



**Entwicklung von Tot- und
Biotopholz im Stadtwald Lübeck
– Ergebnisse der
Eigenen Forschung in 25
Jahren nach Einführung des
integrativen Prozessschutzes**



Welche Themen werde ich kurz anreißen?

Welchen Wald hat Lübeck?

**Zielsetzung und Umsetzung des
Konzept des integrativen
Prozeßschutzes**

**Planungs- und Kontrollingkonzept
im Stadtwald**

**Referenzflächen - Wirtschaftswälder
am Beispiel Alt- Biotop – und Totholz**

**Welche Rolle hat der Naturwald im
Management vom Stadtwald?**

Wie viel Holz braucht ein Wald?

**Wie viel Alt- Biotop- und Totholz ist
angemessen?**





Übersicht Stadtwald

Ca. 4.480 ha Holzboden

471 ha Referenzfläche

(8 Fläche zwischen 28 und 184 ha)

40 % NATURA 2000 Gebiete

BfN Hotspot auf knapp 20%

Holzvorrat:

1992 ca. 300 Vfm/ha

2013 ca. 410 Vfm/ha

Zuwachs 1992 ca. 28.000 Efm o.R.

Zuwachs 2013 ca. 38.000 Efm o.R.

Einschlag:

1992 - 2003 14.000 - 19.000 Efm

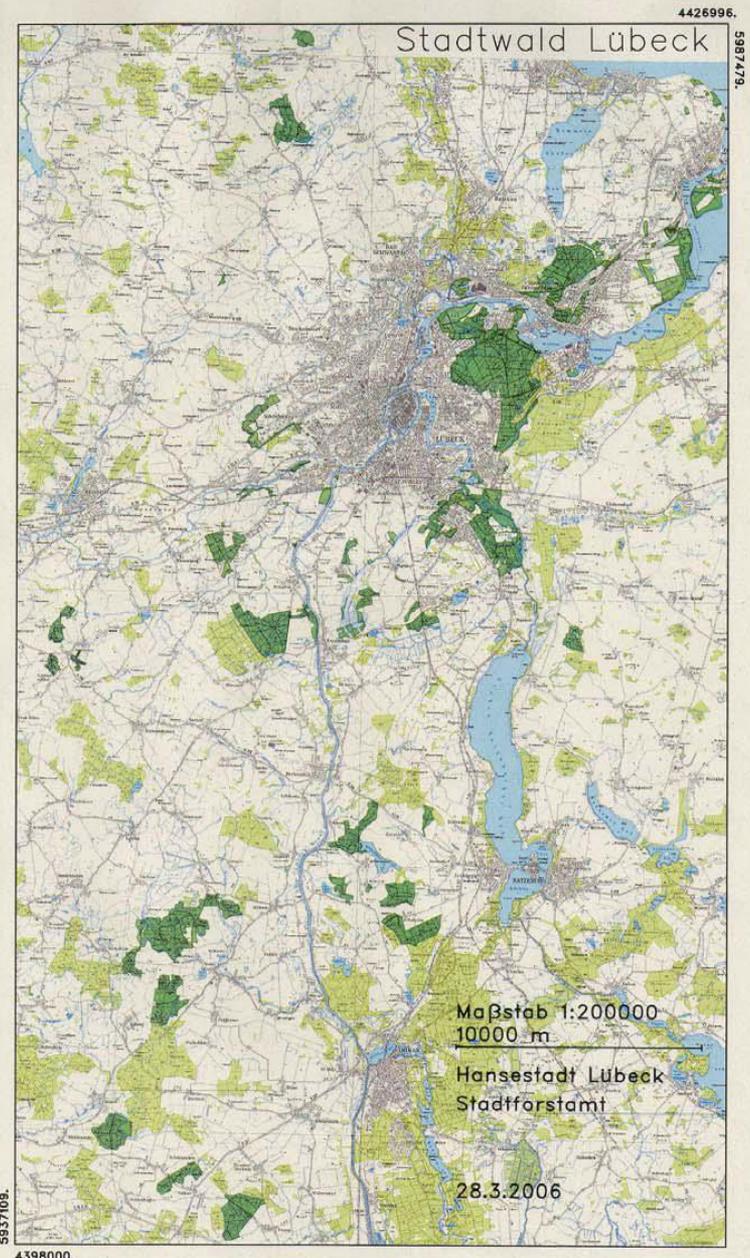
2003 - 2010 12.000 - 20.000 Efm

2010 - 2014 10.000 - 14.000 Efm o.R.

Ab 2015 ca. 15.000 Efm o.R.

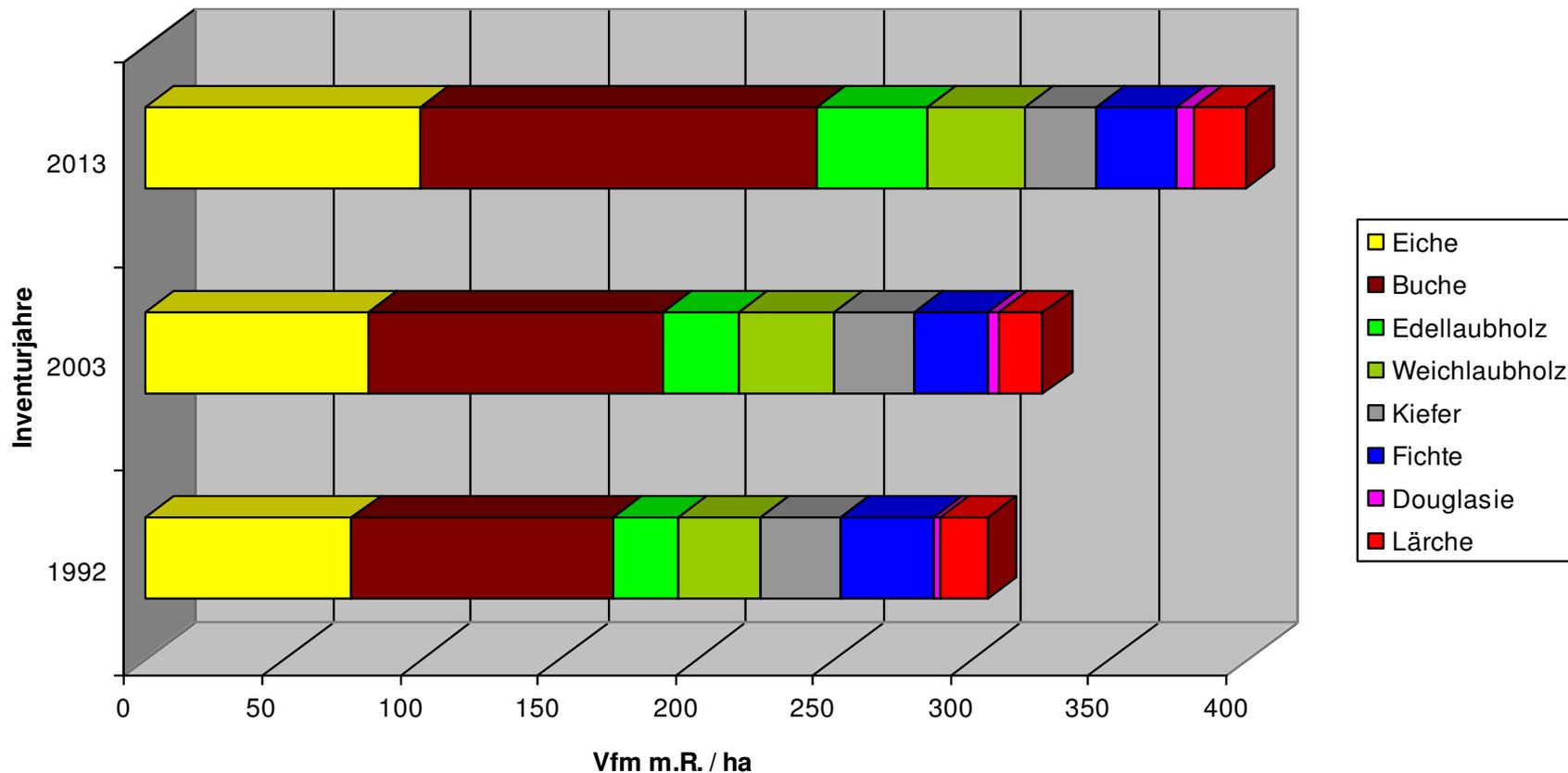
Ca. 500 ha NHB

Hainich April 2016



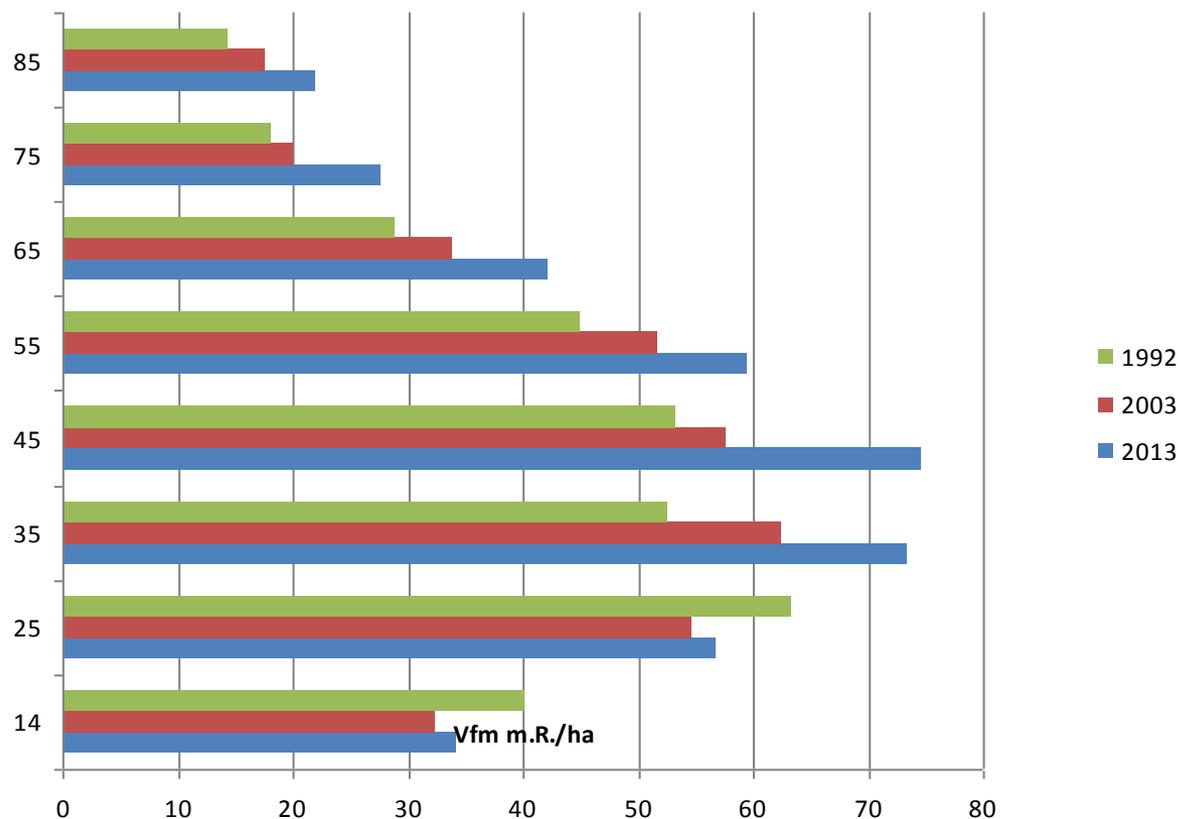


Vorratsentwicklung im Stadtwald der Hansestadt Lübeck im Wirtschaftswald





Vorratsentwicklung in Vfm m.R./ha von 1992 bis 2013 im Wirtschaftswald in BHD Stufen (10 cm Stufen)





- Es liegt in der Natur der Sache, dass es nie möglich sein wird, die einmaligen Entwicklungsabläufe und die damit verbundenen Strukturen, Dynamiken und Funktionen der Wälder angemessen zu beschreiben, zu erklären und zu bewerten und die Folgen von nutzenden Eingriffen vollständig zu erkennen. Deshalb soll das Wald-Konzept vorsehen, möglichst wenig einzugreifen (Minimum-Prinzip), sich an den natürlich ablaufenden Prozessen zu orientieren und eine möglichst große Naturnähe zu entwickeln.
- Das Wald-Konzept soll den aktuellen Stand des Wissens von Praxis und Wissenschaft widerspiegeln. Es soll sich deshalb auf anspruchsvolle Inventuren (und Planungen) stützen und die daraus gewonnenen Informationen mit leistungsfähigen Datenverarbeitungssystemen verfügbar halten.
- Wälder sind zu komplex (s.o.) und zu lebenswichtig, als dass sie von den wenigen amtlich Zuständigen allein verstanden und richtig behandelt werden könnten. Deshalb soll das Wald-Konzept kooperativ im Zusammenwirken mit Interessierten, Sachkundigen und Zuständigen entstehen, durchgeführt und kontrolliert werden. Jeder ist hierzu aufgefordert, auch wenn am Ende die Entscheidung des Stadtwaldes Lübeck steht.
- Die Nutzung von Wäldern bedeutet Nutzung in der Natur (Ur-Produktion). Deshalb muss das Wald-Konzept vorrangig die ökologischen Bedingungen beachten (Prozessschutz). Ökologisch optimales Funktionieren ist die Voraussetzung für ökonomisch positive Ergebnisse und für die Erfüllung sozialer und kultureller Anforderungen an Wälder (nachhaltige Entwicklung).
- Das Wald-Konzept soll eine umfassende und zuverlässige Daseinsvorsorge vor allem für waldgebundene Pflanzen und Tiere sowie den Menschen bewirken. Dieses wird angesichts bedrohlicher Umweltgefahren durch Stoffeinträge, Luftschadstoffe, Verringerung der Ozonschicht und Klimaveränderung umso wichtiger.



Naturwälder als Vorbild eines dynamisches Ökosystem abgeleitet aus den Referenzflächen:

- Das einzig statische ist der Wandel
- Wälder sind zufallsbeeinflusste multivariable Sukzessionsmosaiken
- Schlüsselfaktoren für die Dynamik und die Artenvielfalt der Naturwälder ist deren natürliches Störungsregime und die Kontinuität von Waldentwicklungsphasen (Alter) mit i.d.R. hohen Holzvorräten (Biotop- und Totholzvorräten)



Vergleich von Wirtschaftswald und Referenzfläche in 120 Jahre alten Buchenbeständen auf Jungmoräne (37.5.83)

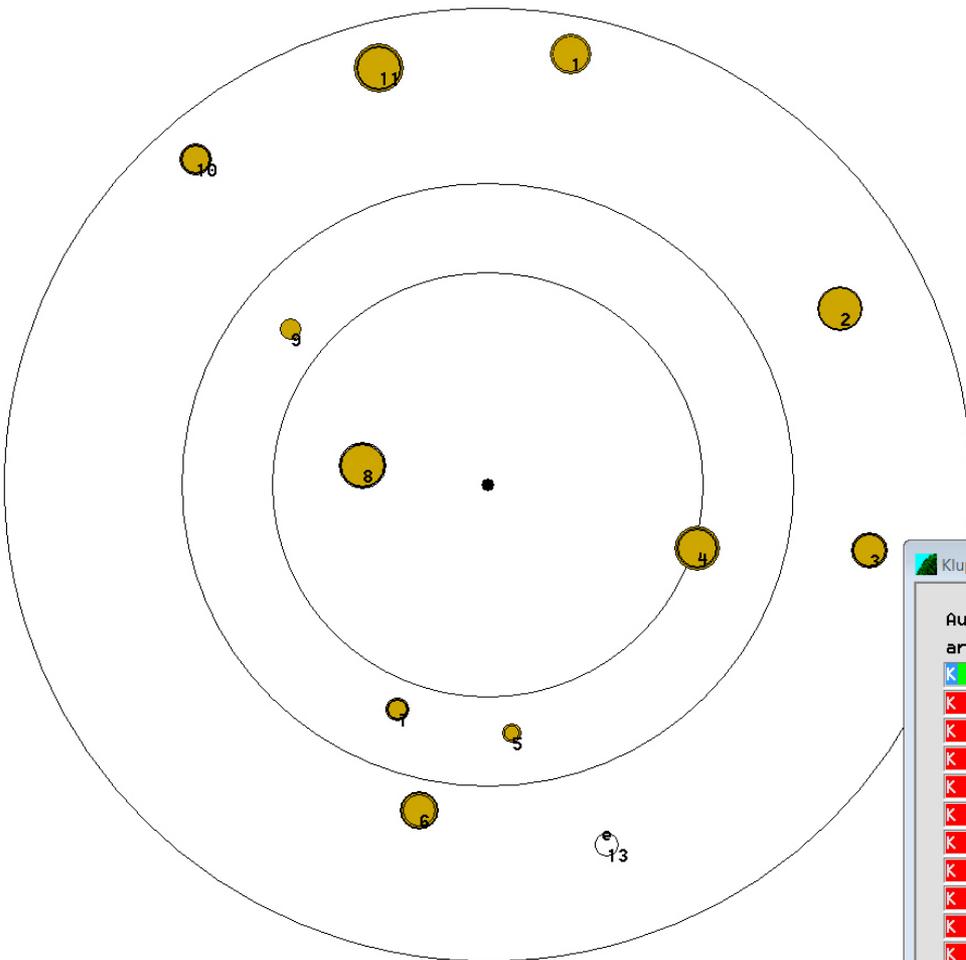


Lernen zu beobachten und vielleicht auch sich Emotional auf den Wald einzulassen. Mit Neugierde die Referenzflächen nutzen.



Beispielhafte Aufzählung von Untersuchungen zu in Referenzflächen in Relation zum Wirtschaftswald im Stadtwald Lübeck

- Habitatansprüche verschiedener Arten die im Wald vorkommen.
- Lückendynamik verschiedenen Waldgesellschaften.
- Artenreichtum (Pilze, Gefäßpflanzen, Moose, Flechten, Vögel).
- Typische Strukturparameter von unbewirtschafteten Wäldern.
- Baumartenzusammensetzung und deren Dynamik.
- Mortalitätsraten verschiedener Baumarten in Rf und im WW.
- Totholzstrukturen in verschiedenen Bestandestypen und Altersklassen .
- Biotopholzbäume in verschiedenen Bestandestypen und Altersklassen.
- Die Totholz- und Biotopholzbiozönose in unterschiedlichen Baumarten.
- Waldwachstum in unterschiedlich dichten Beständen.
- Wachstumsdynamik von Baumarten in unterschiedlich dichten Beständen.
- Holzqualitative Entwicklung von nicht gepflegten Waldbeständen.



Aufnahmejahr: 1992 2003 2013

Belegnummer: **10226** Rechts/Hoch: 4404016 5947276 Aufnahmejahr: **2013**

Foa: 21025 Revier: 1___ Distr: 21_ Abteil: 25_ Uabt: a UF1: 2_ Best: 8_

Nr: __20 Befundeinheit: _____

Datum der Aufnahme: 120913 Fläche Exakt/Theoret: **1.17000** 1.17000

NHB/Blöße: 0 Bestandesalter: 134 Schlussgrad: 0.00 WR-Faktor: 0.00

Sonderfelder k1: 9 k2: 1 k3: 5 k4: 1 k5: k6: 6 k7: k8: 6

Standort: 37444_____ Seehöhe: ___0 Exposition: 20 Neigung: __

Sonderfelder A: 10 B: 1_ C: 30 D: B_ E: Bestockungsgrad: 1.36 0.17 0.00

[Kluppliste](#) [Berechnungen](#) [Text](#) [A-Jahr](#) [HilfeAllg](#) [HilfeFeld](#) [F10](#) [ES](#)
[KopfLeeren](#) [Plausi](#) [Info](#) [umbenennen](#) [löschen](#) [ListEdit](#) [Auswertung](#) [Lagebild](#)
[StichprobeIdentifizieren](#) [ZeioeStichprobe](#) [GIS-B.](#) [Ausschnitt](#) [Gesamtkarte](#)

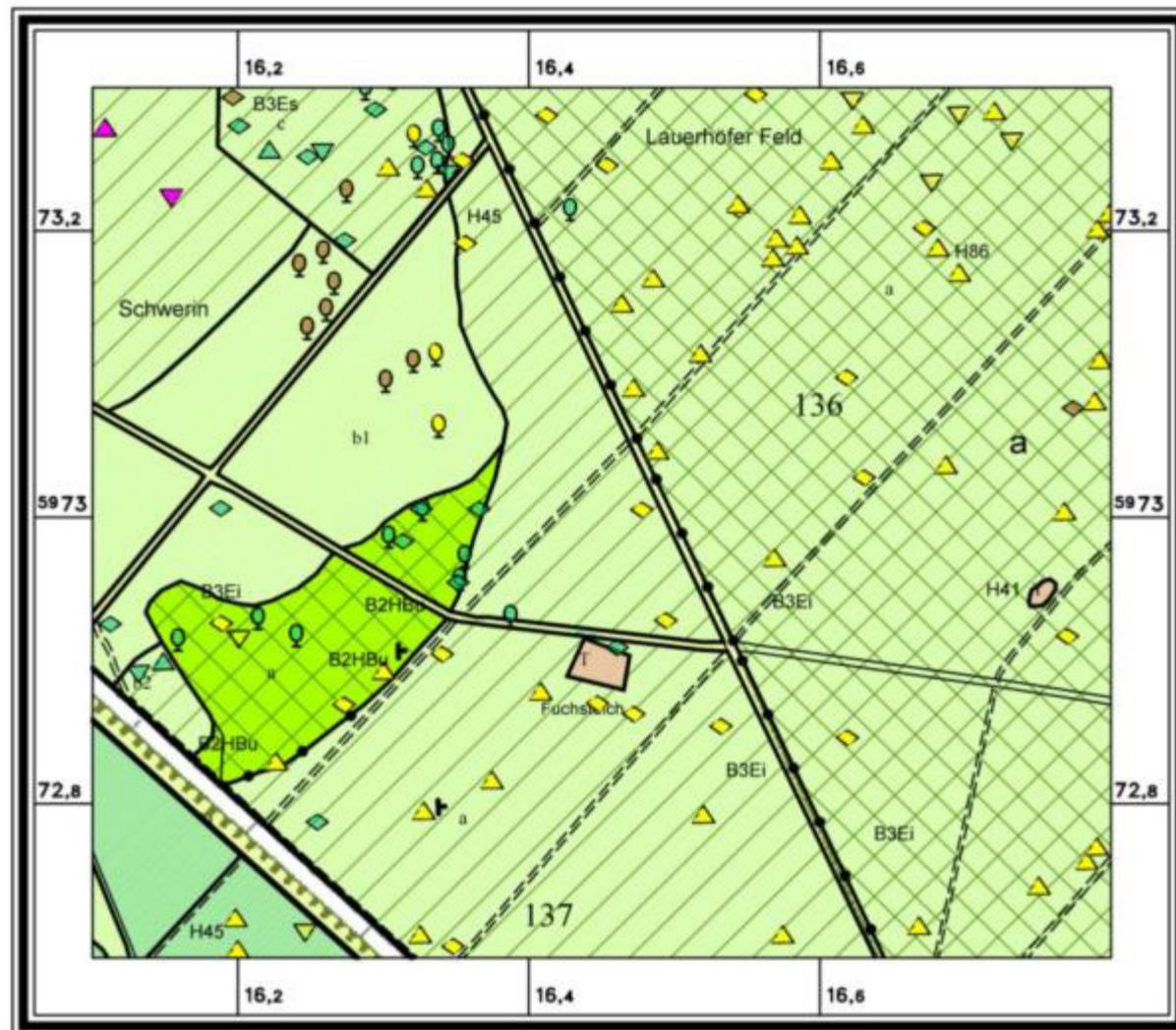
Kluppliste

Auf art	Nr	Azi mut	Rad ius	Baumart Abk.	Alt Nr	BHD er	BHD 2	Anz -D7 [m]	h	B s	L z l	Sonderfelder								Bon	Anteil
												U	U	X	Y	Z					
K	1	12	11.60	Bu	211	134	522	494	0.00	36.3	1	1		2					8.23	9.43040	
K	2	70	10.30	Bu	211	134	610	641	0.00	38.1	1	1		3					8.23	15.2404	
K	3	111	10.10	Bu	211	134	482	474	0.00	35.8	1	1		2					8.23	8.18763	
K	4	119	5.700	Bu	211	134	603	582	0.00	37.6	1	1		1					8.23	13.4534	
K	5	194	6.600	Bu	211	134	246	0	0.00	25.5	3	1		0					5.52	39.7538	
K	6	213	8.800	Bu	211	134	500	517	0.00	36.4	1	1		1					8.23	9.45192	
K	7	224	6.400	Bu	211	134	299	0	0.00	29.5	2	1		0					8.23	6.40983	
K	8	310	3.300	Bu	211	134	567	619	0.00	37.6	1	1		3					8.23	13.4796	
K	9	343	6.600	Bu	211	134	291	0	0.00	27.4	3	1		0					5.52	60.2461	
K	10	354	11.50	Bu	211	134	400	395	0.00	32.5	2	1		2					8.23	5.07169	
K	11	384	11.40	Bu	211	134	653	640	0.00	38.3	1	1		1					8.23	16.4425	
K	12	0	0.000	Bu	211	10	113	0	0.00	12.0	T	m		0	2	3			0.00	0.00000	

fn: Aufnahmeart *Kontrollstichprobe mit konzentrischen Probekreisen (konkreis.lst)



Beispielhafter Ausschnitt aus der flächendeckenden Waldbiotopkartierung





Betriebliche Festlegungen für die Erhaltung und Entwicklung von Alt-, Biotop- und Totholz im Stadtwald

„Sollvorräte“ abgeleitet aus den Referenzflächen für verschiedene Waldgesellschaften (80%)

Mindestvorräte für verschiedene Waldgesellschaften, abgeleitet aus der Referenzflächenentwicklung

Bei Einführung des Konzeptes 10 % Totholz als vorläufiges Ziel, später 80 % von Referenzflächenentwicklung (Baumart, Zersetzungsstufe, Dimension, Typ)

Schutz alle Biotopbäume, mindestens aber 80 % der Referenzflächenentwicklung

Aufarbeitungsgrenzen bei der Brennholzwerbung, incl. weitgehender Schutz des Kronenholzes

Schutz von „Einzelwürfen“ für die Baumarten der PNV



Biototholzstrukturen

- *Blitzrinnen*
- *Zwieselabrisse*
- *Schürfstreifen, Schürfrinnen*
- *Starkastaurisse und Teilkronenbrüche*
- *Totastlöcher bzw. Stümpfe*
- *Verpilzte Areale, Höhlen und Mulmtaschen in lebenden Kronenästen*
- *Verkrebste Stammbereiche*
- *Austrocknende und abgestorbene Kronenteile*
- *Kronenbruch – Ersatzkronenbäume*
- *Risse und Spalten*
- *Schwarz- und Grünspechthöhlen*
- *Großhöhlen*
- *Buntspechthöhlen*



Biotoholzentwicklung in der Buche nach BHD Stufen von 1992, 2003 und 2013

	1992	2003	2013
7 - 23.9	206	975	1126
24 - 29.9	122	738	1059
30 - 35.9	75	825	1058
36 - 41.9		1825	1389
42 - 47.9		1220	2311
48 - 59.9		2801	6870
> 60		10594	26235

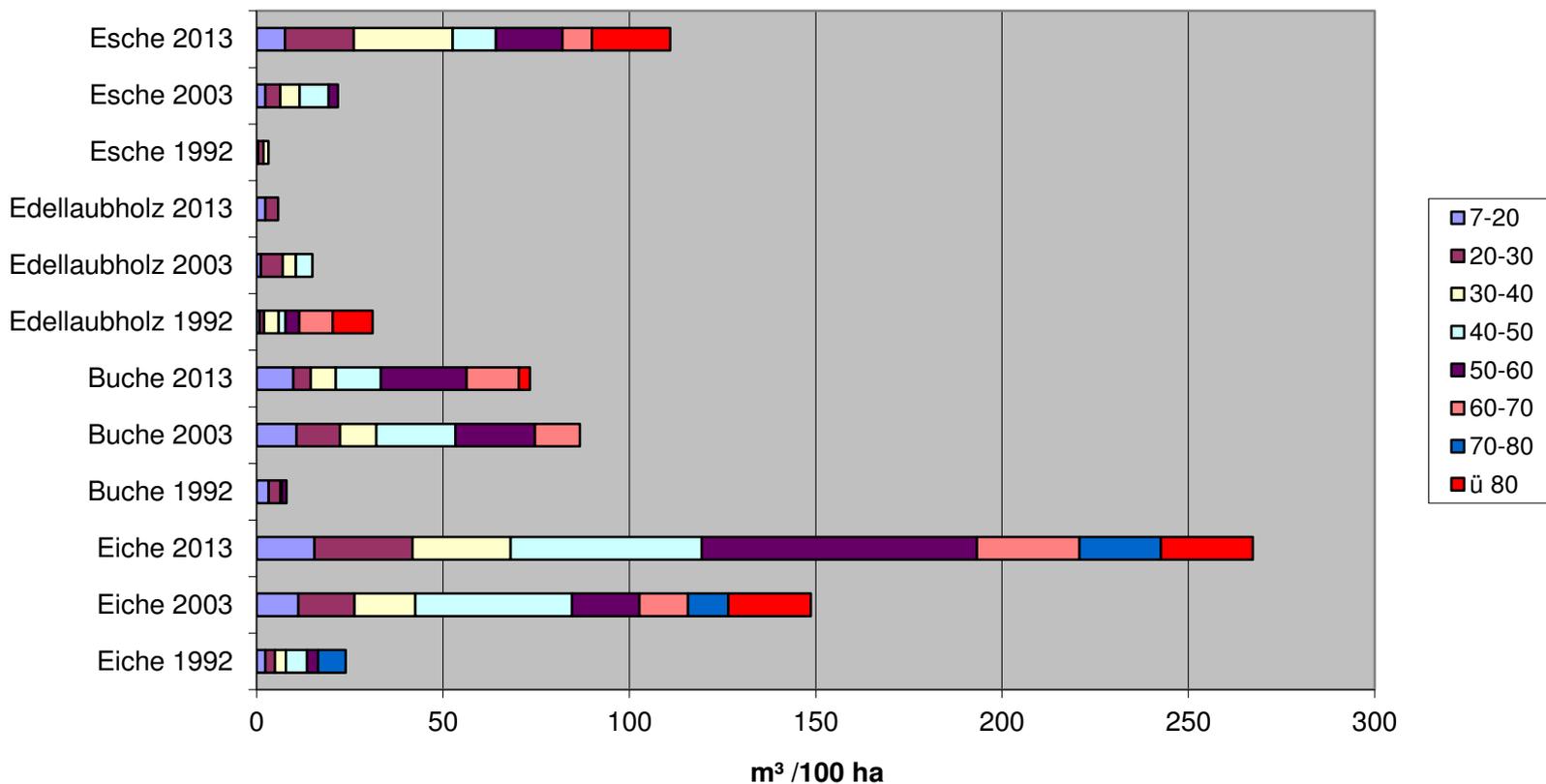


Biotopholz im Wirtschaftswald (WW) und in den Referenzflächen in Vfm m.R. in 2003 und 2013

	2003			2013		
	Wirtschaftswald	Referenzfläche	Prozent im WW	Wirtschaftswald	Referenzfläche	Prozent im WW
Bäume mit Totästen	33348	3852	89,6	16337	3335	83,0
Stammfäule	6870	2253	75,3	4232	3376	55,6
Höhlen	8491	1963	81,2	12711	726	94,6
Mulmtasche	5909	1237	82,7	2840	1662	63,1
Pilzbäume	2048	13	99,4	811		100,0
Komplexbäume	25329	3476	87,9	60681	10612	85,1
Summe	82134	12804	86,5	97780	19808	83,2

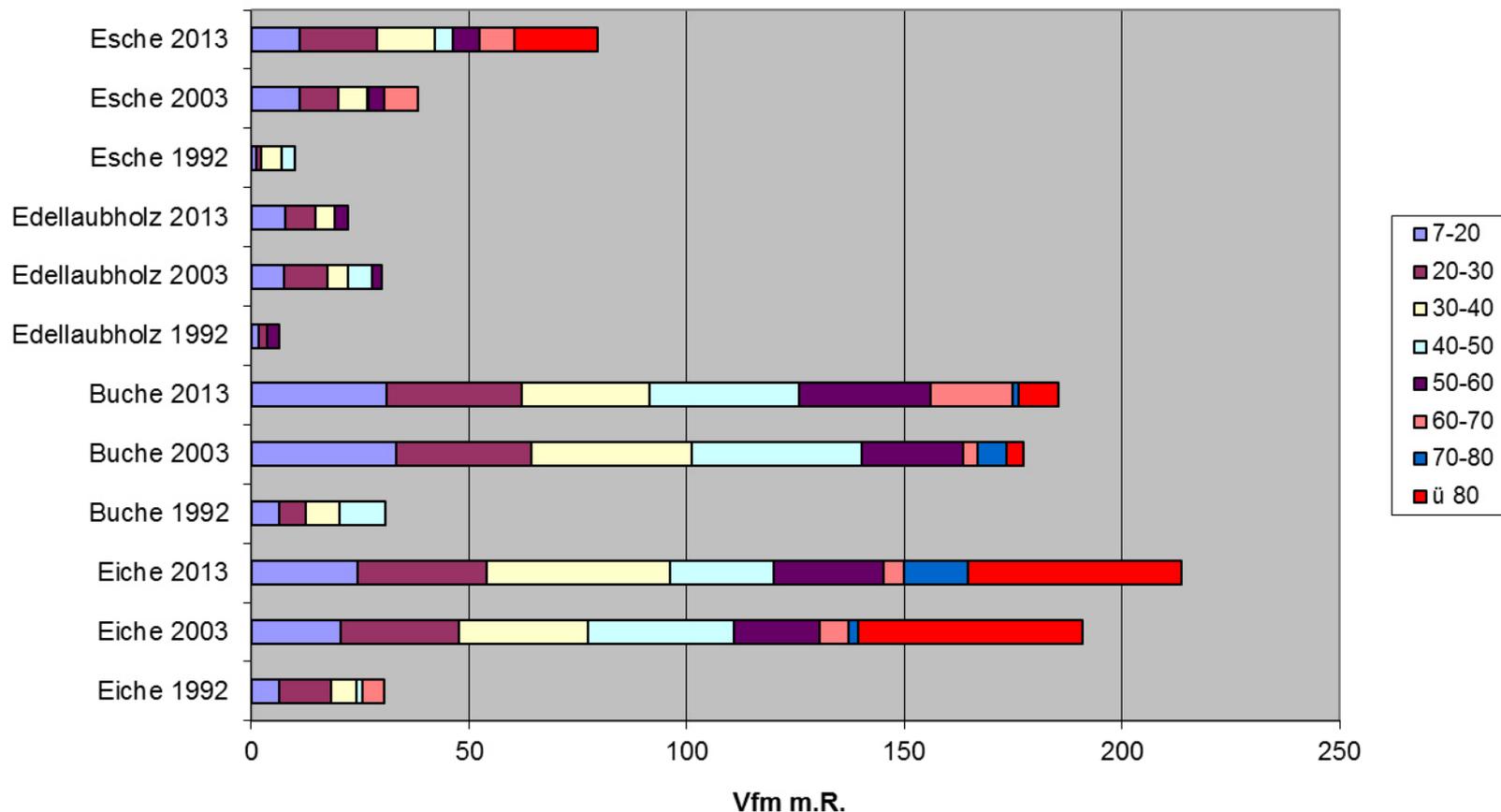


Entwicklung der Totholzvorräte mit stehenden Bäumen in Durchmesserstufen auf 100 ha Holzboden von 1992 bis 2013



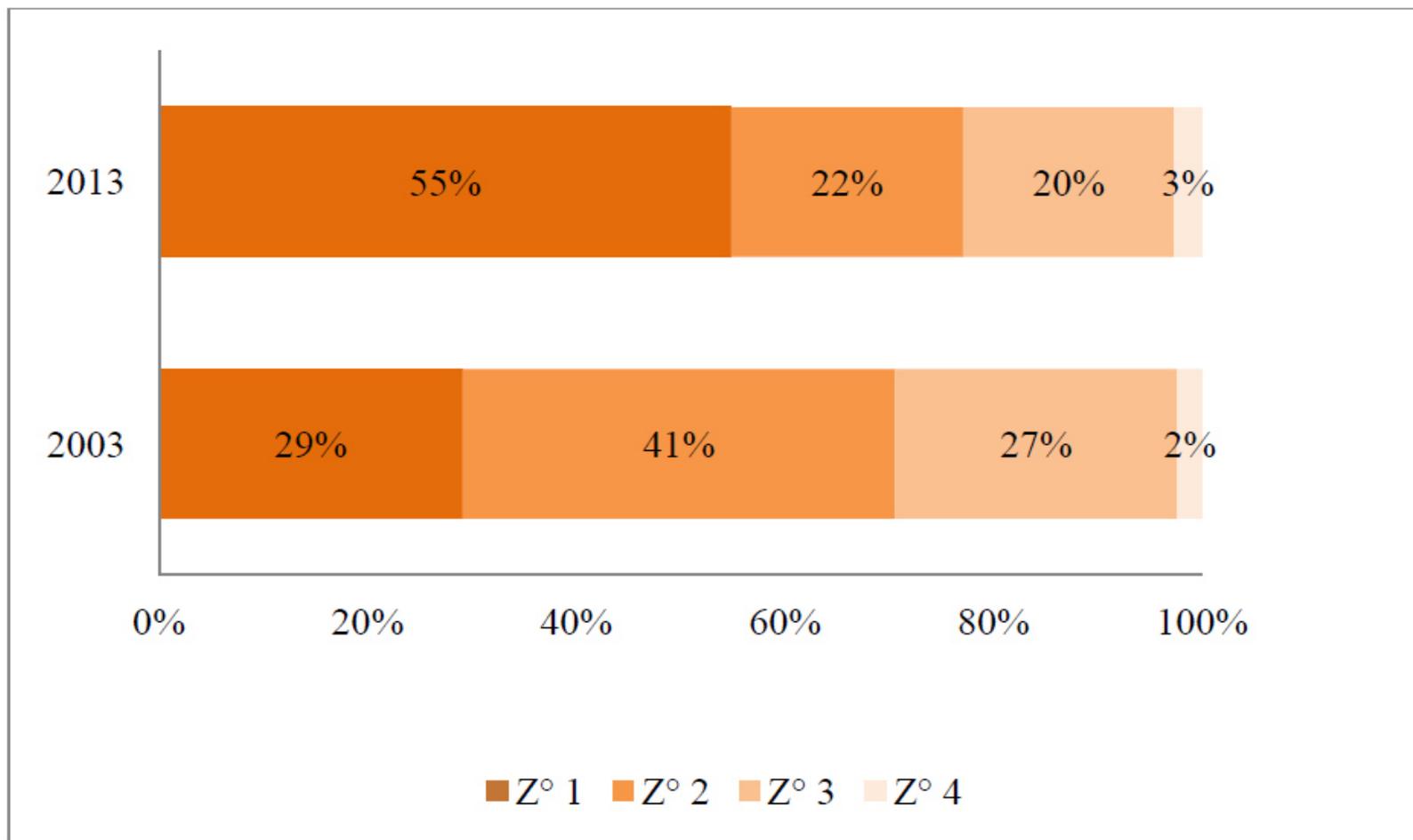


Entwicklung der Totholzvorräte mit liegenden Bäumen in Durchmesserstufen auf 100 ha Holzboden von 1992 bis 2013



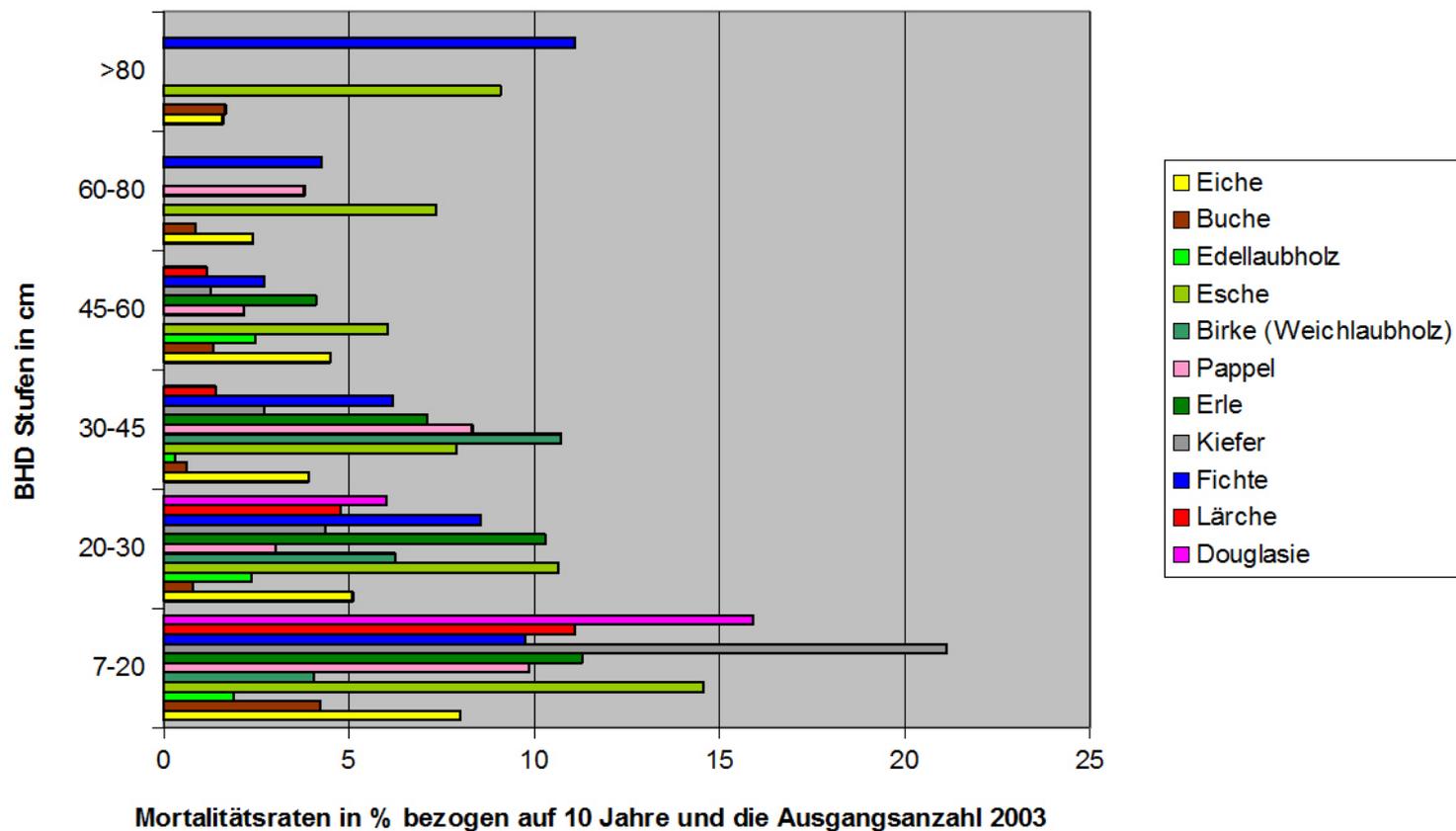


Verteilung der Totholz - Zersetzungsstufen im Stadtwald Lübeck im Wirtschaftswald





Mortalität zwischen 2003 und 2013 der verschiedenen Baumartengruppen in Durchmesserstufen



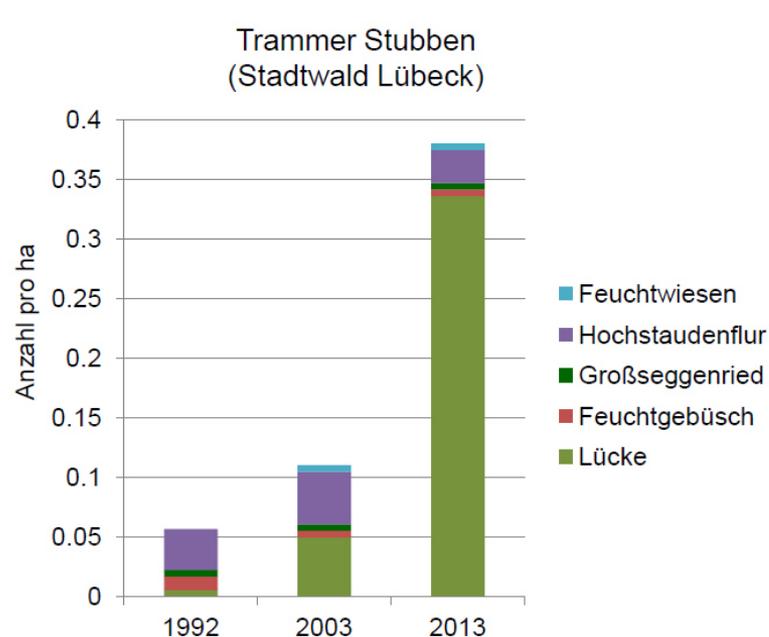


Mortalität von Eiche, Buche und Esche in verschiedenen Laubholzbestandestypen

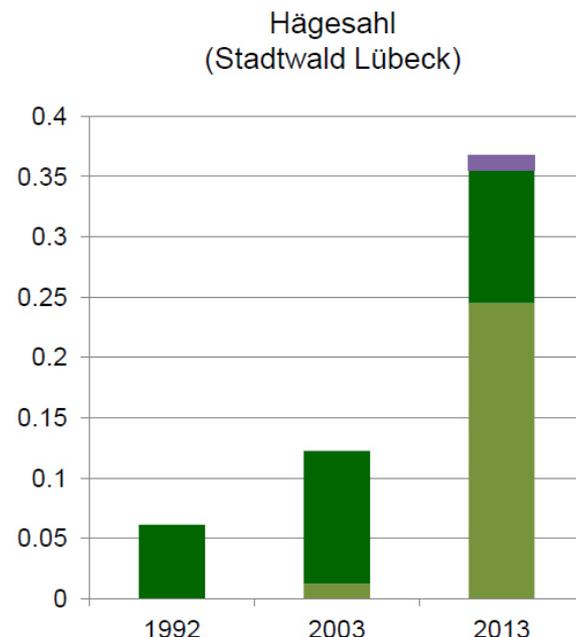
Baumart	Bhd-Stufe	Eichen geprägter Laub-	Buchen geprägter Laub-	Buche rein	Baumart	Bhd-Stufe	Eichen geprägter Laub-	Buchen geprägter Laub-	Buche rein	Baumart	Bhd-Stufe	Eichen geprägter Laub-	Buchen geprägter Laub-	Buche rein
Eiche	14	47,4 %	31,6 %		Buche	14	6,9 %	5,9 %	8,9 %	Esche	14	21,4 %	46,9 %	
	25	13,5 %	6,7 %			25	3,5 %	1,9 %	1,7 %		25	22,7 %	12,0 %	
	35	5,8 %	5,3 %			35		0,4 %	0,6 %		35	4,2 %	7,8 %	
	45	8,6 %	4,0 %			45	1,8 %	0,8 %	2,3 %		45		7,3 %	
	55	6,6 %	1,6 %			55		0,8 %	1,3 %		55		4,5 %	
	65	4,7 %	3,3 %			65		2,3 %	2,2 %		65			
	75	3,2 %				75					75			
	85	5,7 %	2,9 %			85					85			



Lückendynamik im Wirtschaftswald



**Kleinstrukturierung steigt
kontinuierlich an**



Nicht-bewirtschaftete Eichenwälder
(Referenzflächen): 1,3 Lücken pro ha

Mielke (2013)

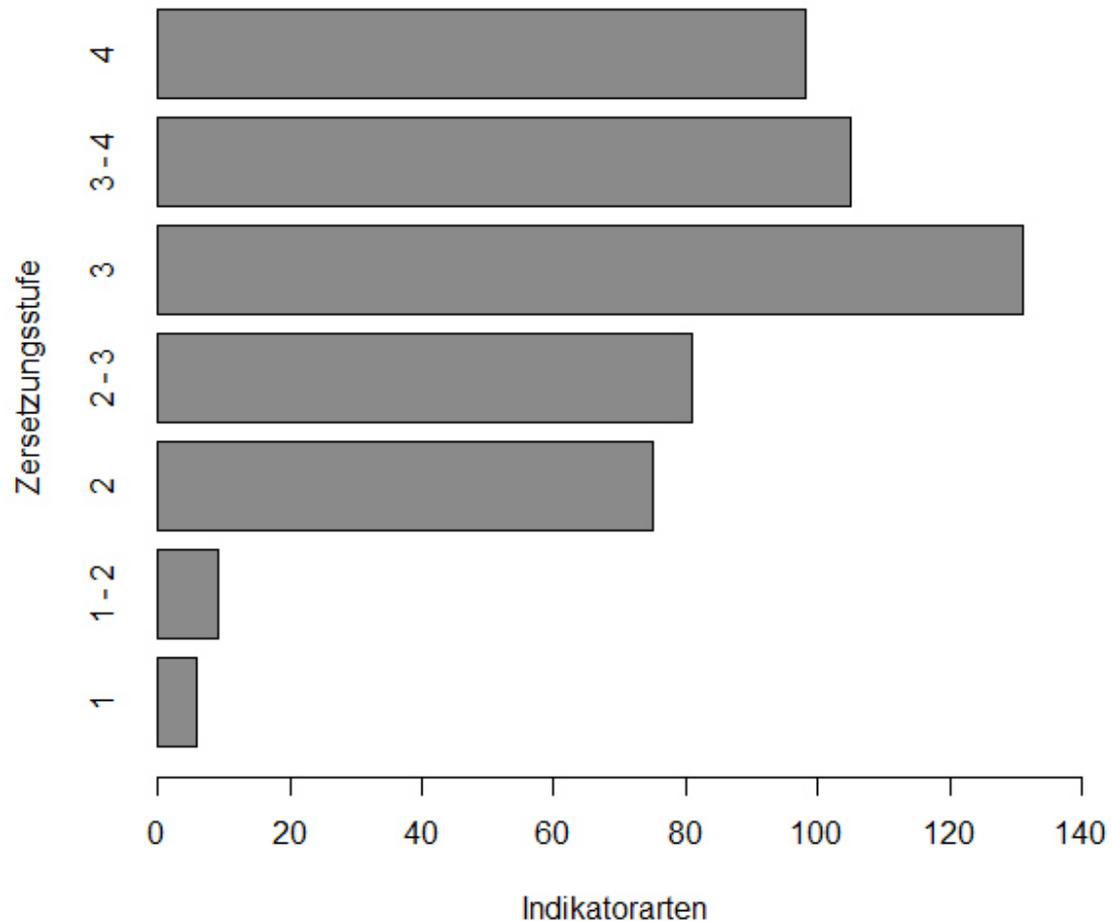


Mittelspechtbestände in zwei ausgewählten Forstorten

	1992/93	2003/04	2013/14
Hevenbruch (184 ha)	4	7	9
Hevenbruch/100ha	2,2	3,9	5,0
Hevenbruch Vfm/ha	366,0	466,0	576,0
% in Eiche/Buche/Edel	19/51/10	15/55/8	14/54/9
Totholz st/li (Fm/ha)	0,5/0,1	7,0/6,5	10,5/19,8
Biotopholz (Fm/ha)	1,2	17,9	39,2
Lauerholz (955 ha)	10	23	58
Lauerholz/100ha	1,1	2,4	6,1
Lauerholz Vfm/ha	301,0	346,0	400,0
% in Eiche/Buche/Edel	33/20/6	32/23/8	30/24/11
Totholz st/li (Fm/ha)	1,4/1,5	7,3/11	14,8/18,2
Biotopholz (Fm/ha)	2,1	40,5	41,2



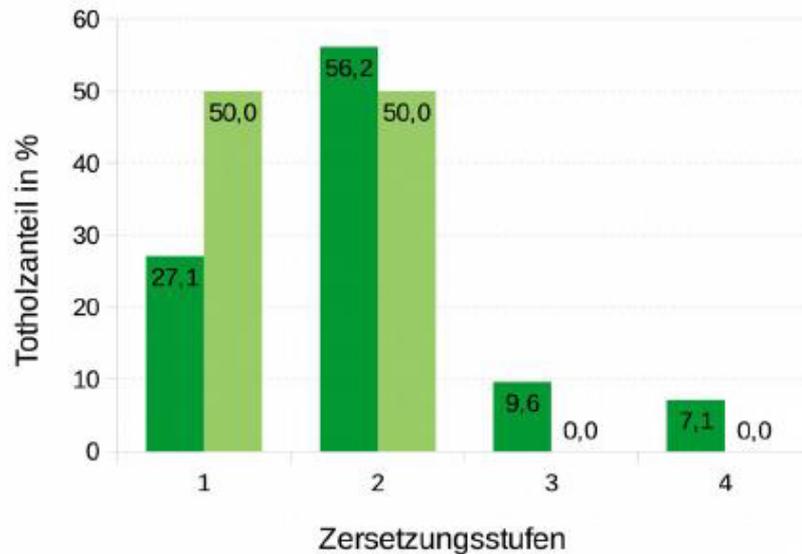
Verteilung von Indikatorarten (Pilze) auf unterschiedliche Zersetzungstufen



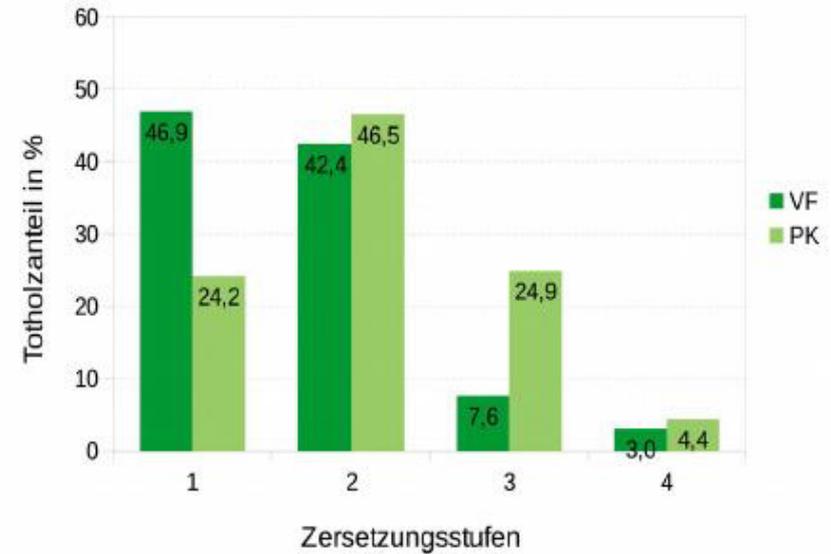


Verteilung von Zersetzungsstufen bei Vollflächiger Erfassung (VF) und der KSP (PK)

Harmsdorfer Busch



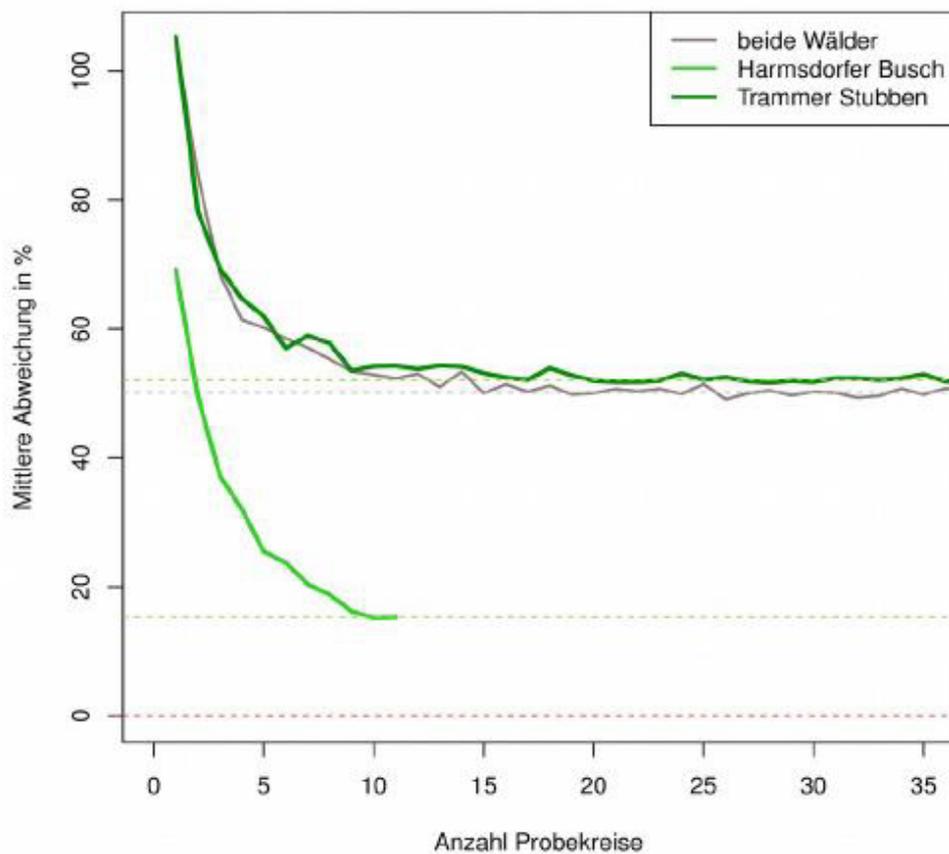
Trammer Stubben



aus Nigge 2015



Wieviel Stichproben sind nötig, um eine Repräsentative Aussage zu erhalten?



Harmsdorfer Busch		Trammer Stubben	
Anzahl Probekreise	mittlere Abweichung [%]	Anzahl Probekreise	mittlere Abweichung [%]
1	72,8	1	98,9
2	51,2	3	70,6
3	38,3	5	58,2
4	31,4	7	56,7
5	26,0	9	54,1
6	23,1	10	54,1
7	21,1	11	55,0
8	18,8	12	54,2
9	16,3	14	54,2
10	15,5	15	53,6
Alle PK (n=11)	15,3	Alle PK (n=74)	52,1



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit