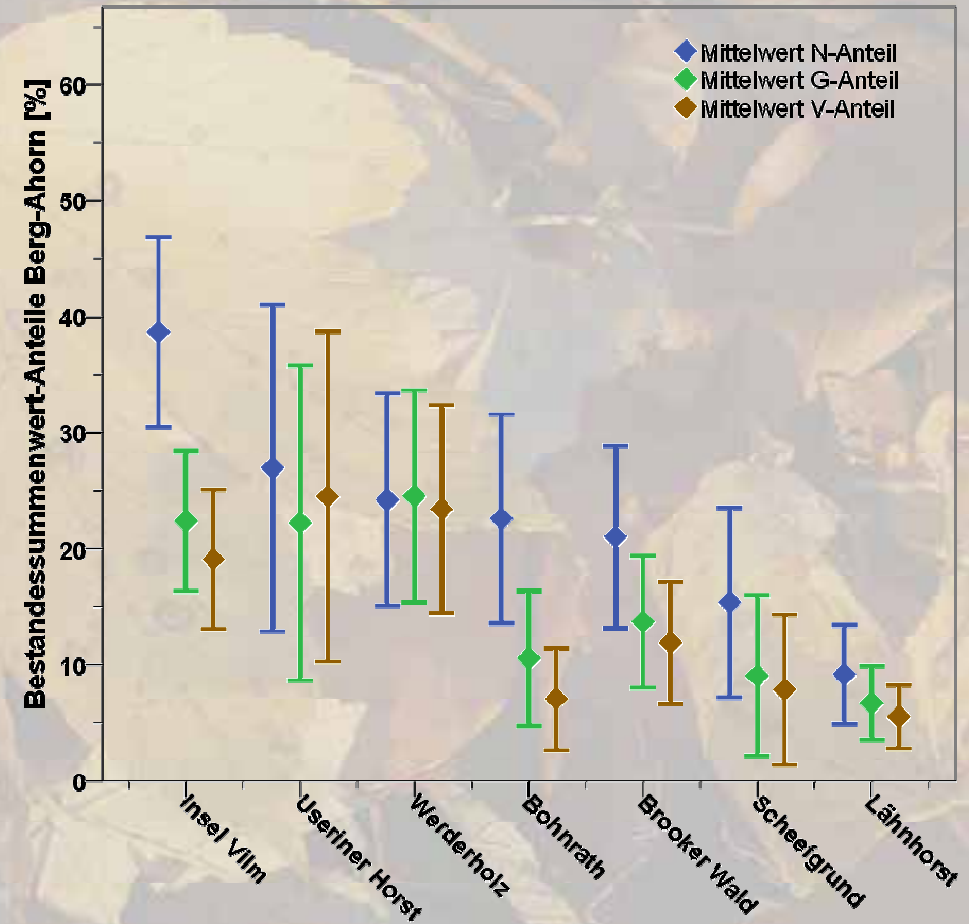


- Buchenwälder basen- bis kalkreicher Standorte
- Buchenwälder mäßig basenreicher Standorte
- Buchenwälder bodensaurer Standorte

Verteilung der Stetigkeitswerte (Frequenz des Auftretens in Probekreisplots) des Bergahorns in den NWR verschiedener PNV-Gruppen nach drei Aufnahmestraten (verj_1 – Verjüngung 1, Höhe < 2 m; verj_2 – Verjüngung 2, Höhe ≥ 2 m, BHD < 7 cm; dbh – Derbholz)



Anteile des Bergahorns an Bestandessummenwerten Stammzahl (N), Grundfläche (G) und Vorrat (V) in ausgewählten NWR der PNV-Gruppe der Buchenwälder basen- bis kalkreicher Standorte (Mittelwerte über alle Probekreisplots mit Konfidenzintervall 95%)



Die Ausbreitung des Berg-Ahorns – ein typischer Trend der Nat(Ur)waldentwicklung?

NEIN! (?)

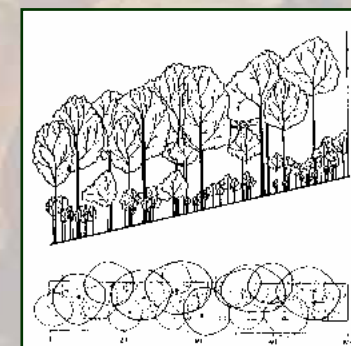
- ähnliche Sukzessionsabläufe auch im Wirtschaftswald beobachtbar
 - Berg-Ahorn: 22 % Anteil an den im Rahmen des Forstlichen Verbiss-Gutachtens 2010 der Landesforst erhobenen Jungpflanzen in Naturverjüngung (RBU 59, GES 7) (VOTH & MEYER 2011)
- Naturwaldreservate sind Wälder, die „gestern“ noch bewirtschaftet wurden
- **Von den letzten Referenzflächen für mitteleuropäische Buchen-Urwälder sind solche Werte bzw. Trends bisher nicht bekannt!**
- **Berg-Ahorn ist hier zumeist eher eine ‚Randerscheinung‘ !**



Die Ausbreitung des Berg-Ahorns – ein typischer Trend der Nat(Ur)waldentwicklung?

Gebiet	Fläche (ha)	Vegetationsstufe (Ant. in %)	Baumarten-Anteile (%)	Seehöhe (m)
Raštun	109	Eichen-Buchen- (75 %) Buchen- (25 %)	Bu 80, Ah 10 , Ei & Esch 5, Li 5	310 - 748
Havešová	82	Buchen-	Bu 95, Bah 5	550 - 650
Vihorlat	53	Buchen-	Bu 90, Esch & Bah 10	700 - 820
Rožok	67	Buchen- (85 %) Tannen-Buchen- (15 %)	Bu 95, Bah 5	520 - 796
Stužica	659	Buchen- (30 %) Tannen-Buchen- (40 %) Fichten-Buchen-Tannen- (30 %)	Bu 75, Ah 15 , Ta 10	650 - 1220

nach KORPEL 1995



„VerAhornen“ unsere Wälder?

Fazit:

(1)

Für einen großen Teil der Naturwaldreservate Mecklenburg-Vorpommerns mit besserer Nährstoffausstattung ist der Trend einer Zunahme des Berg-Ahorns nachweisbar.

(2)

Diese Zunahme lässt sich nicht allein mit Sukzessionsabläufen begründen, die aus einer aktuell weitestgehend ungestörten Walddynamik dieser Flächen resultieren.

NWR Scheefgrund

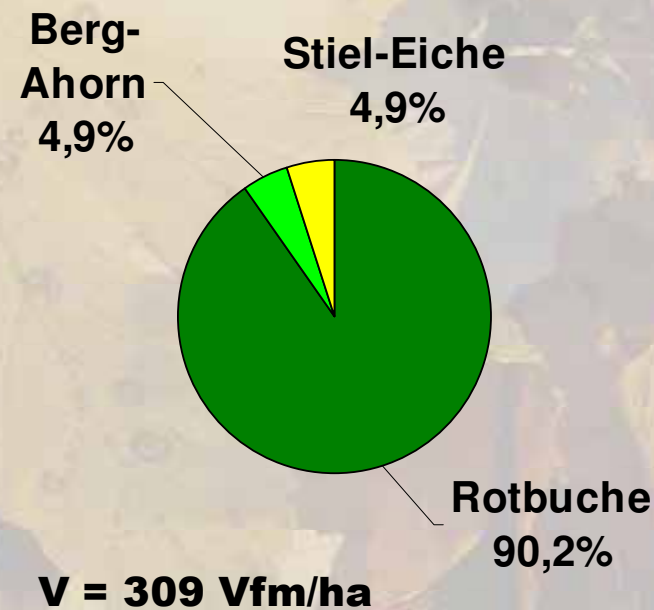
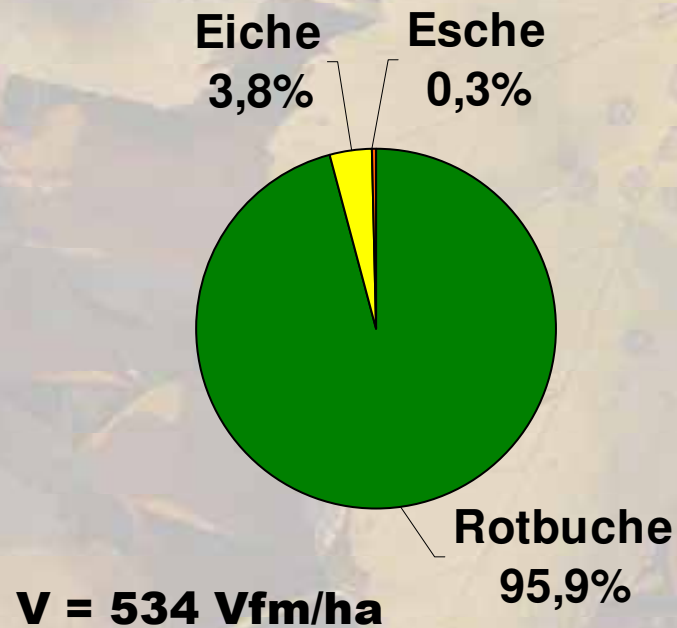


Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

NWR Scheefgrund (Waldstrukturaufnahme 2006 auf Probekreisen)

Stratum 1 - geschlossener Altbest.

Stratum 2 - Schirmschlag



Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

NWR Scheefgrund (Waldstrukturaufnahme 2006 auf Probekreisen)

Stratum 1 - geschlossener Altbest.

Baumart	Stammzahl Dbh (St/ha)	Stammzahl nDbh (St/ha)
Rotbuche	143	60
Eiche	6	
Weiden	1	4
Schw. Holunder	1	1
Hainbuche	1	2
Esche	1	
Gem. Birke	1	24
Eberesche	1	2
Bergahorn	1	6
gesamt	156	99

Stratum 2 - Schirmschlag

Baumart	Stammzahl Dbh (St/ha)	Stammzahl nDbh (St/ha)
Berg-Ahorn	73	1664
Rotbuche	70	290
Esche	6	34
Schw. Holunder	5	94
Stiel-Eiche	5	5
Gem. Birke	4	23
Weiden	3	7
Hainbuche	3	8
Spitz-Ahorn	1	3
Berg-Ulme	1	1
Sträucher	4	7
gesamt	177	2.136

NWR Scheefgrund, Stratum 1 – geschlossener Altbestand



NWR Scheefgrund, Stratum 2 – Schirmschlagfläche



NWR Insel Vilm - FoA Rügen - 85,5 ha - BuWä basen-/ kalkreicher Stao



Naturwaldreservat Insel Vilm

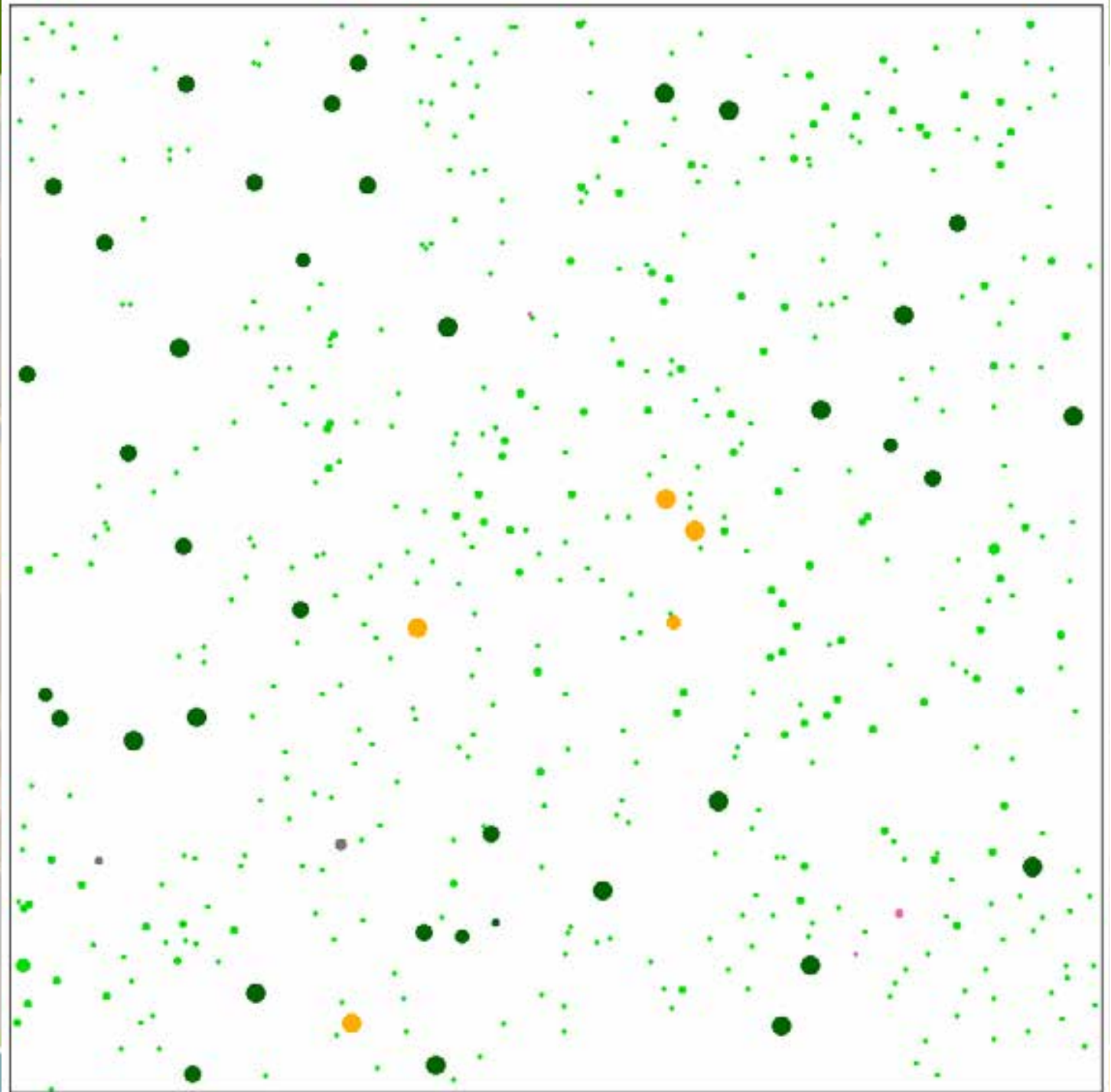
Naturwald-
Referenzfläche
(Aufnahme 2009)



**Naturwald-
Referenzfläche
13_005-01
Großer Vilm
(100 x 100 m)**

**Stammverteilung
nach Baumarten
und BHD-Klassen**

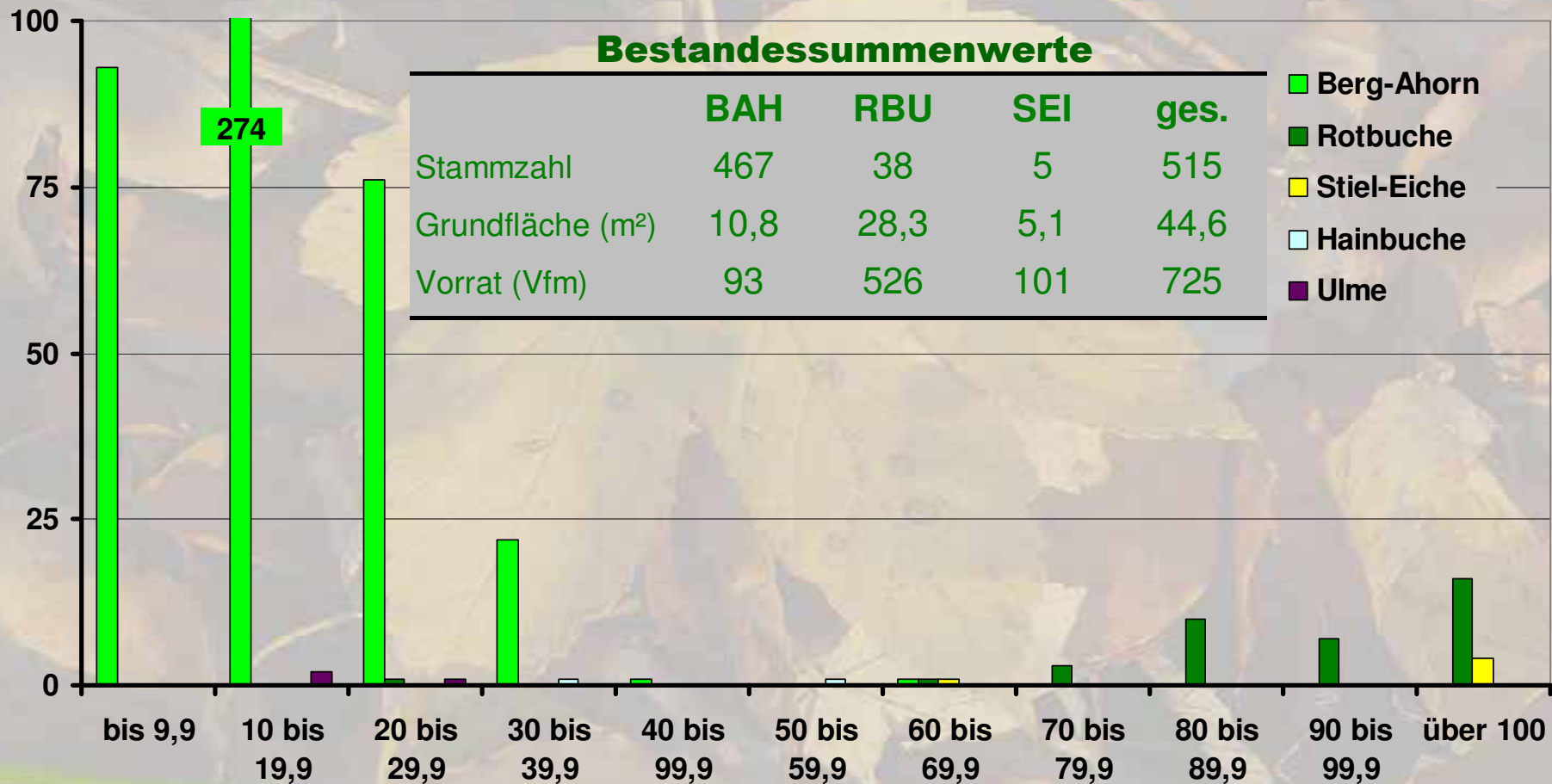
-  **Rotbuche**
-  **Stiel-Eiche**
-  **Berg-Ahorn**
-  **Hainbuche**
-  **Ulme**



Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

NWR Insel Vilm (Naturwald-Referenzfläche Großer Vilm, 2009)

Stärkeklassenverteilung (1 ha)



NWR Werderholz - FoA Gädebehn - 34,9 ha - BuWä basen-/ kalkreicher Stao



Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

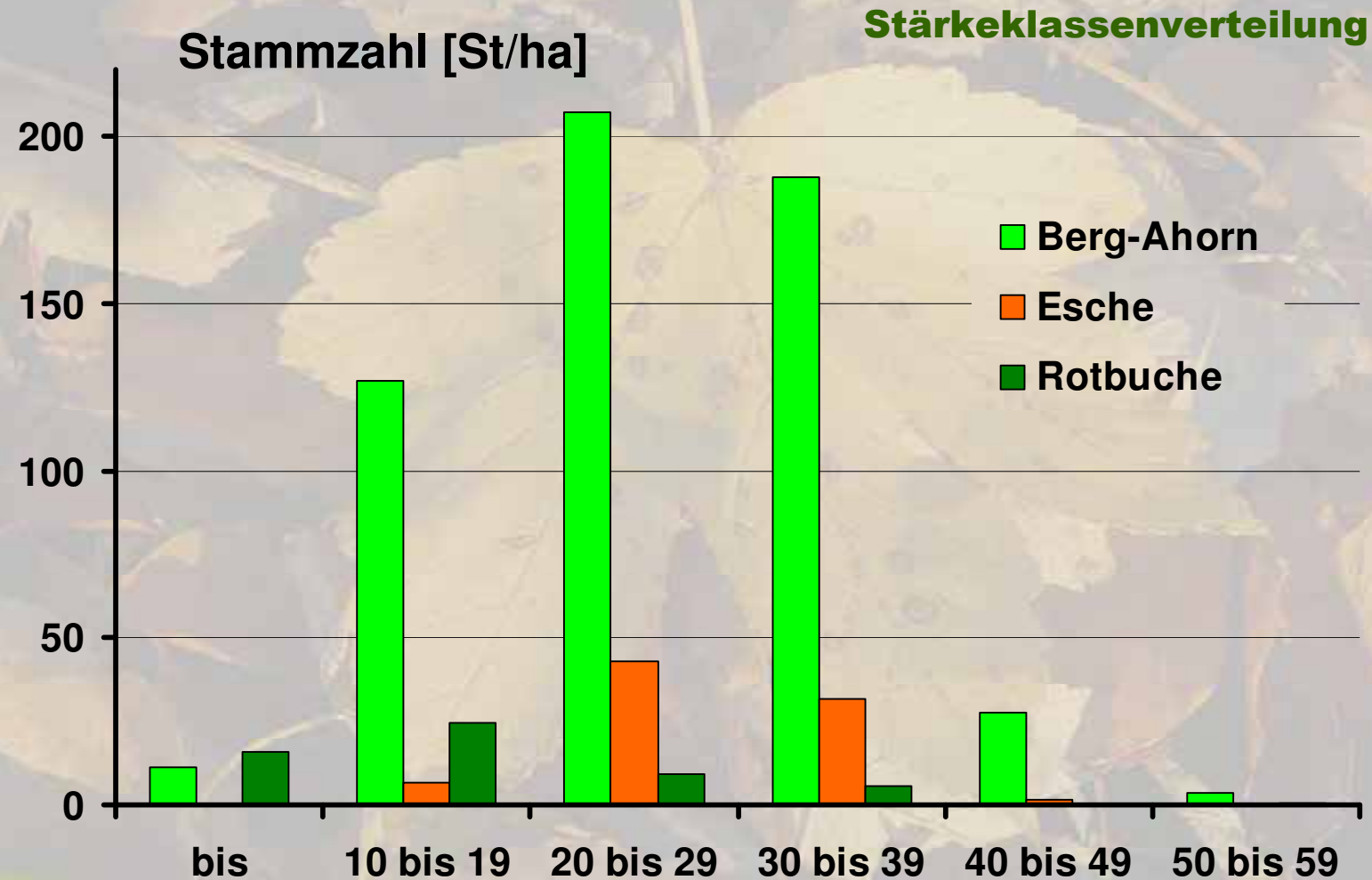
NWR Werderholz

Sonderuntersuchungsfläche BAH (Vollklappung 1,7 ha, 2009)

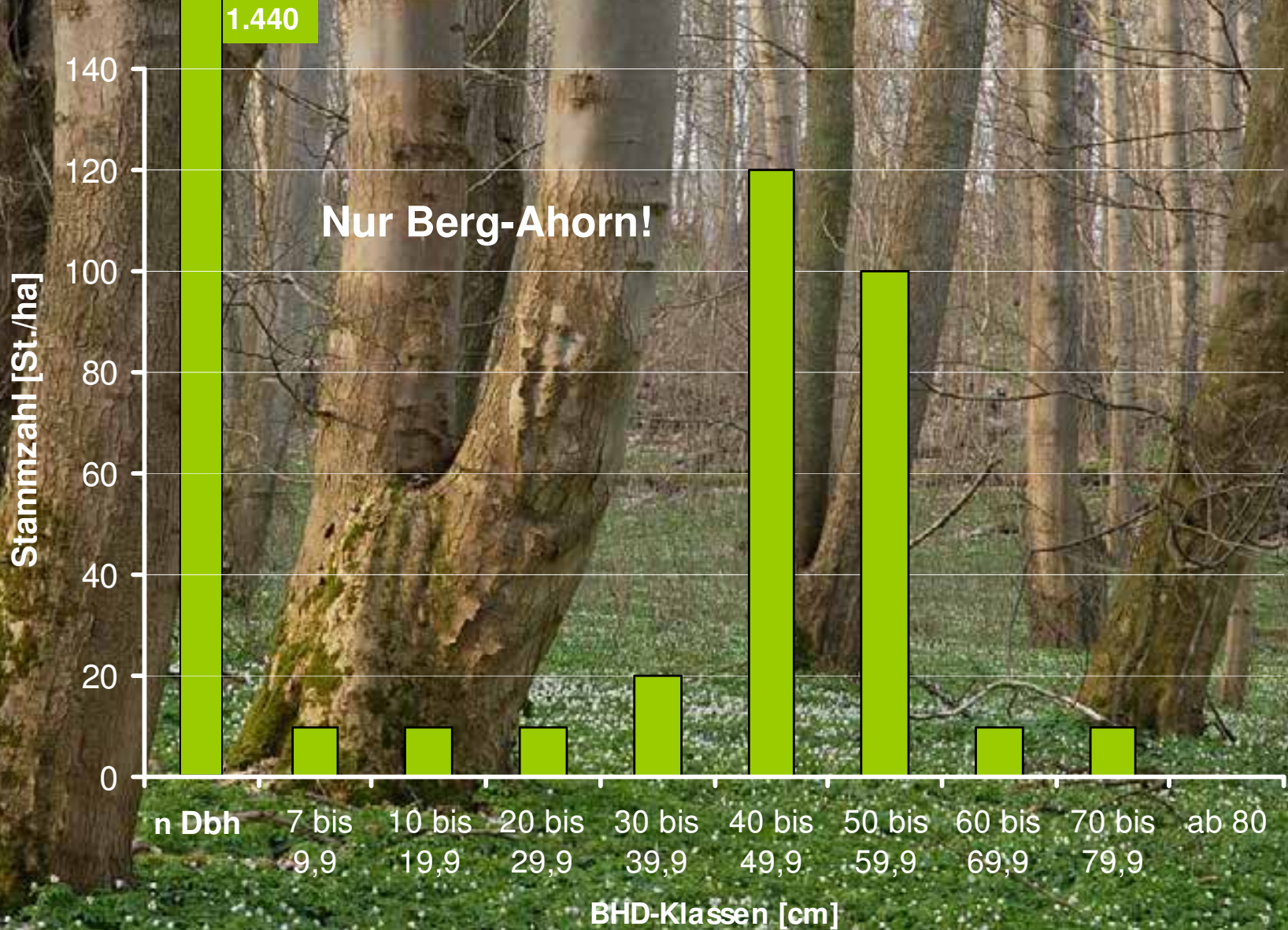
	Stammzahl		Vorrat	
	auf 1,7 ha	St./ha	[Vfm/ha]	[%]
Berg-Ahorn	959	564	397	76,8
Esche	141	83	66	12,7
Rotbuche	98	58	31	6,0
Rüster	38	22	23	4,5
Stiel-Eiche	4	2		
Trauben-Eiche	1	1		
Birke	1	1		
	1.242	731	517	100,0

Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

NWR Werderholz (Sonderuntersuchungsfläche BAH - Vollkluppung 1,7 ha, 2009)



NWR Insel Vilm, Probekreis P08 (Aufnahme 2008)



NWR Insel Vilm, Probekreis P08 (Aufnahme 2008)



Bestandes- summenwerte:

N: 290 St./ha

G: 52,5 m²/ha

V: 732 Vfm/ha

Verj. nDbh 1.440 St/ha

Nur Bergahorn!

Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

NWR Werderholz (Sonderuntersuchungsfläche BAH - Vollkluppung 1,7 ha, 2009)

Probefällung, Stammscheiben-Entnahme und -Analyse 2009

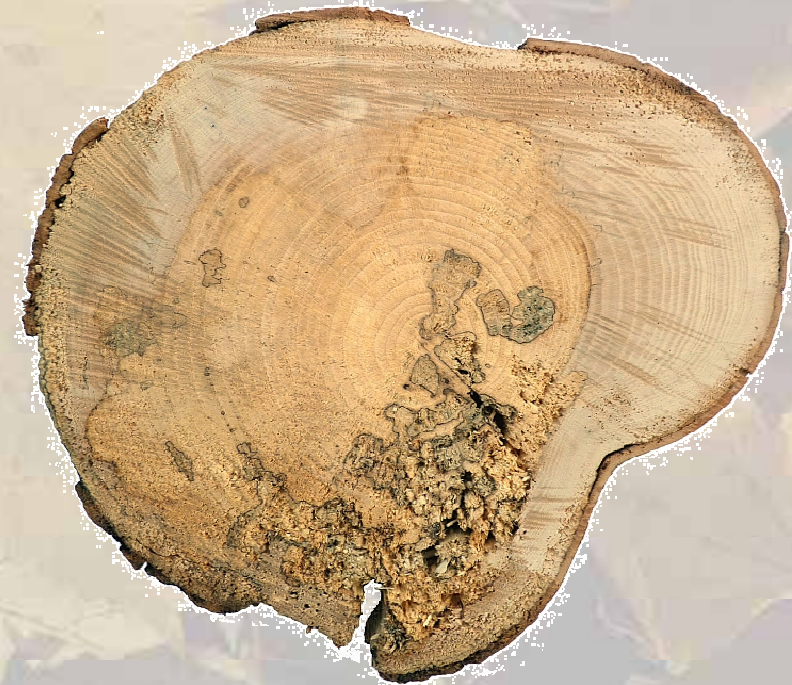
Bestandesentstehung ist auf Nachkriegszeit (ca. 1949) zu datieren!

Berg-Ahorn

BHD = 29 cm

Esche

BHD = 19 cm







Welche Faktoren haben die Etablierung des Berg-Ahorns in den Naturwaldreservaten begünstigt?

(1) LICHT!

Berg-Ahorn → wirkungsvolle Verjüngungsstrategie

- frühere, häufigere und reichhaltigere Fruktifikation als Rotbuche (LÜPKE 1989, MOSANDL 1991, HÖLLERL & MOSANDL 2008)
- effektive Diasporenverbreitung (WAGNER 1997, RÖHRIG et al. 2006, HÖLLERL & MOSANDL 2008)
- hohe Schattentoleranz der Sämlinge (AMMER 1996)
- schnelle und starke Wachstumsreaktion auf Lichtgaben
„Lochspezialist“ (WAGNER 1999) oder „Schnellstart-Strategie“ (OTTO 1994)

Welche Faktoren haben die Etablierung des Berg-Ahorns in den Naturwaldreservaten begünstigt?

(2) niedrige Wildbestände

Berg-Ahorn

- wird sehr stark verbissen

Forstliches Verbissgutachten der Landesforst (BAH 56,2 %, RBU 25,6 %)

(VOTH & MEYER 2010)

(3) bessere Nährstoffausstattung (Humusakkumulation)

Berg-Ahorn

- auffällige Präferenz für Buchenwälder basen- und kalkreicher Standorte
- profitiert ggf. von Stickstoff-Einträgen (?!)
- profitiert ggf. von sukzessionsbedingter Humusakkumulation

NWR Bohnrath - FoA Güstrow - 34,2 ha - BuWä basen-/ kalkreicher Stao



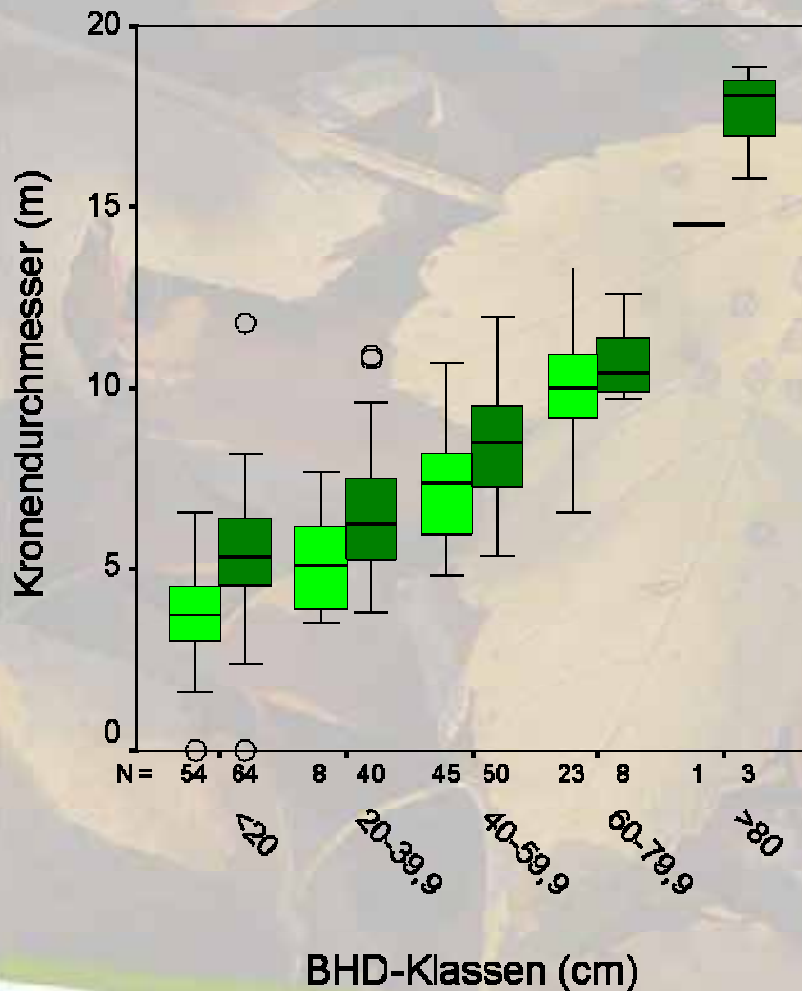
NWR Bohnrath - Sonderuntersuchungsfläche, Einrichtung & Aufnahme 2008



Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

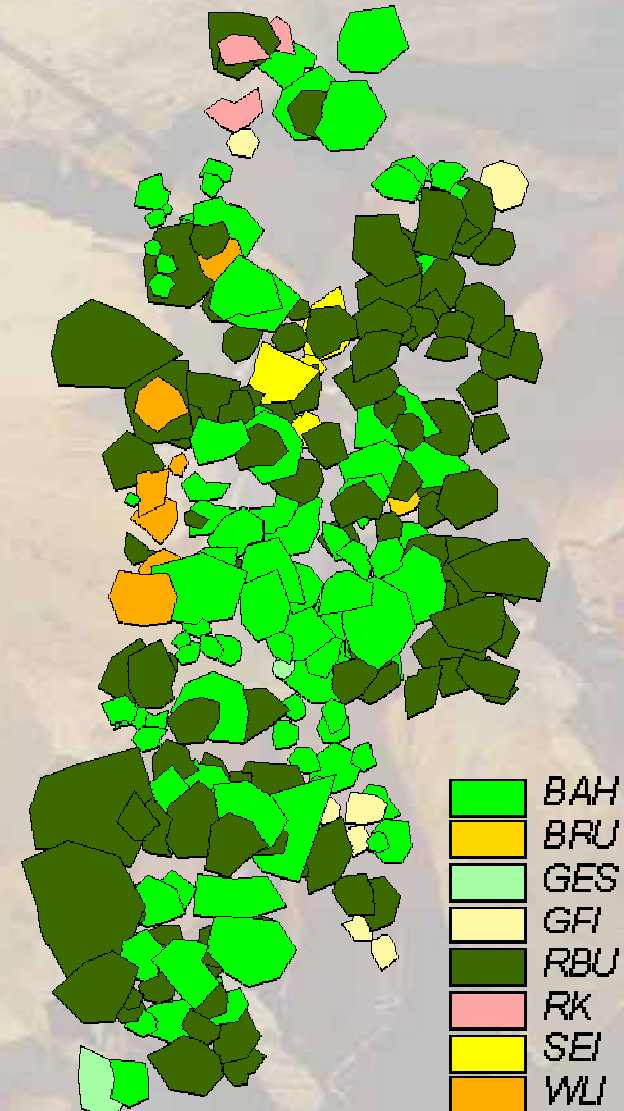
NWR Bohnrath

Sonderuntersuchungsfläche BAH (1 ha, 2008)



Baumart

- BAH
- RBU

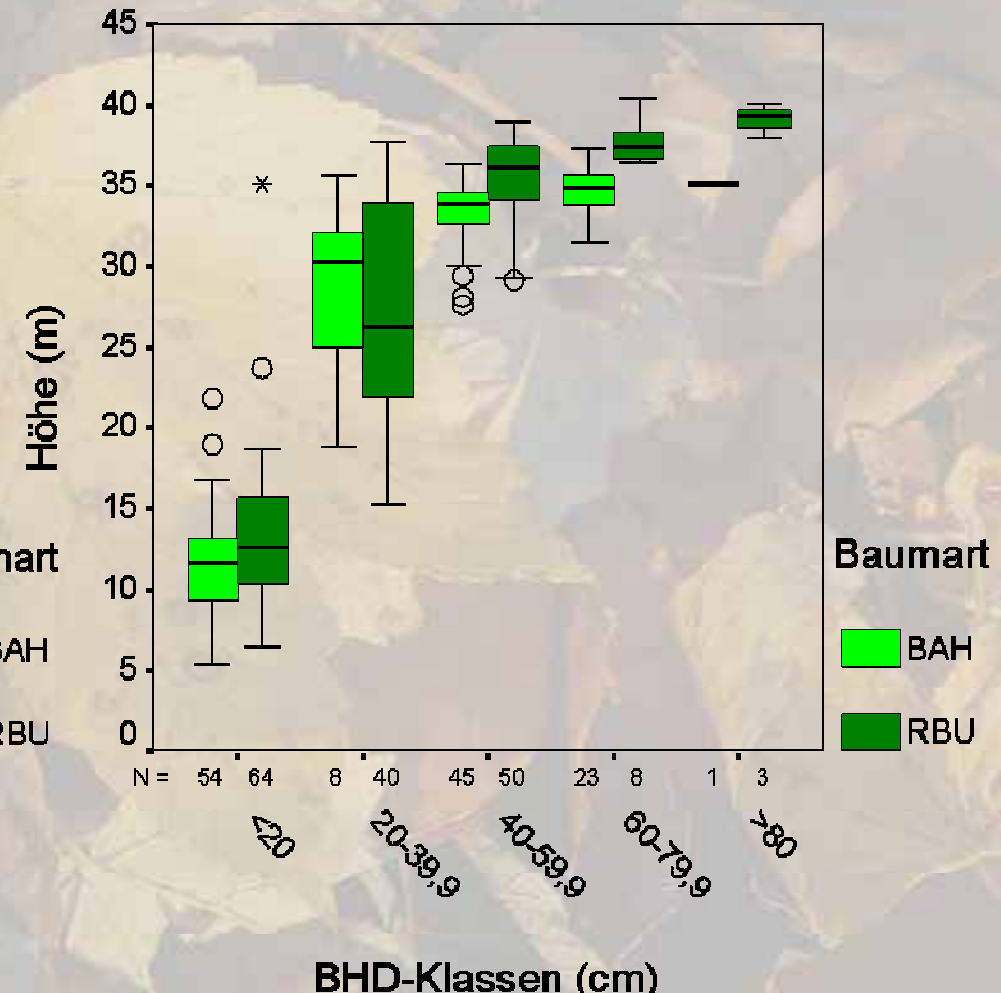
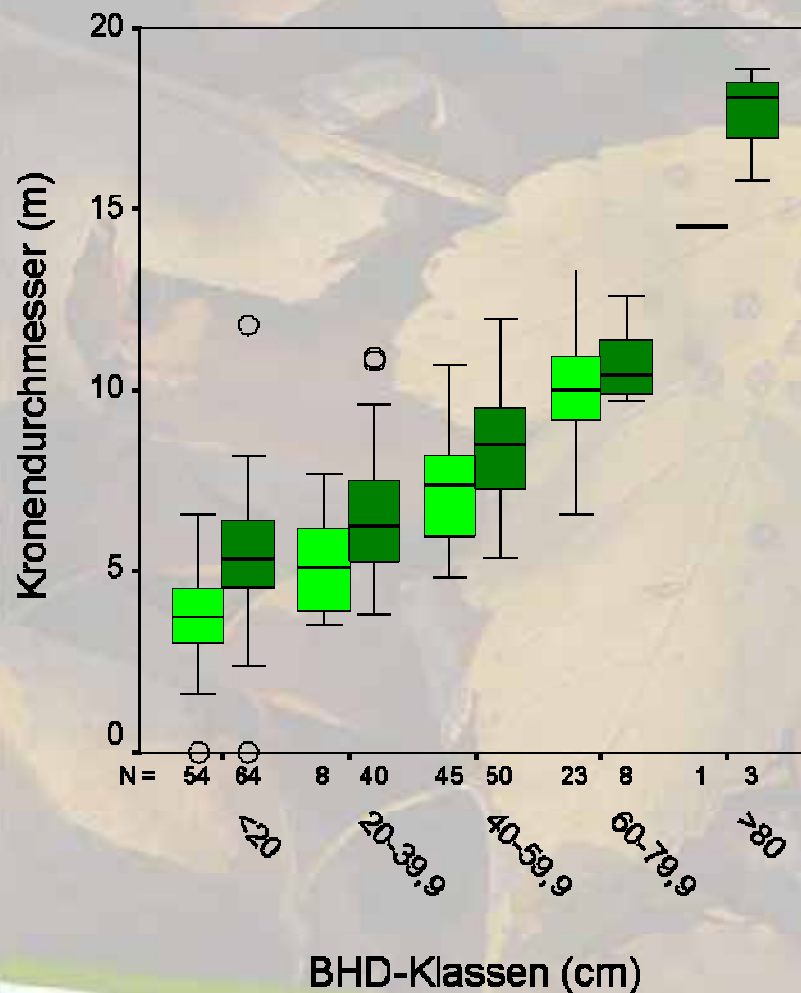


- BAH
- BRU
- GES
- GFI
- RBU
- RK
- SEI
- WLI

Beispiele für die Etablierung des Berg-Ahorns in NWR

NWR Bohnrath

Sonderuntersuchungsfläche BAH (1 ha, 2008)



Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

- Ergänzung des Untersuchungsprogramms von NWR um faunistische Komponente
- seit 2002 Erfassung der Holzkäfer-Fauna von Naturwaldreservaten und -vergleichsflächen
- Etablierung eines jeweils zweijährigen Untersuchungszeitraums (2003)
- bis heute bearbeitet:
 - 14 NWR, 8 NWV, 2 S-UF



Eremit – *Osmoderma eremita*
(Urwaldrelikt-Art Kategorie 2)

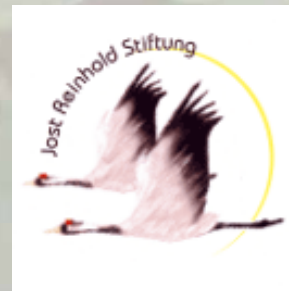
Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

NWR-Id	NWR-Name	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
13-001	Stephansberg (+)	■													
13-003	Kronwald (+)	■													
13-005	Insel Vilm (2 UF)									■	■				
13-006	Wittenhagen (+)													■	■
13-007	Hinrichshagen (+)	■													
13-008	Dohlenwald (+)		■	■											
13-010	Gr. Barkhorst			■	■										
13-014	Rüterberg (+)					■	■								
13-016	Conower Werder							■	■	■	■	■			
13-023	Bohnrath (+)			■	■										
13-024	Wummsee (+)											■	■		
13-027	Zippelower Holz									■	■	■	■		
13-043	Useriner Horst							■	■						
13-081	Schlossberg													■	■
13-xxx	Ivenacker Eichen (2 UF)									■			■		
13-xyy	Goor													■	■

Erfassungszeiträume für die Erstinventarisierung xylobionter Käfer in NWR/V in MV

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

- Ergänzung des Untersuchungsprogramms von NWR um faunistische Komponente
- seit 2002 Erfassung der Holzkäfer-Fauna von Naturwaldreservaten und -vergleichsflächen
- Etablierung eines jeweils zweijährigen Untersuchungszeitraums (2003)
- bis heute bearbeitet:
 - 14 NWR, 8 NWV, 2 S-UF
 - insgesamt 50 Jahresproben!
- gefördert durch:
 - Jost-Reinhold-Stiftung
 - Stiftung Wald und Wild in MV
- bearbeitet durch Spezialisten:
S. GÜRLICH, F. KÖHLER



Eremit – *Osmoderma eremita*
(Urwaldrelikt-Art Kategorie 2)

Methodenübersicht (nach GÜRLICH 2013)



Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna



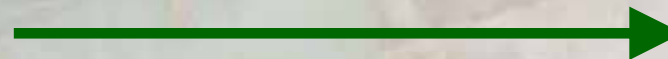
Foto: S. Gürlich

Corticeus bicoloroides
3,5 – 4 mm
(UWR-Art Kategorie 1)

„Statistik“

- 15.000 und 25.000 Individuen je Gebiet
- in einzelnen UG über 1.000 Käfer-Arten gefunden
- insgesamt 1.895 Käfer-Spezies nachgewiesen
(auf 0,16 % der Waldfläche MVs)
- 606 aller nachgewiesenen Spezies werden in den
aktuellen Roten Listen geführt
- 175 Neu- und Wiederfunde für MV (Xylobionte)
- Holzkäfer-Arten in MV (KÖHLER 2000):

2000: 702



2014: 877

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

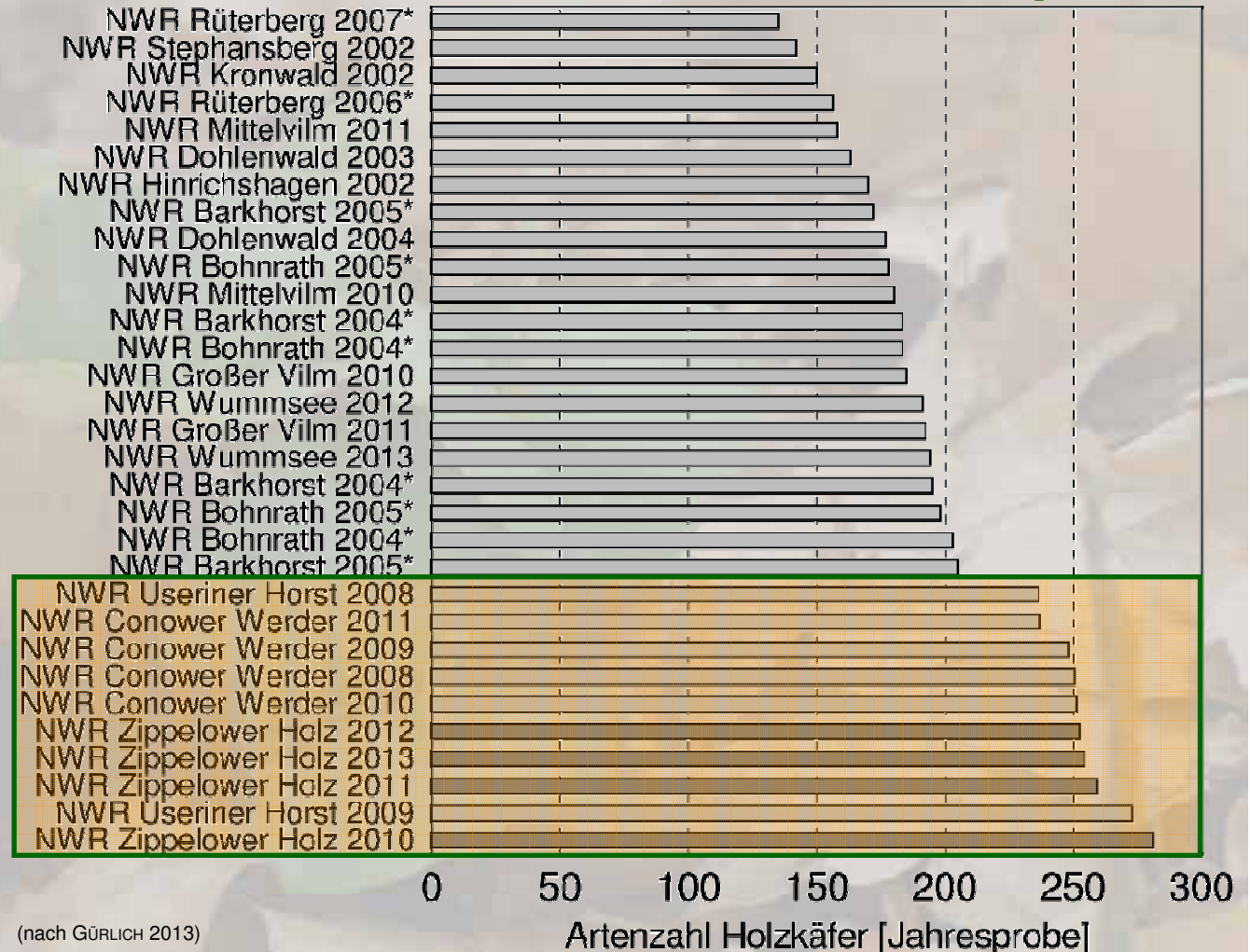
Untersuchungsgebiet:

Jahresproben



Foto: S. Gürlich

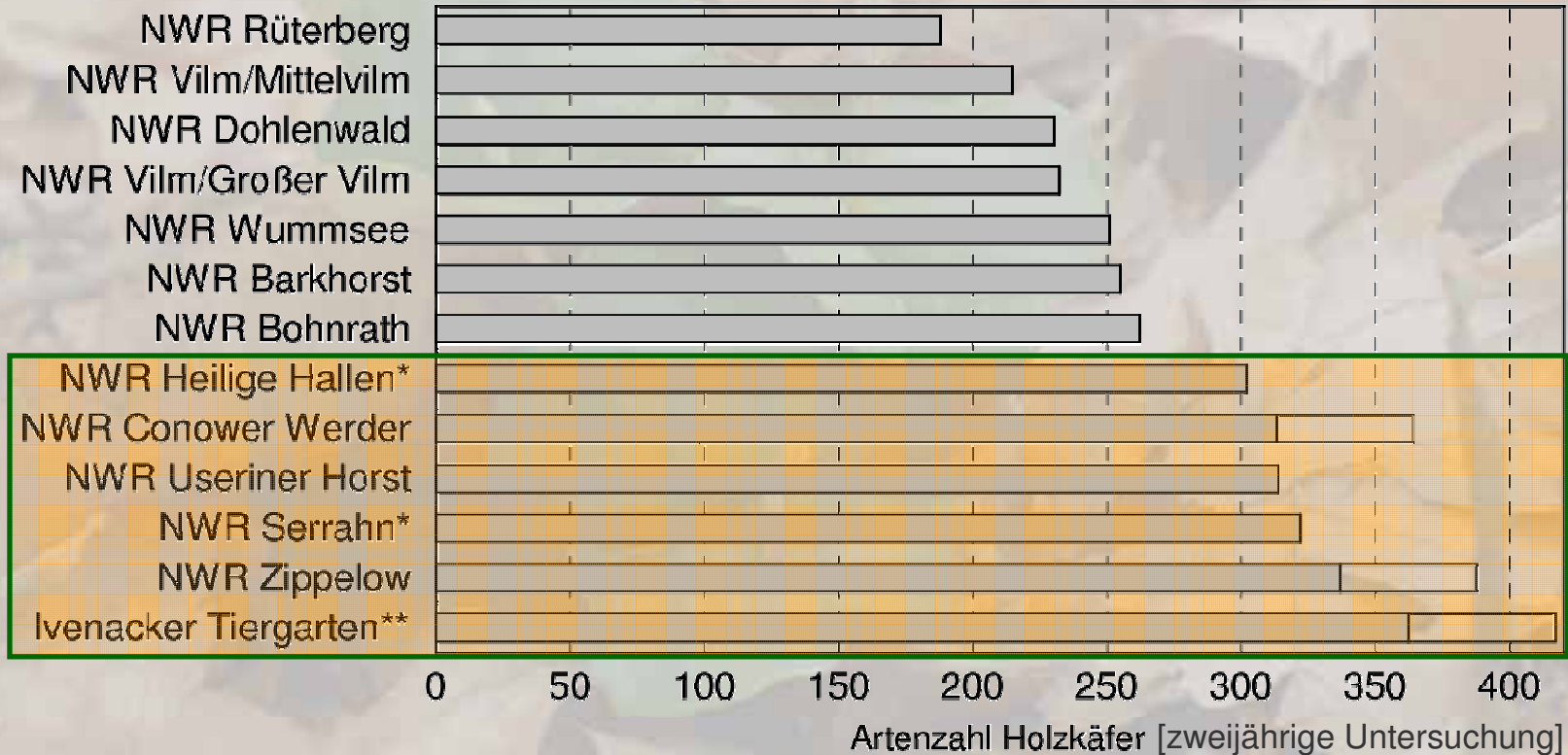
Corticeus bicoloroides
3,5 – 4 mm
(UWR-Art Kategorie 1)



Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

Zweijähriger Erfassungszeitraum

Untersuchungsgebiet:



Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

Urwaldrelikt-Arten (UWR)



Foto: S. Gürlich

Schwarzkäfer
Eledonoprius armatus
2,5 – 3 mm
(UWR-Art Kategorie 1)

MÜLLER et al. (2005):

„Unter Urwaldrelikt-Arten D (Kategorie 1 und 2) verstehen wir Arten, die innerhalb des Gebietes von Deutschland (D) folgenden Kriterien entsprechen:

- Nur relikte 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“

115 Arten (Kategorie 1: 54, Kategorie 2: 61)

→ für 20 dieser Arten keine rezenten Nachweise (f. Dtl.)!

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

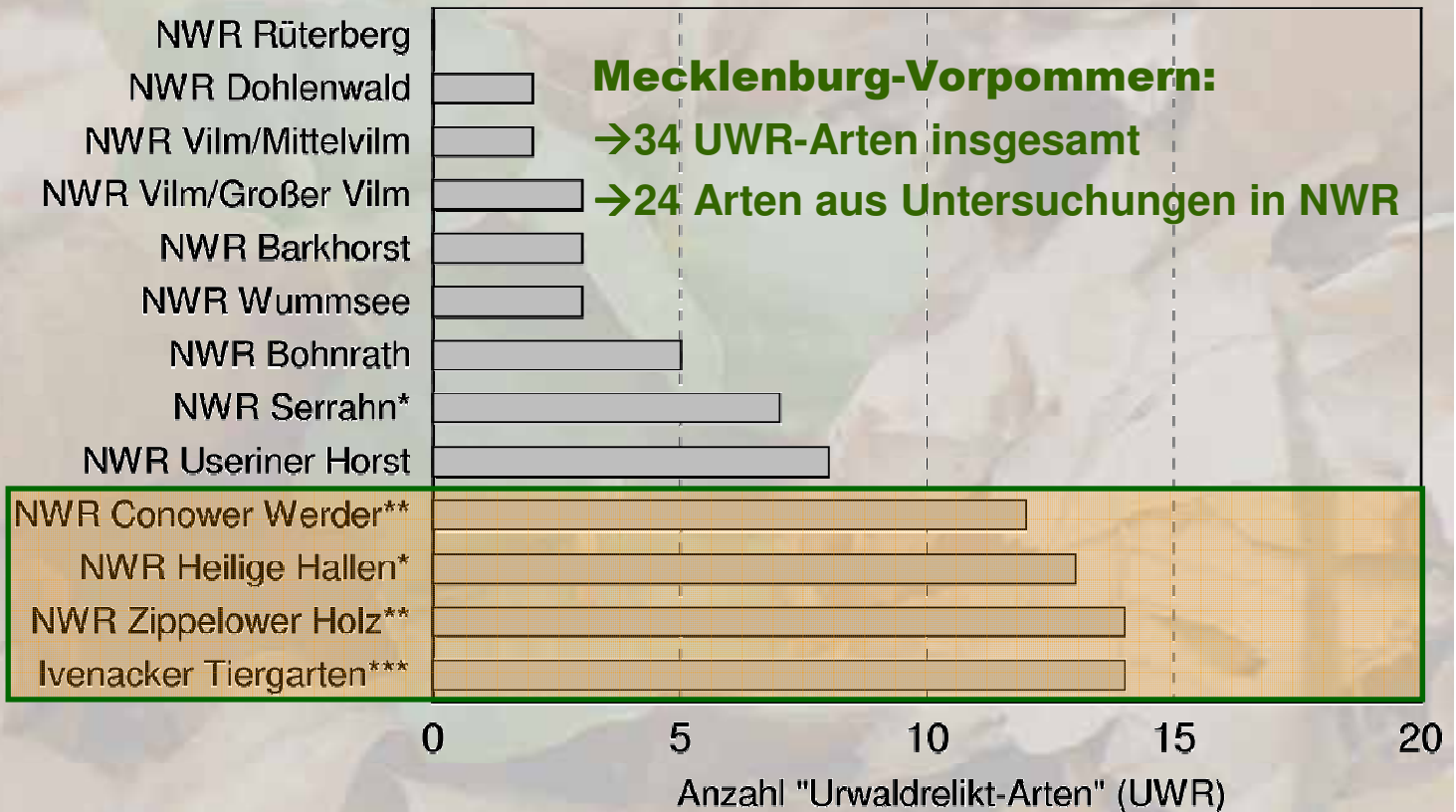
Urwaldrelikt-Arten (UWR)



Foto: S. Gürlich

Schwarzkäfer
Eledonoprius armatus
2,5 – 3 mm
(UWR-Art Kategorie 1)

Untersuchungsgebiet:



Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

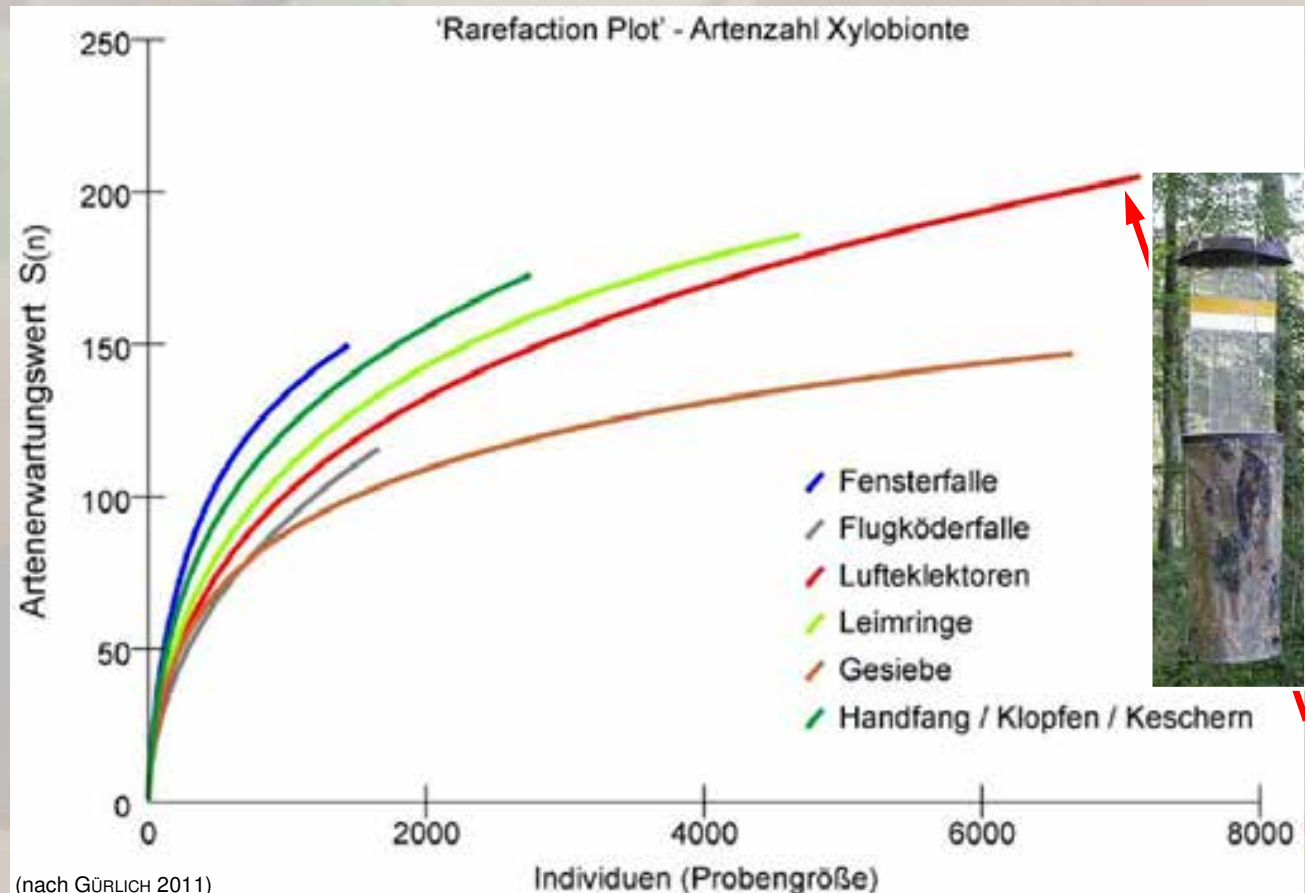
Erfassungsmethoden im Vergleich

→ Methoden-Mix nach KÖHLER 1996, **modifiziert**



Foto: S. Gürlich

Schwarzkäfer
Eledonoprius armatus
2,5 – 3 mm
(UWR-Art Kategorie 1)



Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

Verlängerte Grunderhebung xylobionter Käfer

- Verifizierung des Erfassungsverfahrens
 - Artenzuwachs im zweiten Erhebungsjahr
 - Ermittlung der relativen Artensättigung nach zweijähriger Standarderfassung
 - Extrapolation zu erwartender Arteninventare
- verlängerte Grunderhebung
 - NWR Conower Werder (4 Jahre, 2008-2011)
 - NWR Zippelower Holz (4 Jahre, 2010-2013)
 - NWR Insel Vilm (2 x 2 Jahre, 2010/2011)
 - Ivenacker Tiergarten (2 x 2 Jahre, 2011/2013)



Foto: S. Gürlich

Mycetophagus decempunctatus
4 – 4,5 mm
(UWR-Art Kategorie 2)

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

Verlängerte Grunderhebung xylobionter Käfer



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

2011:
NWR Conower Werder,
4. Untersuchungsjahr !

2013:
NWR Zippelower Holz,
4. Untersuchungsjahr !

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



Foto: S. Gürlich

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

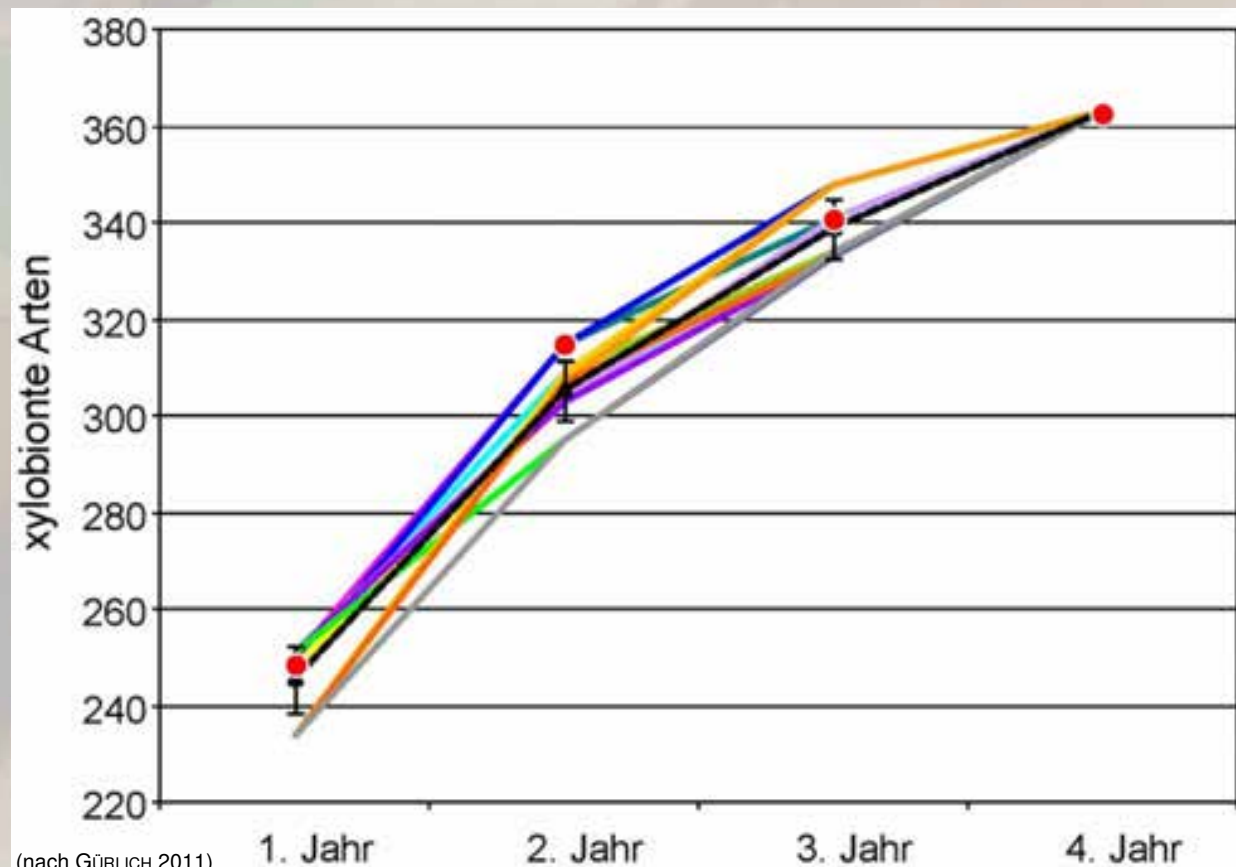
Verlängerte Grunderhebung xylobionter Käfer

Empirische Ableitung der zu erwartenden Artenzahlen

Ermittlung des mittleren Anstiegs der Artenzahl xylobionter Arten vom 1. bis 4. Untersuchungsjahr im NWR Conower Werder

Die farbigen Kurven stehen für die 24 möglichen Kombinationen der Einzeljahre (Anzahl Permutationen = $n!$)

Die schwarze gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte (Angabe jeweils mit Standardabweichung)
Orange gefärbte Kreismarken = reale Artenzahl bzw. -summe der Untersuchungsperiode 2008-2011.



(nach GÜRLICH 2011)

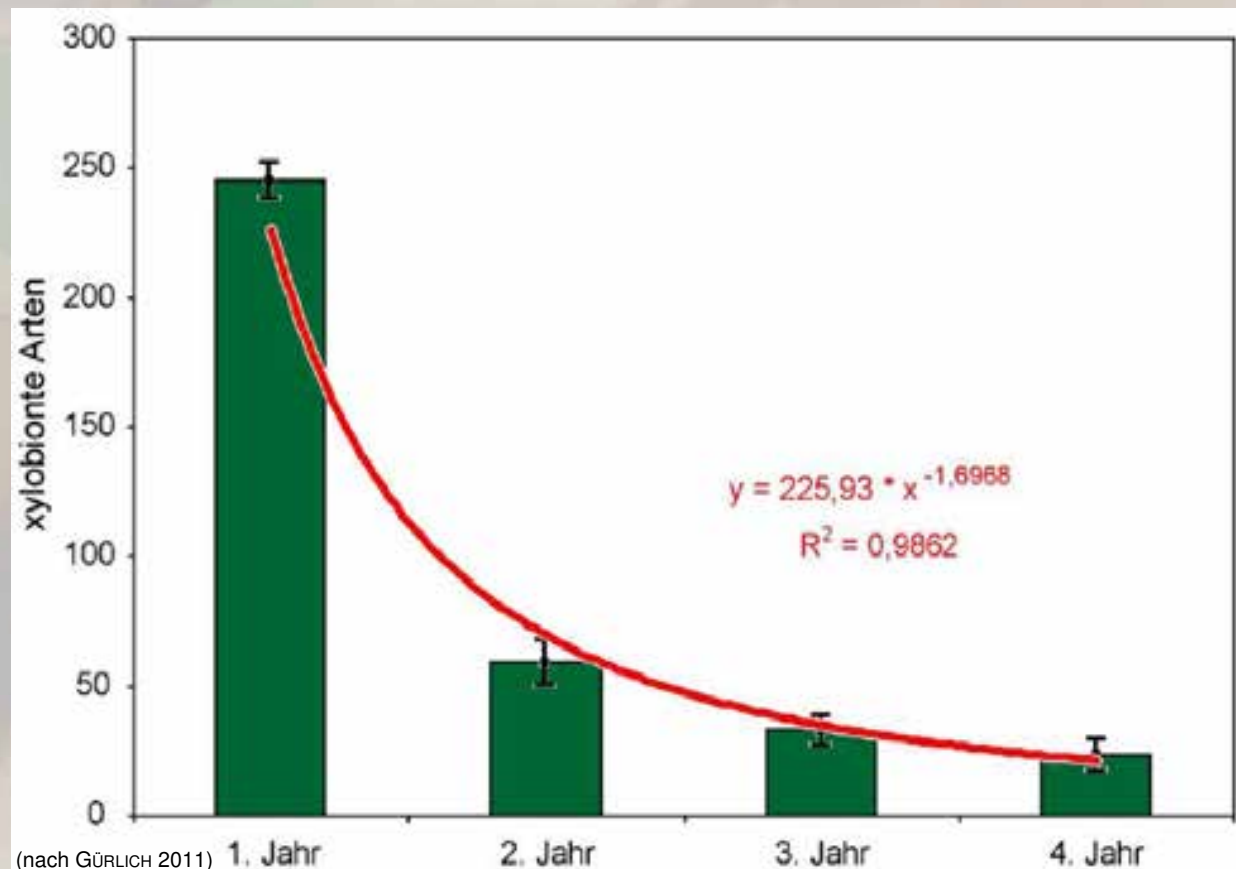
Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

Verlängerte Grunderhebung xylobionter Käfer

Empirische Ableitung der zu erwartenden Artenzahlen

Ableitung einer Regressionskurve zur Abschätzung des voraussichtlichen Endes der Artenzunahme

Gemittelter absoluter Anstieg der Artenzahl vom 1. bis 4. Jahr, Mittelwert als Säule, Standardabweichung (+/-SD) als senkrechte Striche, n = 24 (Permutationen n! für n = 4). In Rot die Regressionskurve auf der Basis des Mittelwertes (Potenzfunktion).



(nach GÜRLICH 2011)

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

Verlängerte Grunderhebung xylobionter Käfer

Statistische Ableitung der zu erwartend

**Zielsetzung: Verifizierung
des Erfassungsverfahrens**

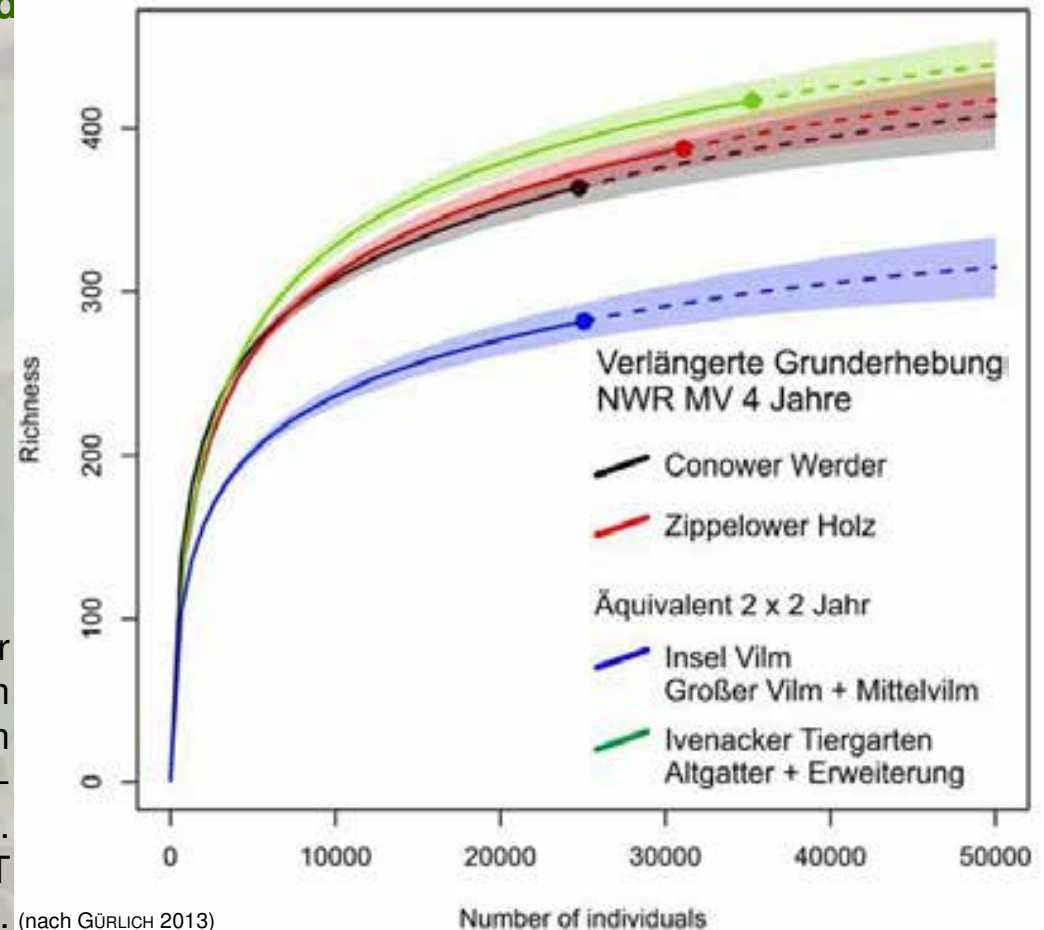
→ Artenzuwachs im zweiten
Erhebungsjahr

→ Ermittlung der relativen Arten-
sättigung nach zweijähriger
Standarderfassung

→ Extrapolation zu erwartender
Arteninventare

Rarefaction-Kurven zum Vergleich der vier erweiterten Erfassungen in MV. Extrapolation (gestrichelt) bis zu einer Stichprobengröße von jeweils 50.000 Individuen. Schattierung = 95%-Vertrauensbereich (bei 100 Bootstraps). Berechnung und Grafik erstellt mit iNEXT

(HSIEH et al. 2013). (nach GÜRLICH 2013)



Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna

Verlängerte Grunderhebung xylobionter Käfer

Gebiet	Untersuchung		Xylobionte [n]			Steigerung im 2. Jahr	Artenzahl ICE	Steigerung ICE-basiert	Erfassungsgrad nach 2 Jahren	
	1. Jahr	2. Jahr	1. Jahr	2. Jahr	Summe					
NWR Barkhorst	2004	2005	195	206	255	30,8 %	326	28 %	78 %	
NWR Bohnrath	2004	2005	203	199	262	19,1 %	360	37 %	73 %	
NWR Conower Werder	2008	2009	250	248	313	25,2 %	412	32 %	76 %	
NWR D... ..	2008	2009	199	195	230	42,0 %	314	37 %	73 %	
					188	20,5 %	249	32 %	76 %	
					314	33,1 %	385	23 %	82 %	
NWR Heilige Hallen	1998	2000	n.b.	n.b.	302					
NWR Serrahn	1994	1995	n.b.	n.b.	332					
NWR Zippelow	2010	2011	281	259	337	19,9 %	424	26 %	79 %	
NWR Vilm / Mittelvilm	2010	2011	179	158	214	19,6 %	273	28 %	78 %	
NWR Vilm / Großer Vilm	2010	2011	185	192	232	25,4 %	287	24 %	81 %	
NWR Wummsee	2012	2013	191	194	251	31,4 %	356	42 %	71 %	
Ivenacker Tiergarten Hist.	2011	2013	264	301	362	37,1 %	450	24 %	80 %	
Ivenacker Tiergarten Erw.	2011	2013	253	266	337	33,2 %	461	37 %	73 %	
(nach GÜRLICH 2013)						Mittelwert:	29 % ± 7		31 % ± 6	77 % ± 4

Schätzwert ICE

Incidence-based Coverage Estimator

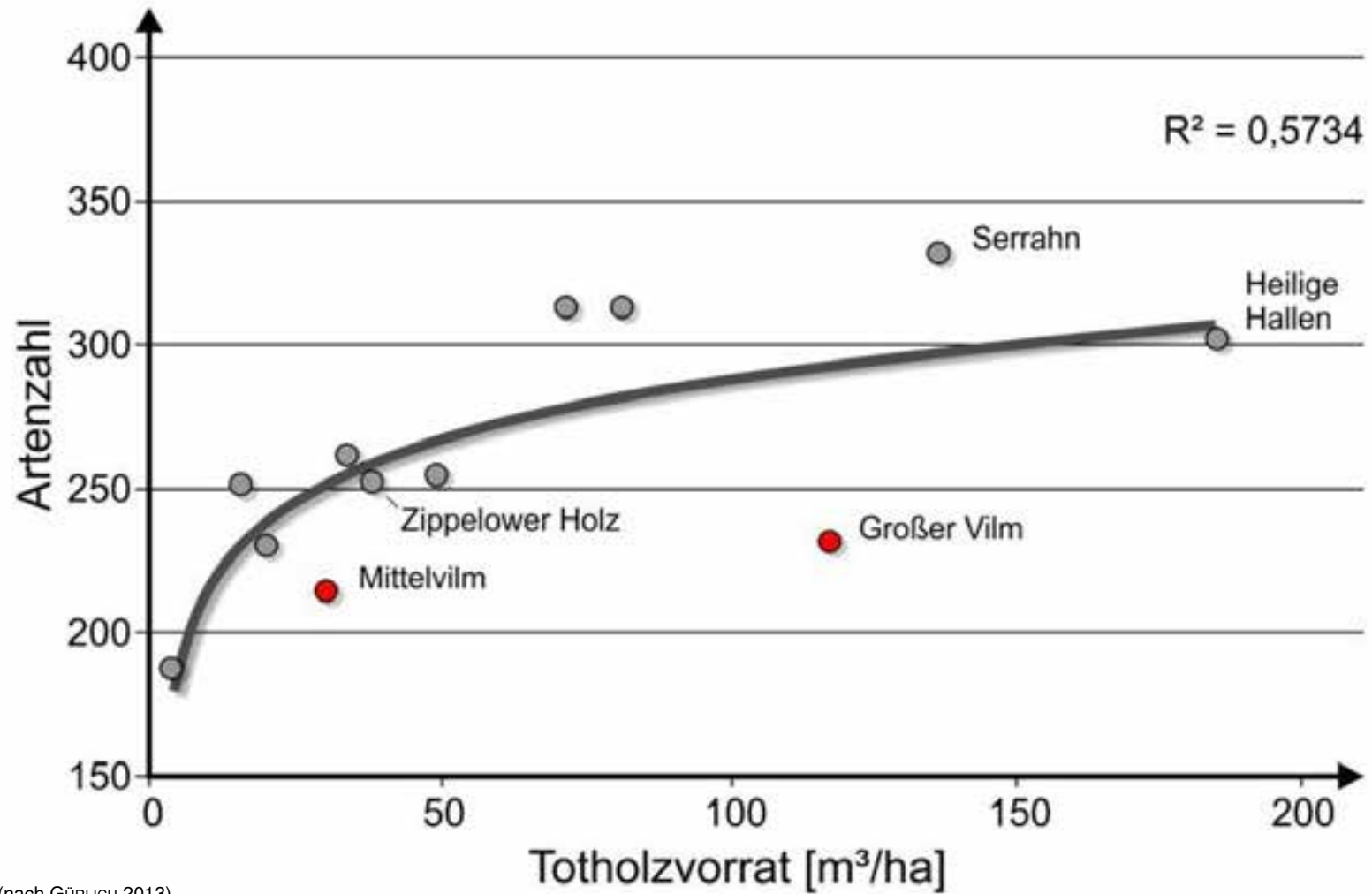
CHAZDON et al. (1998)

berechnet mit „EstimateS“ (COLWELL 2009)

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna



Necydalis ulmi
21 – 32 mm
(UWR-Art Kategorie 1)



(nach GÜRLICH 2013)

Ergebnisse der Erstinventarisierung der Holzkäferfauna



Necydalis ulmi
21 – 32 mm
(UWR-Art Kategorie 1)

