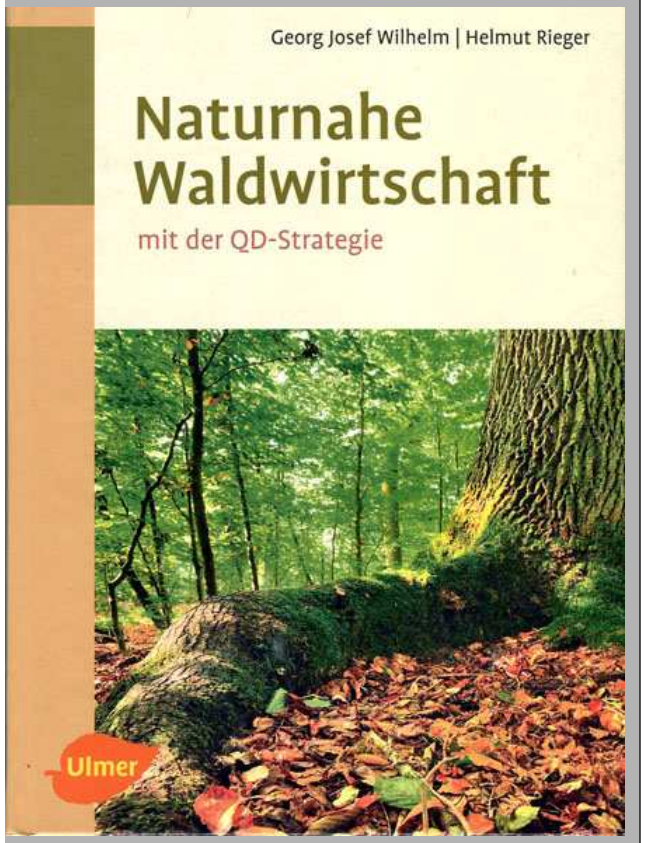
Dr. Georg Möller

Wieviel Totholz braucht das Leben ?
Biotopholz für die waldtypischen Ökosystemfunktionen

Literaturempfehlungen

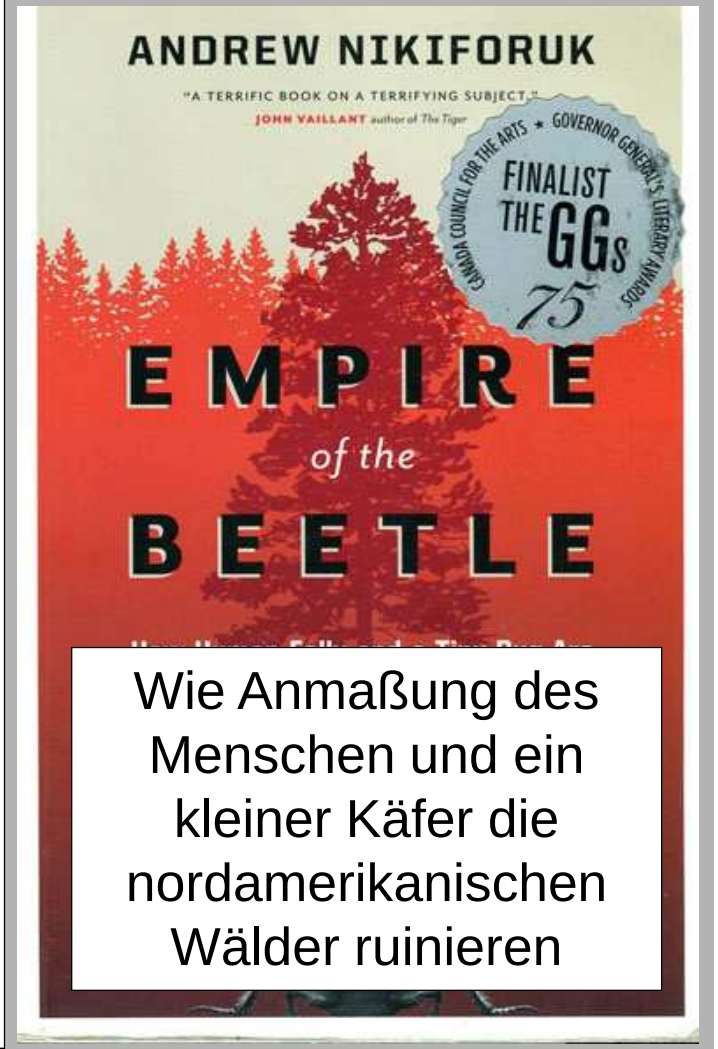


Unvereinbarkeit flächenwirksamer Eingriffe:

„Die Natur erzeugt keinen Müll:
Es gibt nichts zu entrümpeln“

Zu Vorwänden für folgenreiche schnelle Euro mit Brennholz, Industrieholz, Zellstoffrohmasse…

Georg Wilhelm



Wie Anmaßung des Menschen und ein kleiner Käfer die nordamerikanischen Wälder ruinieren

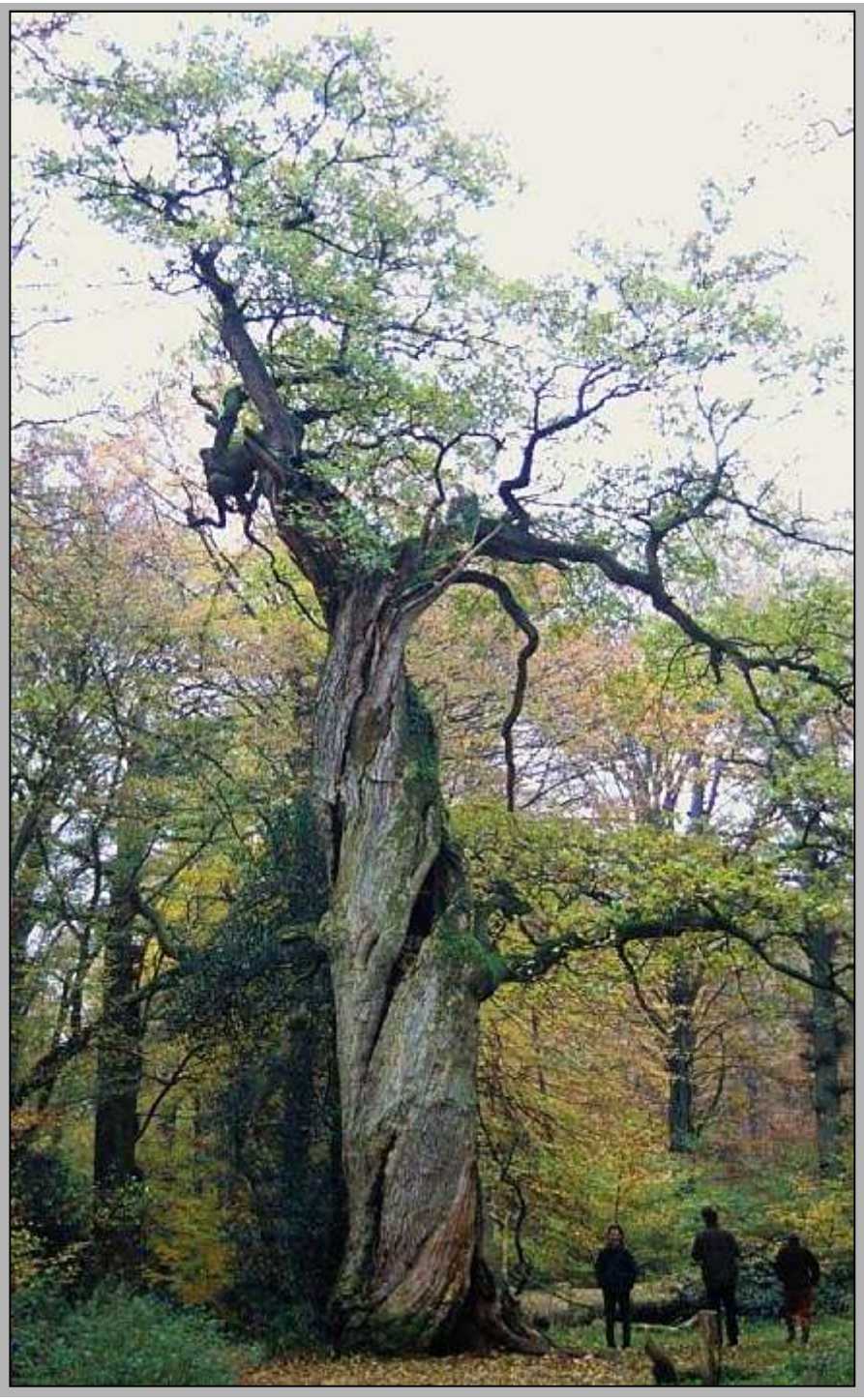
Biotopbäume richtig ansprechen. Worauf muss ich im Forstbetrieb achten?

Naturwaldreservat Fauler Ort (Brandenburg / Uckermark)

Eremit oder Juchtenkäfer
Osmoderma eremita
(bis 3,5 cm)

Prioritäre FFH-Art.
Bewohnt vorzugsweise, aber keineswegs ausschließlich Höhlen mit Mulm und Nistmaterial.

Gute Leit-, Ziel- oder Schirmart, weil über die klassischen Großhöhlenbäume hinaus ein recht breites Spektrum verschiedener Typen von Alt- und Totholzstrukturen als Lebensraum genutzt wird.
Geringes Ausbreitungsvermögen, daher gut geeignet als Indikator für die Effizienz des Biotopverbunds.



Baumveteran, Baumruine,
„Multihabitat“
bei voller Ausschöpfung der
physiologischen
Lebenserwartung.
Sowohl das Aufwachsen zu
dieser Größe, als auch die
Entwicklung der Kubikmeter an
Mulm und Holzbruch
enthaltenden Großhöhle
dauern Jahrhunderte bzw. viele
Jahrzehnte.
Generationenübergreifende
Planung und Festlegung sind
erforderlich, wenn solche
Biodiversitätsträger keine
Unikate bleiben sollen.

Biodiversität in Totholz jenseits der Flaggschiffarten

Urwaldreliktart
Ameisenkäfer
Stenichnus foveola
2,5 mm (!)
In Berlin-Brandenburg zur Zeit nur von der Pfaueninsel bekannt.
Obligatorisch an die Kleine braune Holzameise und Altbäume gebunden.
Rote Liste D: 1, vom Aussterben bedroht

Foto: © Lech Borowiec

Alt- und Totholz:
Kernlebensraum der waldtypischen Biodiversität

- **Holz bewohnende Insekten / Arthropoden**:

Allein Käfer 1500 Arten. Schwebfliegen, Kammschnaken, Rindenwanzen, Kamelhalsfliegen, Faulholzmotten, Echte Motten, Glasflügler, Wurzelbohrer, Solitäre Bienen und Wespen, Holzwespen, Schlupfwespen, Erzwespen, Holzameisen, Bücherskorpione, Raubmilben.

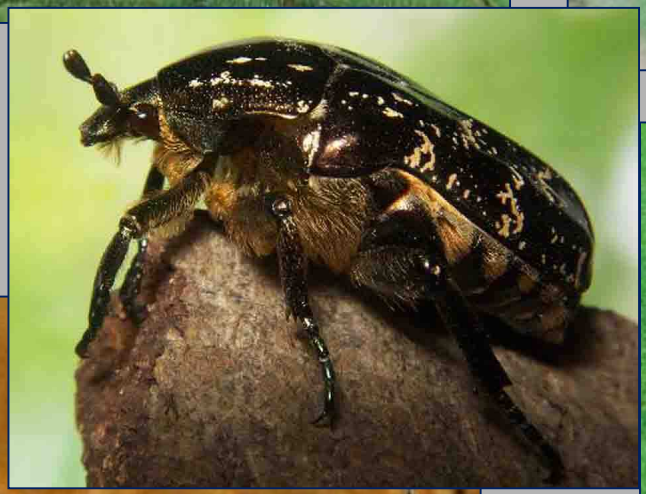
- **Holz zersetzende Pilze**:

In Europa 1600 Arten mit Fruchtkörpern größer als ein Stecknadelkopf.

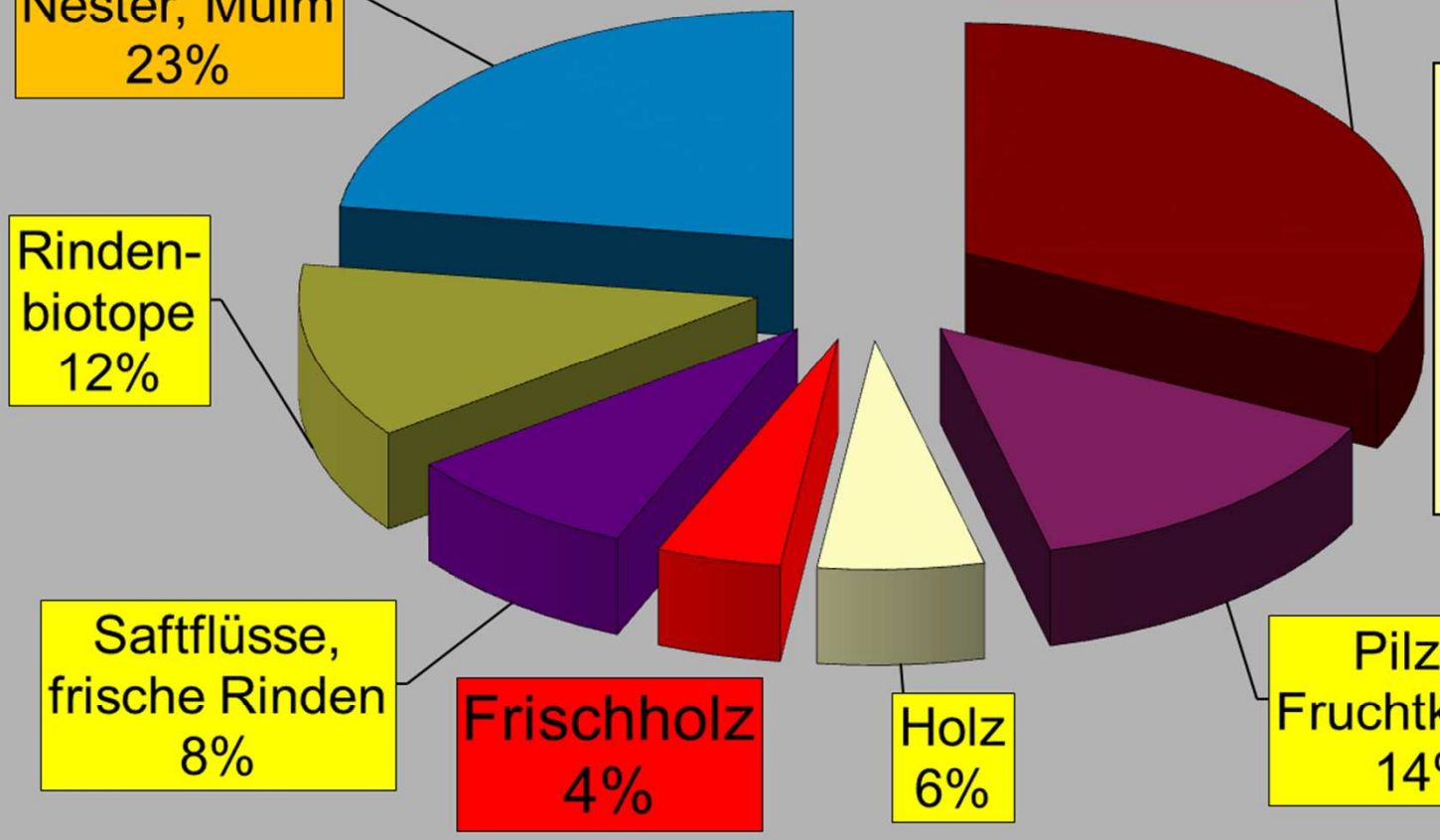
- **Höhlenbrütende Vögel und Fledermäuse**.

- **Epiphytische Flechten und Moose**.

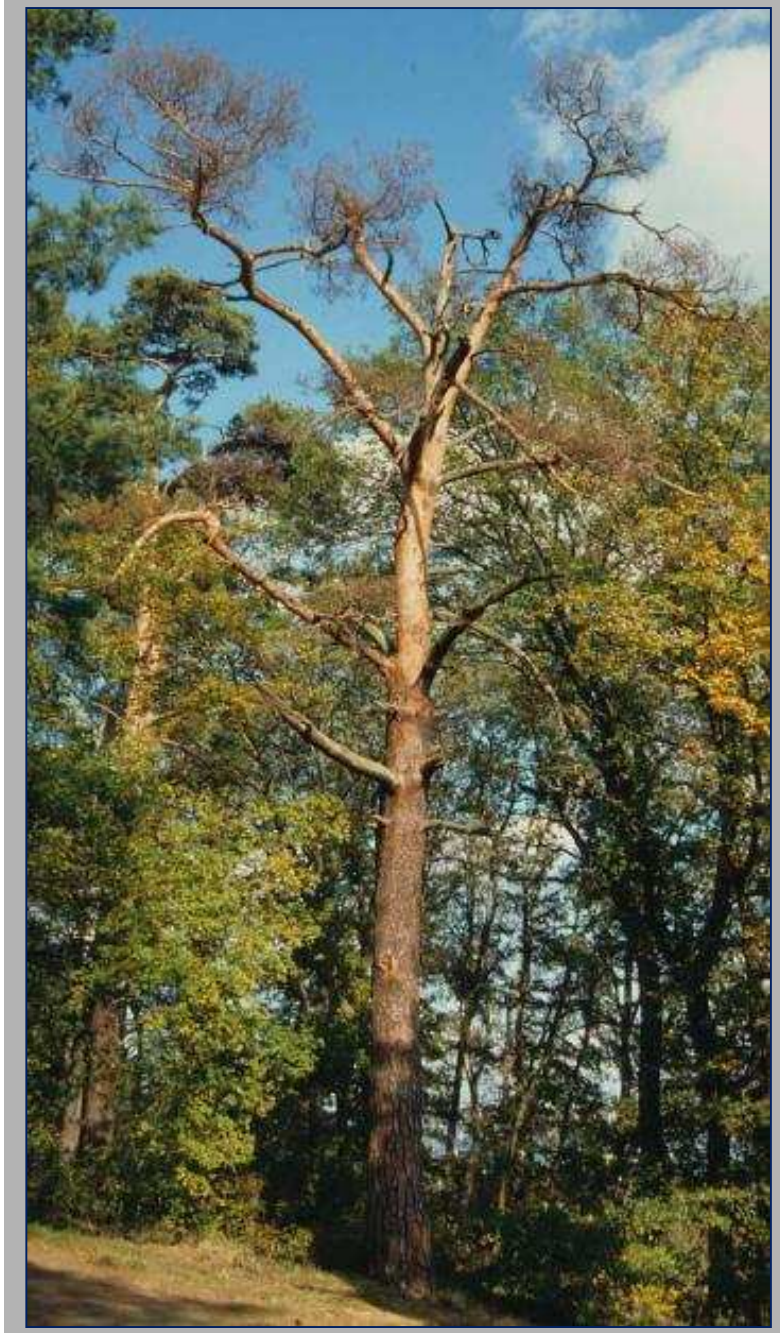
Fliegen, Wanzen, Käfer, Schmetterlinge



Realverteilung Substrate und Lebensräume der Holzkäfer
Nges = 394. Davon carnivor 90 = 33%



Schädlingsherd, Initialstadium waldtypischer Organisationsprozesse,
Einstellung eines neuen Gleichgewichtszustandes ?



Stehend austrocknender Baum: Schädlingstheorie und Artensterben

Die Waldkiefer hat nach den Eichen die größte Zahl an Frischholzbesiedlern. Blauer Kiefernprachtkäfer und Borkenkäfer sind der Schlüssel für das Vorkommen diverser Urwaldreliktarten – Beute, Nährsubstrate.

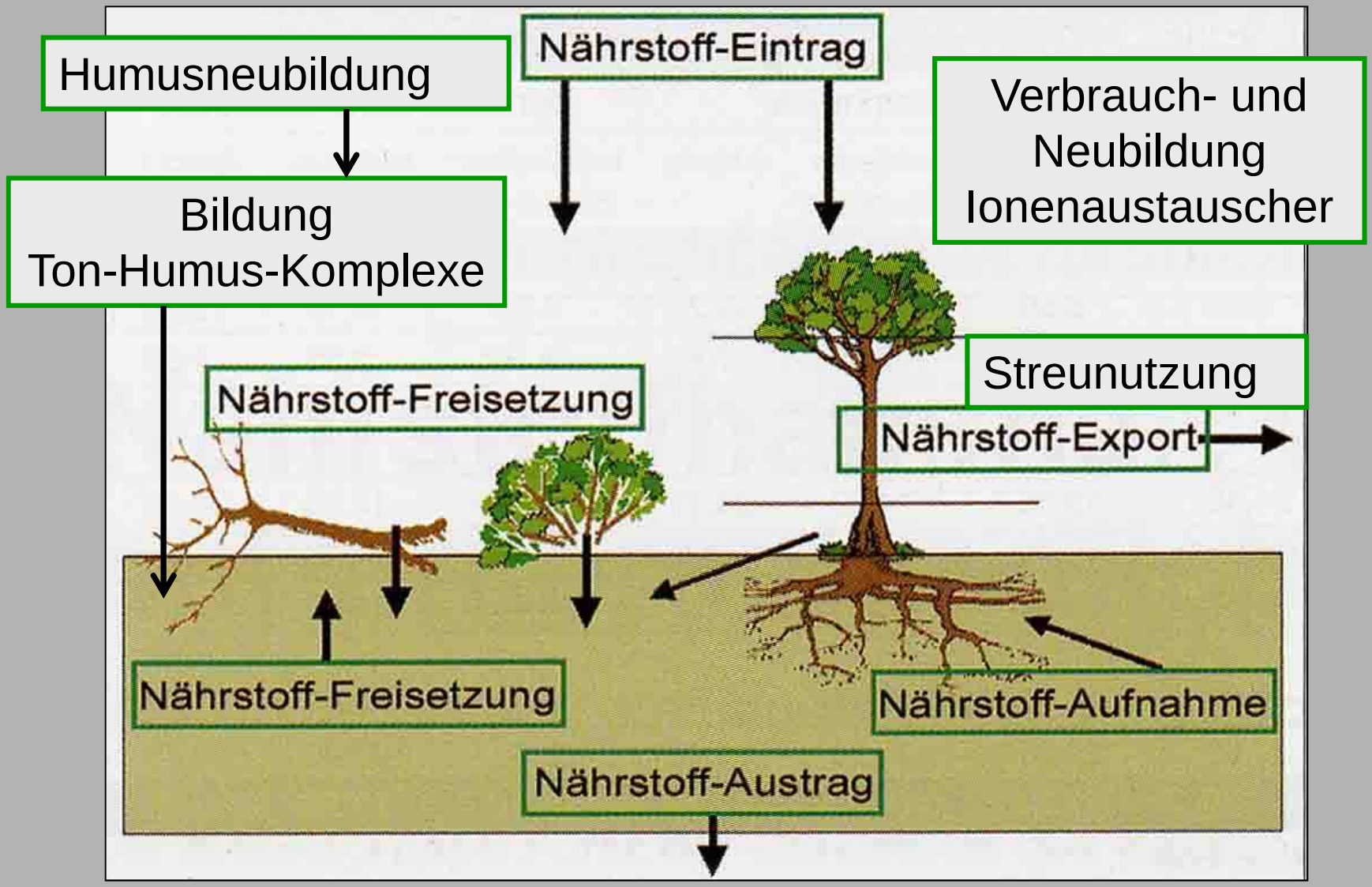
Funktionen der holzbewohnenden Insekten und Pilze

300 Millionen Jahre Waldevolution haben komplexe, höchst leistungsfähige, sich selbst regulierende Ökosysteme hervorgebracht

- Holzbewohner sind Gestalter und Komponenten der natürlichen Walddynamik.
- Holzbewohner sind Gestalter und Komponenten der typischen Biodiversität in Wäldern und der Kultur-landschaft.

Die Waldökosysteme lassen sich ohne schwerwiegende Beeinträchtigung ihrer ökologischen Eigenständigkeit nachhaltig nutzen.

Stichwort: Biologische Automation
Stichwort: Naturnäheprinzip
Stichwort: Integrativer Prozessschutz

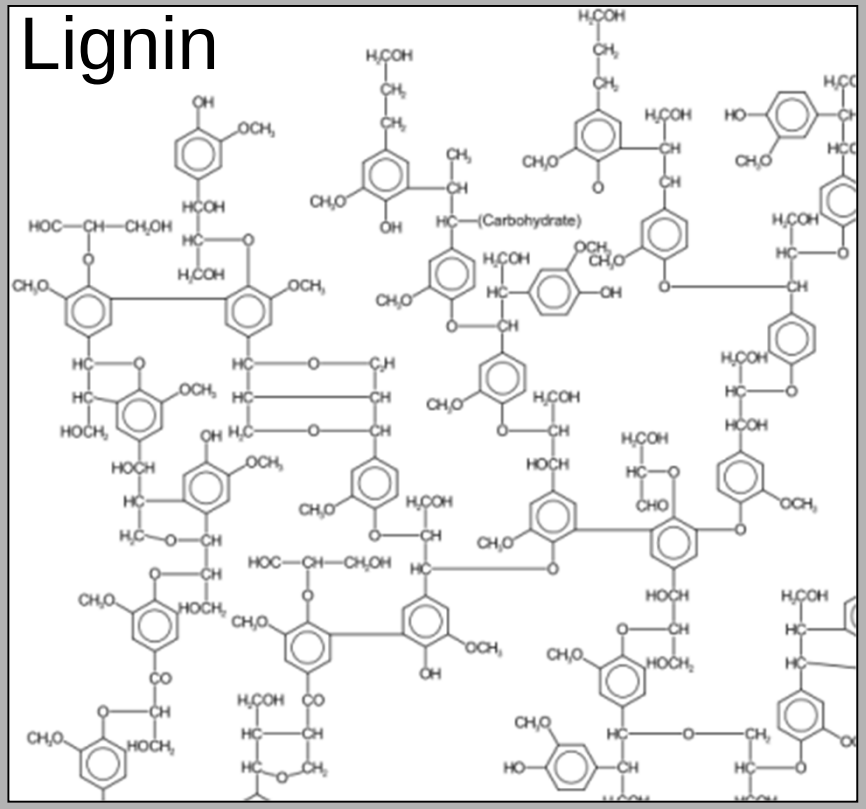


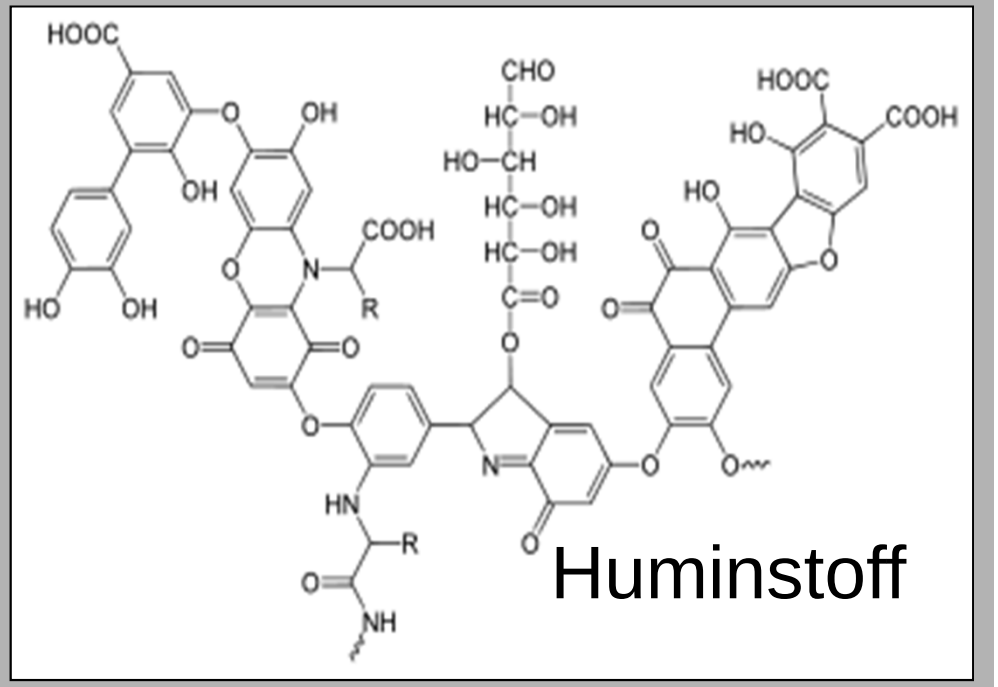
Gezielte Extensivierung der Holznutzung bewirkt Steigerung der Leistungsfähigkeit des Waldbodens; Wasserkapazität, Nährsalzgehalt, Phosphat, Stickstoff.

Totholzinhaltsstoffe in Prozessen der Bodenbildung

Bodenbestandteil	spezifische Oberfläche [m^2/g]	KAK [$mmol_c/kg$]
Huminstoffe	800–1000	50.000–75.000
Dreischicht-Tonminerale	600–800	200–2000
Al-, Fe- und Mn-Oxide	50–200	10–50
Zweischicht-Tonminerale	> 50	bis 150

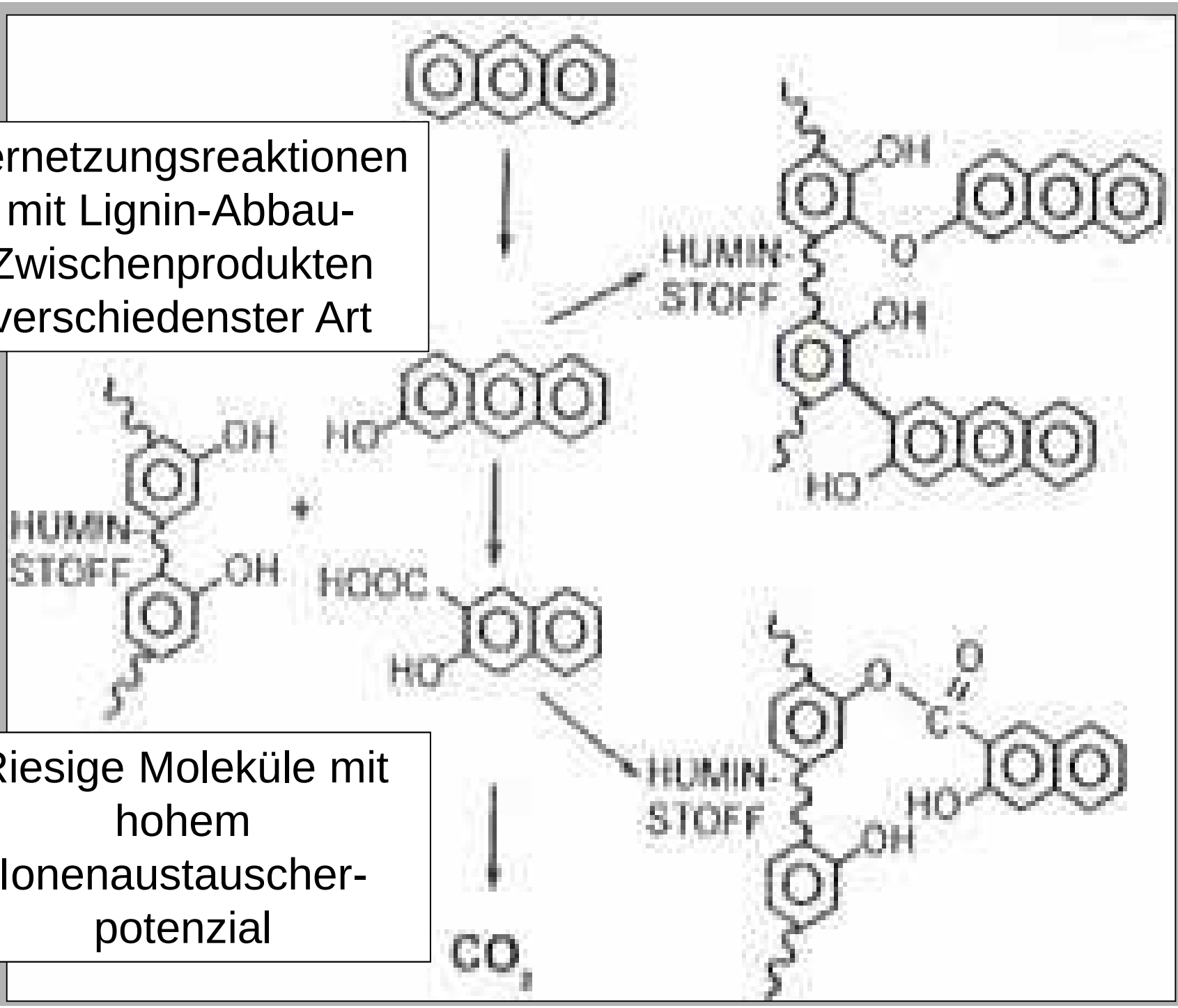
Lignin





Huminstoff

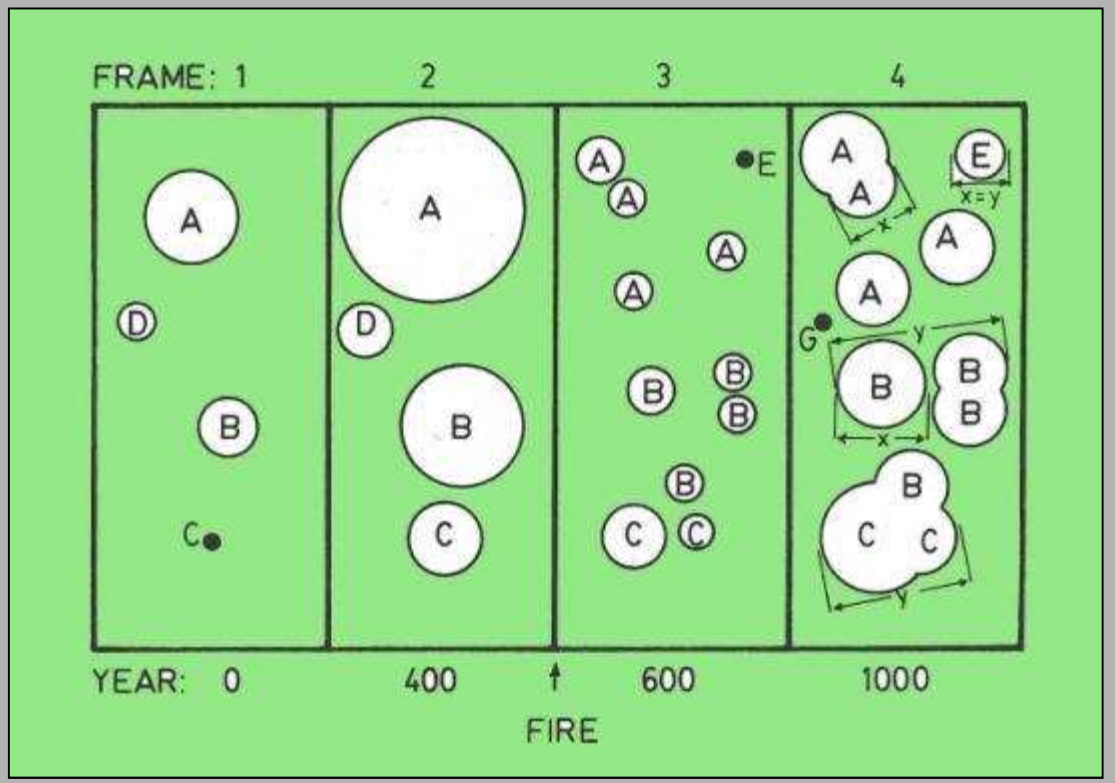
Vernetzungsreaktionen mit Lignin-Abbau-Zwischenprodukten verschiedenster Art



Riesige Moleküle mit hohem Ionenaustauscher-potenzial

Holzbewohnende Organismen sind Gestalter der natürlichen Walddynamik

Beispiel Feuerschwamm
Phellinus weirii



Holzbewohnende Organismen als evolutive Gestalter der natürlichen Walddynamik:

The Fungal Community, Its Organization and Role in the Ecosystem 2. Ed. (1992):
G.C. Carroll & D. T. Wicklow (Ed.).
Chapter 26, pp. 499-520:

Plant Pathogens and Long Term Ecosystem Changes.

By Alan Dickman, University of Oregon.

Weitreichender Verlust der seit Jahrmillionen erprobten Mechanismen der Selbstregulation

Holzäcker als forstliche Ersatzgesellschaften der historisch alten Wälder; Sowohl der Kulturformen (Hute-, Nieder-Mittelwald), als auch der Naturwaldreste.

Sinnvolle „Bekämpfung“:
Integrativer Prozessschutz –
Extensive Waldwirtschaft mit standortheimischen Gehölzen aus Naturverjüngung

Wurzelschwamm:
Schwächeparasit, der von naturfernen Monokulturen stark profitiert:
Physiologischer Stress, hohe Wirtsdichte, beste Ausbreitungsmöglich-keiten durch Wurzelkontakte.
Teure Bekämpfung mit Pilzantagonisten.

Heterobasidion annosum (aus JAHN 1990)

Radikaler Altholzeinschlag, Monokulturen, extreme Verarmung des waldtypischen Lebensraumangebotes, Steigerung z.B. der absoluten Gefäßpflanzendiversität

Rechtliche Grundlagen

➡ **Bundesartenschutz-Verordnung**:

250 Holz bewohnende Käferarten

- 19 Arten: Streng geschützt
- 217 Arten: Besonders geschützt

➡ **Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH) der Europäischen Union**:

- 9 Arten in den FFH-Anhanglisten.
  - Davon 4 Arten in Anhangliste II
  - 5 Arten sowohl in den Anhanglisten II, als auch in IV.

Gefährdungssituation der Holzkäferfauna

Käfer in Deutschland: 5.730 Arten

Davon Holzkäfer: 1.500 = 26%, ein Viertel

Gefährdete Holzkäfer: 810 = 54%, die Hälfte

Goldstreifiger Prachtkäfer
Buprestis splendens

FFH-Anhang II
Urwaldreliktart
Durch den Menschen fast ausgerottet.
Spezialist des durch „Schocktrocknung“ konservierten, assimilathaltigen Nadelholzes.

Urwaldreliktarten:
Internationales Expertengremium (auch Förster !)

In Deutschland existieren keine echten Urwälder mehr – aber alte Wald- bzw. Baumbestände mit besonderer Strukturausstattung und Tradition.
Habitattradition: Über ***sehr lange*** Zeiträume konstantes (= nachhaltiges, kontinuierliches) Angebot der Lebensgrundlagen einer Art.

Kriterien:

1. Reliktäre Vorkommen (oft isolierte Standorte).
2. Bindung an Strukturkontinuität und Habitattradition, Kontinuität der Alterungs- und Zerfallsphase.
3. Hohe Ansprüche an Menge und Qualität des Totholzes.
4. Aus den kultivierten Wäldern verschwindend oder schon ausgestorben.

Urwaldreliktarten

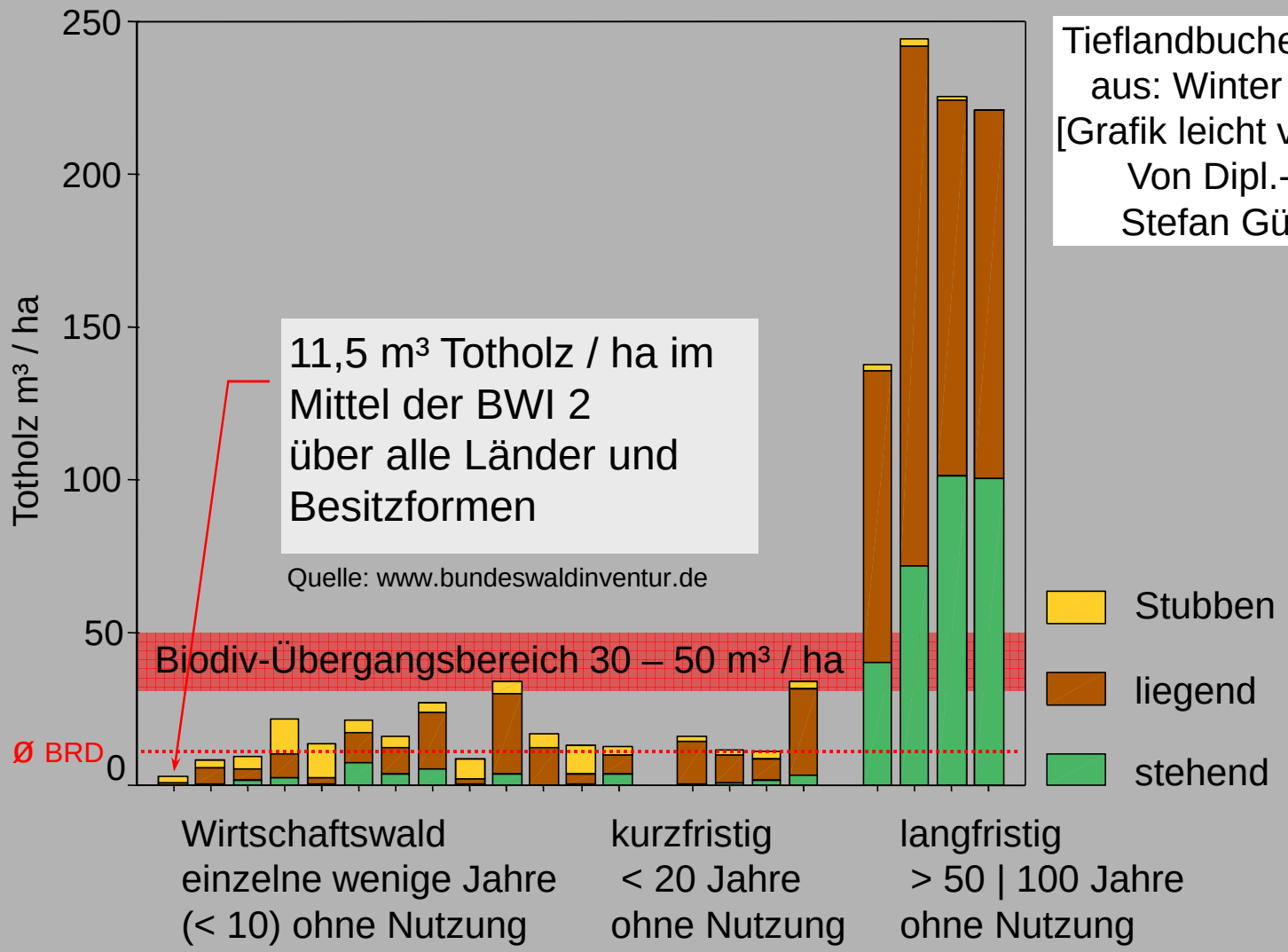
Urwaldreliktarten im engeren Sinne:
Zeichnen sich durch besondere Seltenheit und durch zusätzliche Ansprüche an die Habitatqualität aus:

Vorkommen bestimmter Holzpilzarten	Frühe Sukzessionsstadien des Totholzes
Lange Verweildauer des Totholzes	Späte Sukzessionsstadien des Totholzes
Hohe Flächenansprüche	Hohe Baumdimensionen
Hohe Wärmetönung	Kombinationen

Urwaldreliktstandorte sind Baumbestände, in denen diese Arten auftreten. Es können auch anthropogene Simulationen von Urwaldstrukturen sein.

Wie viel Totholz ?

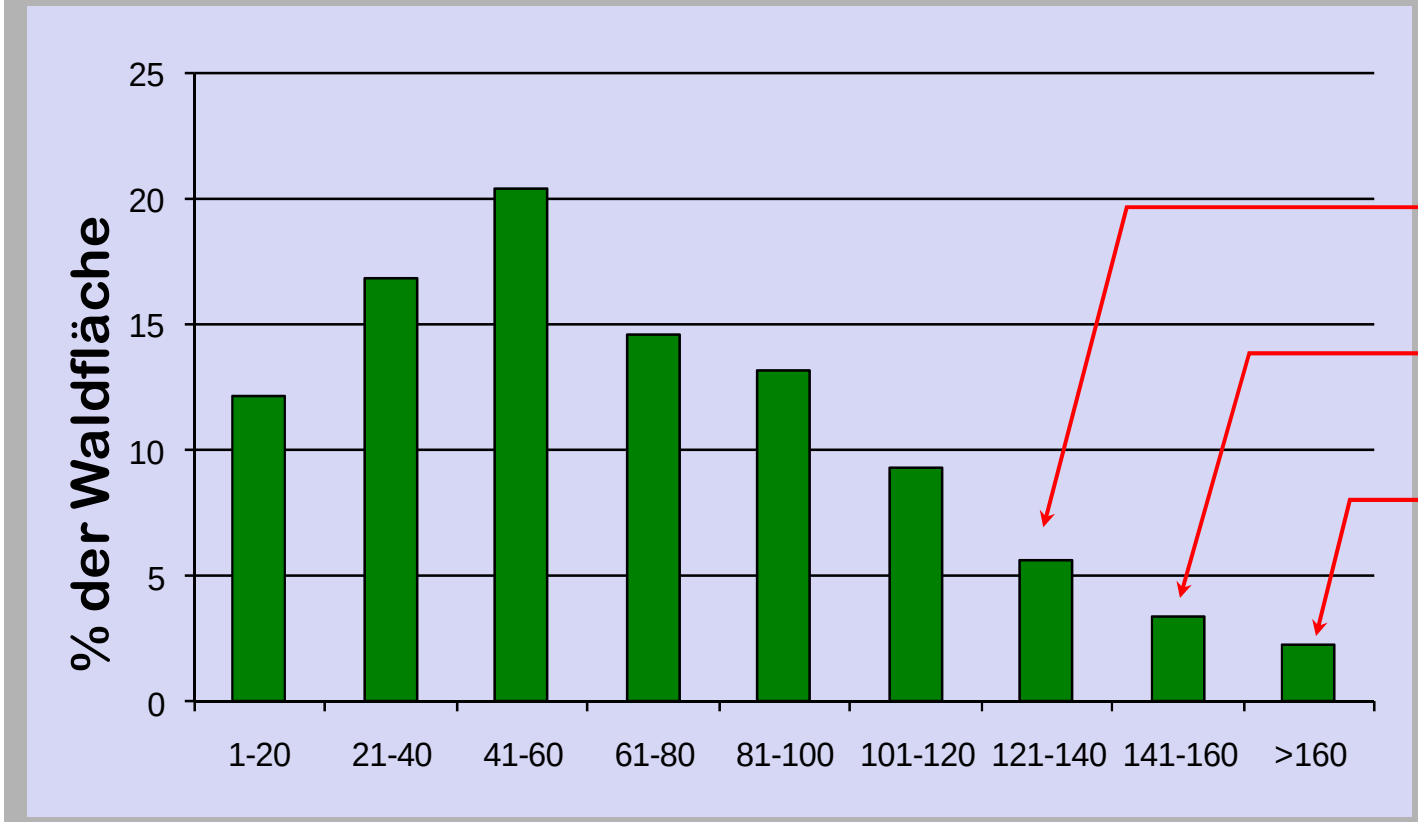
Vergleichsdaten aus dem Buchenwaldprojekt



Gefährdungsursachen: Art der Forstwirtschaft

Altersklassenverteilung in unseren Forsten [BRD]

Ergebnisse der Bundeswaldinventur II (2002)
Datenquelle: www.bundeswaldinventur.de



Grafik nach Scherzinger (1996) ergänzt
von Dipl.-Biol. Stefan Gürlich

Im forstlichen Sprachgebrauch:

„Altholz“

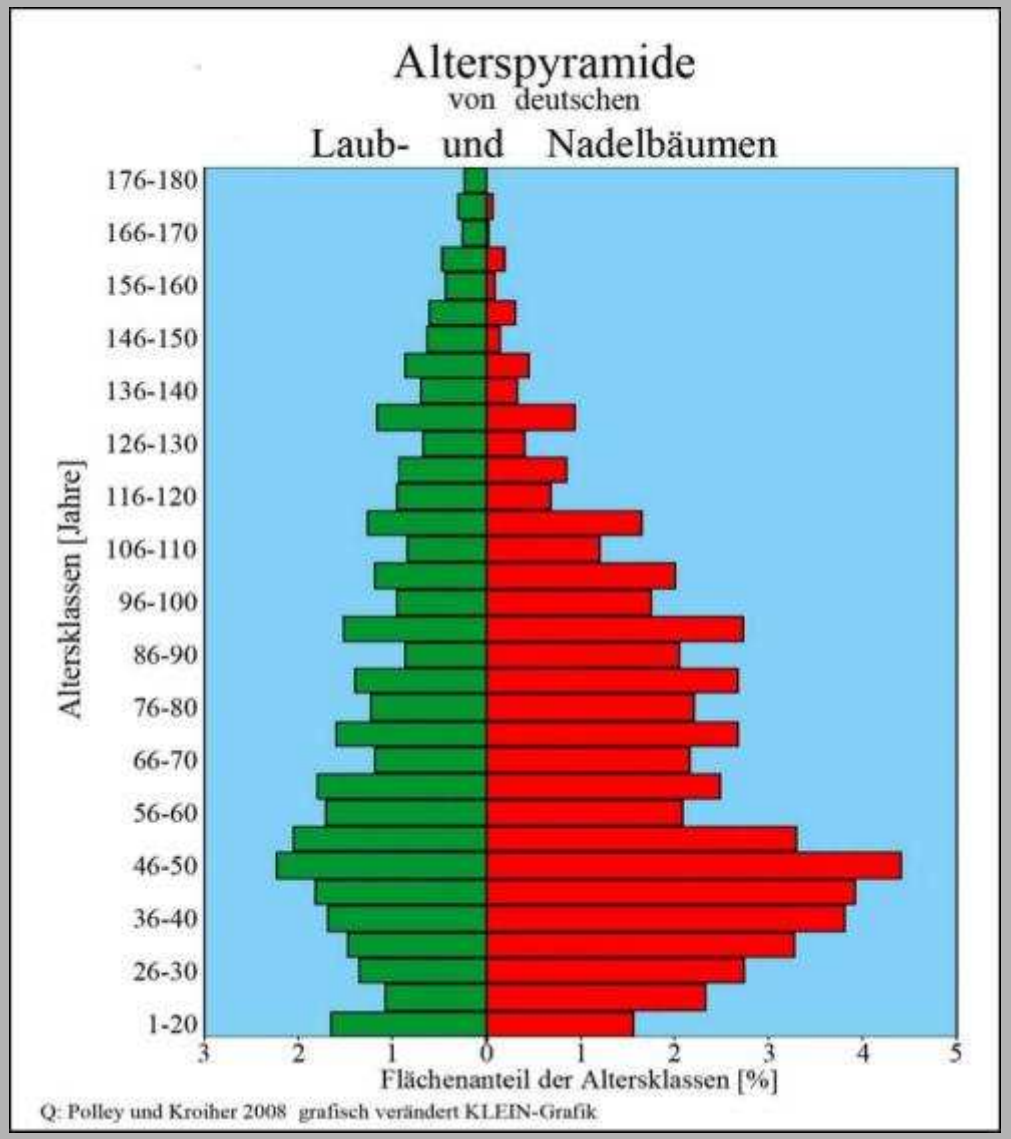
„Uraltbäume“

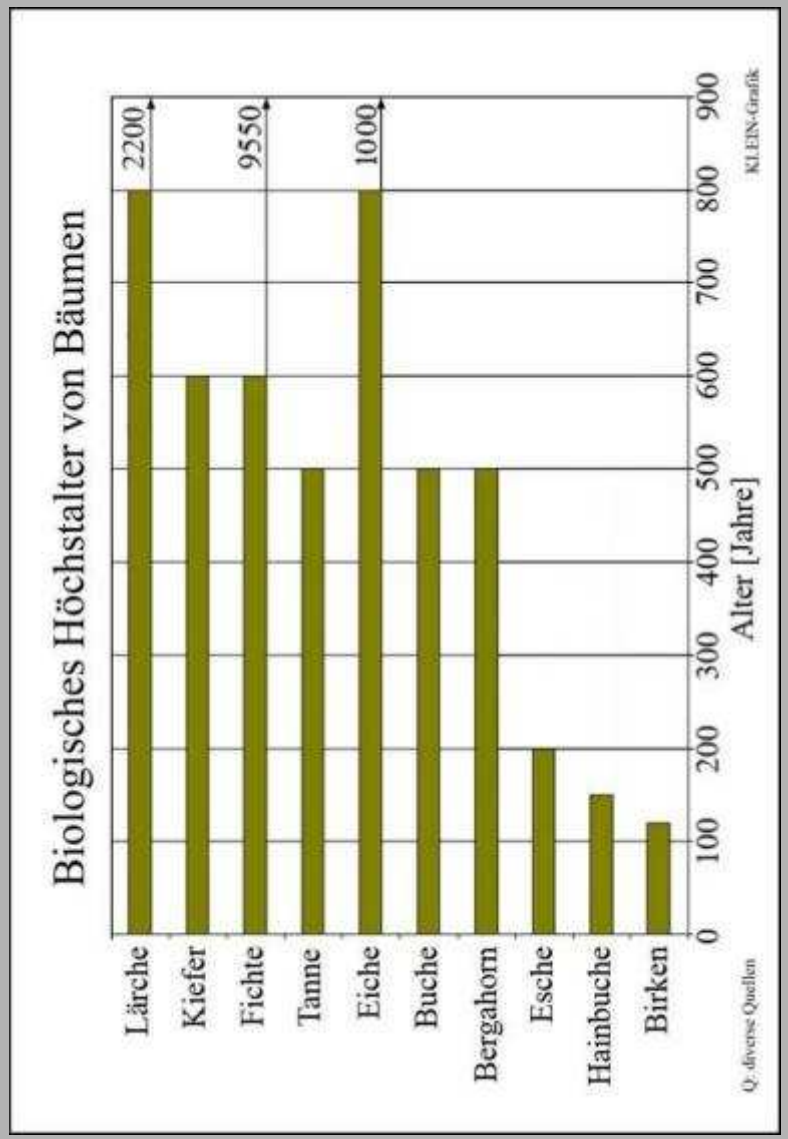
?„Methusalems“

>> 200 > 300 Jahre

Alte Bäume

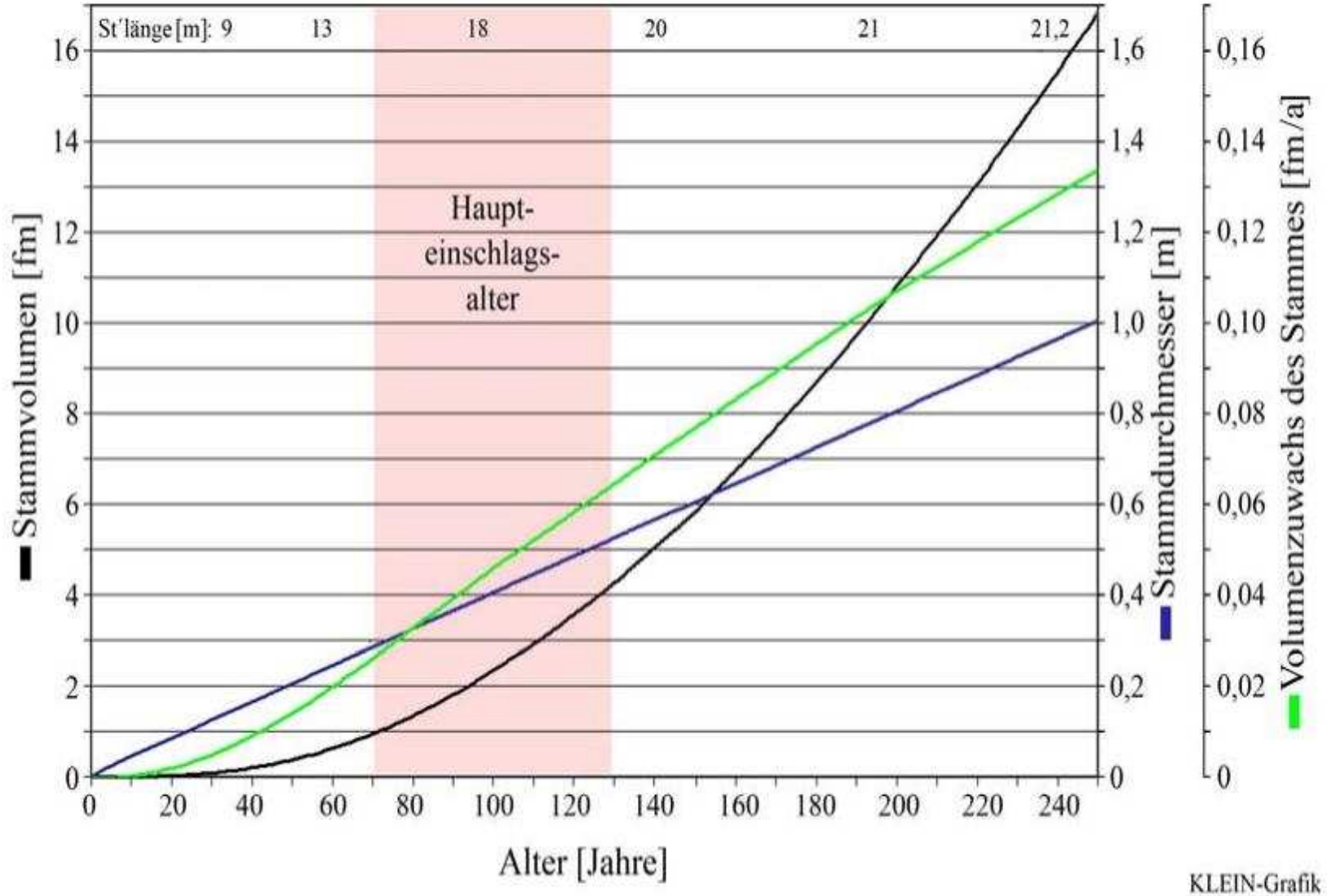
im Sprachgebrauch von Ökologen !





Naturferne des deutschen Forstes:
Zu niedriges Durchschnittsalter, viel zu wenig alte Bäume.

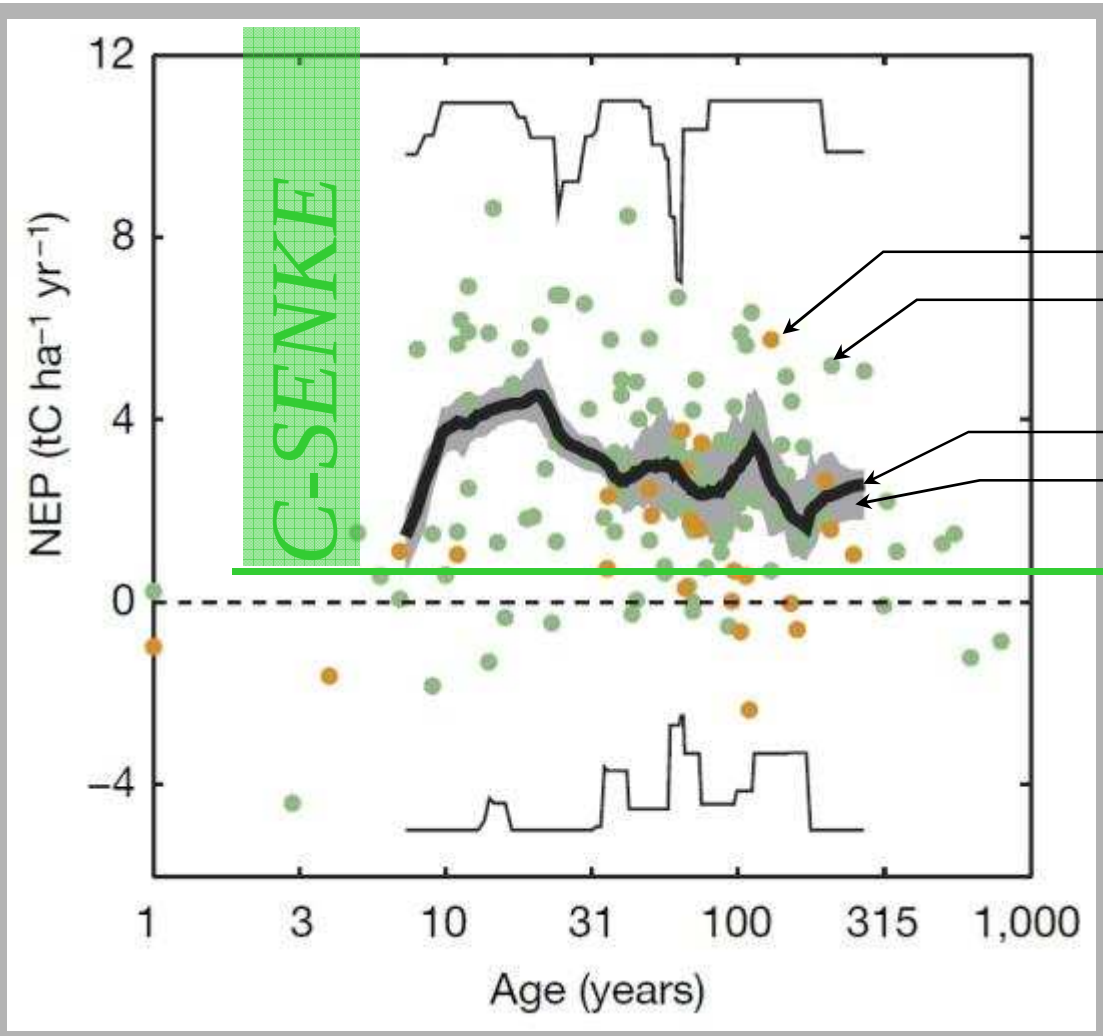
Wachstum eines Baumstammes



KLEIN-Grafik

Artenschwund, (Brenn-) Holz und Klimawandel

Auch alte Wälder sind Kohlenstoff-Senken !



Wälder ab Bestandsalter 200 Jahre binden
2,4 ± 0,8 t C ha^{-1} Jahr^{-1}

Wälder der borealen Zone
Wälder der gemäßigten Zone

Mittelwert (gewichtet)
95 % Vertrauensbereich

Ausgewertet wurden Daten aus **519** Waldstandorten zwischen 15 und 800 Jahren

Luyssaert et al. (2008)
nature 455:213-215
Ergänzt durch
Dipl.-Biol. Stefan Gürlich

NEP = Netto-Produktion des Ökosystems Wald (inkl. Boden)

Artenverluste, (Brenn-) Holz und Klimawandel

- Schon die Aufarbeitung von Bäumen im Wald führt zur Freisetzung großer Mengen Treibhausgase, ohne dass Holz zersetzt oder verbrannt wird.
- Der Effekt hält bis zur „Heilung des Eingriffs“ bis zu 30 Jahre an.
- Erhebliche Verschlechterung der Ökobilanz von (Brenn-) Holz, weil der Treibhauseffekt verstärkt und gefördert wird (ökologischer Rucksack).
- Europäisches Messnetz Carbo-Euroflux zeigt:

Nicht bewirtschaftete Wälder sind eine größere Kohlenstoffsenke, als die genutzten Forsten.

Biotopholz-Schlüssel-struktur	Biotopholz-Schlüssel-struktur
10. Risse und Spalten	20. Wurzelteller

Mit harten statistischen Methoden ermittelte Schwellenwerte für Biotopholz in Laubholz-Altbeständen

- Mindestens 10 lebende Habitatbäume pro Hektar.
- Mindestens 40 Festmeter stehendes und liegendes dickes Totholz pro Hektar erntereifen Altbestandes.

Biotopholzprogramm Buche (Eiche) im SFL 2003

1. Altbuchen mit BHD ≥ 90 cm

   Diese Kategorie wird unabhängig ihrer äußeren Qualitätsmerkmale nicht mehr genutzt und dem natürlichen Alterungsprozess überlassen.

2. Altbuchen mit BHD von 80-89 cm

   Altbuchen mit diesem Durchmesser werden nur genutzt, wenn sie nach ihren äußeren Merkmalen mindestens der Güteklasse B entsprechen. Alle übrigen Bäume bleiben stehen, fallen in die Kategorie Biotopholz.

3. Altbuchen ab Zielstärke ≥ 65 cm

   Buchen, die ihre Zielstärke erreicht haben und für den Arten- und Biotopschutz wichtige Schlüsselstrukturen aufweisen (z.B. Höhlen, Mulmkörper, Pilze) werden unabhängig von ihrer Qualität nicht mehr genutzt.

4. Alteichen mit einem BHD ≥ 80 cm

   Einzelstehende, eingewachsene alte Eichen werden nur noch genutzt, wenn sie auf Grund ihrer äußeren Merkmale mindestens der Güteklasse B entsprechen. Die übrigen Bäume werden dem natürlichen Alterungsprozess überlassen.

5. Alteichen ab Zielstärke ≥ 65 cm

   Für Alteichen ab diesem BHD gilt das gleiche wie für Buchen unter Abschnitt 3.

Wir brauchen ökosystemare Rahmenbedingungen für das Waldmanagement („Waldbau“)

► Die Substanzverluste durch die bisher üblichen Holzerntemengen sind für unsere Wälder völlig systemfremd – es gibt keine Entsprechung in der seit Jahrmillionen andauernden Evolutionsgeschichte.

► Nichtbeachtung der evolutiv erprobten Wuchsdynamik und Prinzipien der Selbstorganisation durch die gängigen Waldbaustrategien
(Ausnahmen Lübeck, Göttingen …. !?)

- Unübersehbare Folgen der andauernden, häufigen und ganzflächigen Eingriffe in die intra- und interspezifische Konkurrenz der Gehölzarten.

- Massive Störung der Selbstoptimierung der Kronenausformung und der Assimilationsleistung durch intensive („verschlimmbessernde“ - „waldbauliche“) Eingriffe.

Wir brauchen ökosystemare Rahmenbedingungen für das Waldmanagement („Waldbau“)

- Verluste für Stresstoleranz potenziell wichtiger Genotypen durch intensive Selektion / Homogenisierung der Wuchstypen nach technisch erwünschten Eigenschaften.
  (Der Heterozygotiegrad unserer Waldbäume sei angeblich so hoch, dass auch intensive Selektion keine Auswirkung auf die genetische Variabilität habe…?!)
- Häufige Fällungen relativ junger Bäume – ernste Folgen für den Zusammenhang, die Entwicklung und die Leistungsfähigkeit der Mykorrhizasysteme als unabdingbare Voraussetzung der Baumvitalität.

► Erhebliche Schwächung der Widerstandskraft gegenüber klima- und immissionsbedingten Stressfaktoren

Auslesedurchforstung, intensive Holznutzung und Artensterben

► „Arbeitsgemeinschaft Naturgemäße Waldwirtschaft“ ANW – Gründungsaufruf 1950:

- Grundauffassung der Holzproduktion, die in erster Linie biologisch und erst in zweiter Linie technisch orientiert ist.
- Waldbesitzer und Forstleute wollen ihre Tätigkeit nicht allein unter dem engen ökonomischen Blickwinkel sehen.
- Waldbesitzer und Forstleute wollen Wirtschaft unter dauernder Beobachtung der Naturbedingtheit des Waldgeschehens und unter *vorbedingter Wahrung der biologischen Nachhaltigkeit* betreiben.

Auslesedurchforstung und Artensterben

► Überholte Auslesеprinzipien:

„Das Schlechte fällt zuerst“
„Konsequenter Hieb auf den schlechten Stamm“.

- Großflächig-systematische Entnahme von Stämmen mit aus technischer Sicht unerwünschten Eigenschaften („Entrümpelungshiebe“):

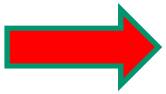
Wimmerwuchs, Drehwuchs, Krebsbildungen, „Steinbuchen“, Zwiesel, Verpilzungen aller Art, Höhlenbäume, krumme Stämme, mehrstämmige Bäume, Vorwüchse (Wölfe, Protzen), Grobastigkeit, Auflösung von Baumgruppen, Totholz.

➡ ***Großflächige Verarmung der Bestandsstruktur bis hin zum regionalen Aussterben auch relativ anspruchsloser Arten.***

► zu Definition „Nachhaltige“ Forstwirtschaft: Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder Europas 1993

„Nachhaltige Bewirtschaftung bedeutet die Betreuung von Waldflächen und ihre Nutzung auf eine Weise und in einem Maß, dass sie ihre *biologische Vielfalt*, Produktivität, Verjüngungsfähigkeit und Vitalitität behalten sowie ihre Fähigkeit, gegenwärtig und in Zukunft wichtige ökologische, wirtschaftliche und soziale Funktionen auf lokaler, nationaler und globaler Ebene zu erfüllen und dass anderen Ökosystemen kein Schaden zugefügt wird.

- Das Tödlichste für Alt- und Totholzbewohner sind Unterbrechungen der Habitattradition:
- Der Wiederaufbau einmal gefällter Altbaumbestände dauert viel zu lange.
- Sicherung der waldtypischen Biodiversität: Verbindliche Verankerung als Betriebsziel.

 ***Glaubwürdigkeitsfrage***:

Gewährleistung von Stabilität und Verbindlichkeit des Habitatangebots.

Aufbau eines rechtlich festgeschriebenen Urwald-Grundgerüstes auf der gesamten Fläche:

Forsteinrichtung, Waldbiotopkartierung, Markierung, Verortung und datenbankmäßige Dokumentation.

➡ ***Vorbildfunktion und Verantwortlichkeit des ex- und importorientierten Industrielandes Deutschland für glaubwürdige Nachhaltigkeit besonders in Bezug auf die noch bestehenden Urwälder der Welt.***

2006 Import von121 Millionen m³ Holzprodukten.
(Deutscher Holzeinschlag 62 Millionen m³ / 2006).

***Nur 34 % des Holzes auf dem deutschen Markt stammt also aus heimischen Wäldern* (WWF).**

Steigerung Ausfuhr von Nadelschnittholz von einer Million Kubikmeter in 1991 auf 5,7 Millionen 2005.

Für die US-Bauindustrie war (ist ?) Deutschland mittlerweile nach Kanada der zweitgrößte Holzlieferant (z.B. Klausner).

Die Exportquote des Buchenspezialisten Pollmeier liegt mittlerweile bei 85 Prozent.