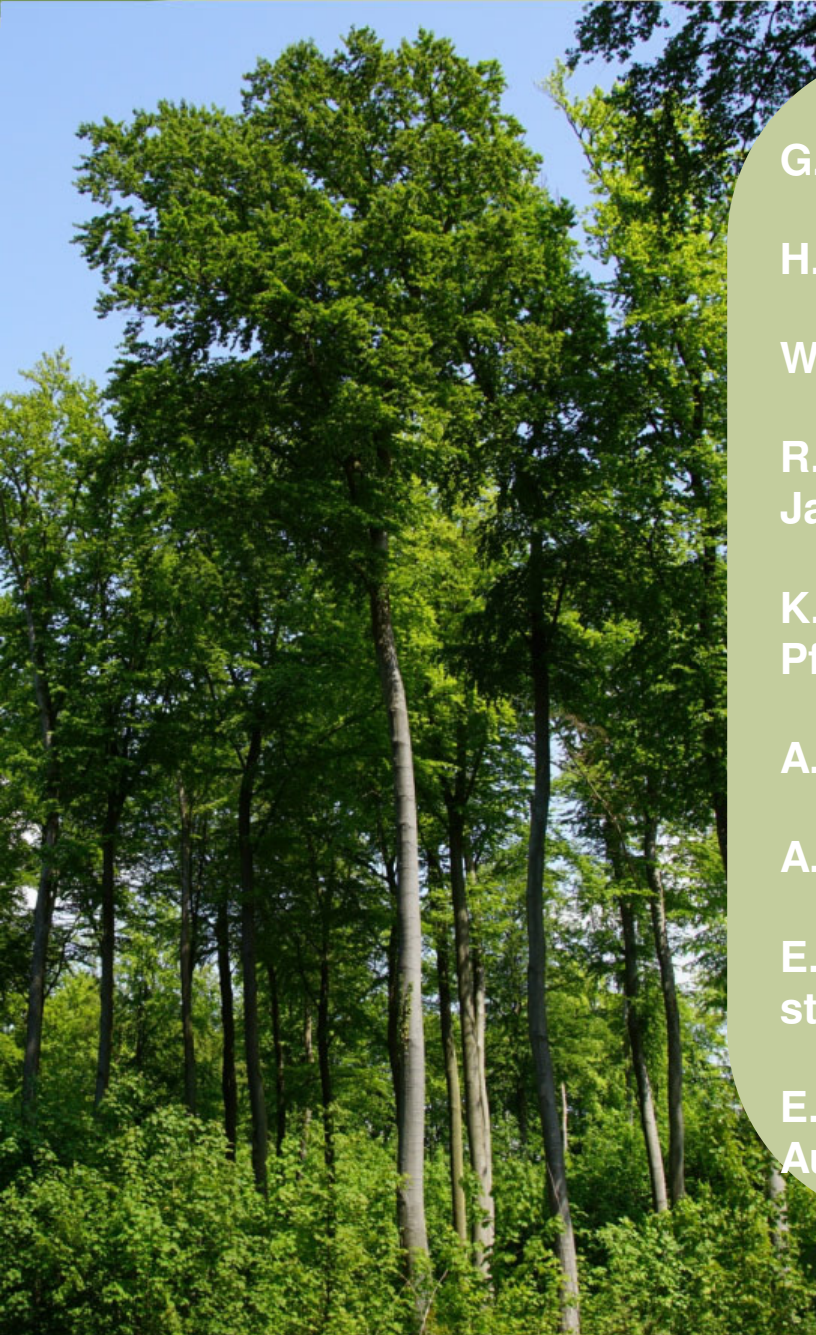


Reihe Grundlagen der Forstwirtschaft **III. Waldbau**



1. **Geschichte des Waldbaus – Literatur (F. 3)**
2. **Waldbauliche Betriebsarten**
 - Niederwald
 - Mittelwald
 - Hochwald
3. **Bestandesentwicklungsphasen**
 - Maßnahmen der Waldpflege
 - Durchforstung
 - Verjüngung
 - Exkurs Pflanzenphysiologie
 - Bestandesbegründung
4. **Grundsätze naturnaher Forstwirtschaft (F. 25-30)**
 - Wesentliche Erhöhung des Anteils standortgerechter Laubbaumarten
 - Naturverjüngung und Verbesserung des Waldgefüges
 - Erhöhung des Altholzanteils und Sicherung von Totholzanteilen
 - Schutz von Pflanzen- und Tierarten





G. L. HARTIG: „Anweisung zur Holzzucht für Förster“, 1791

H. COTTA: „Anweisung zum Waldbau“, 1817

W. PFEIL: „Die Deutsche Holzzucht“, 1835

R. PRESSLER: „Bodenreinertragslehre“, 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts

K. GEYER: „Der gemischte Wald und seine Begründung und Pflege“, 1886

A. MÖLLER: „Der Dauerwald“, 1922

A. DENGLER: „Waldbau auf ökologischer Grundlage“, 1930

E. WAGENKNECHT ET AL.: „Eberswalde 1953, Wege zu standortgerechter Forstwirtschaft“, 1956

E. RÖHRIG ET AL.: „Waldbau auf ökologischer Grundlage - 7. Auflage“, 2005

Waldbauliches Konzept (Betriebsart), nach der ein Wald über sämtliche Entwicklungsphasen hin behandelt wird.

Hochwald

Bestände sind aus **Samen / Setzlingen** (= Kernwüchse) entstanden

Mittelwald

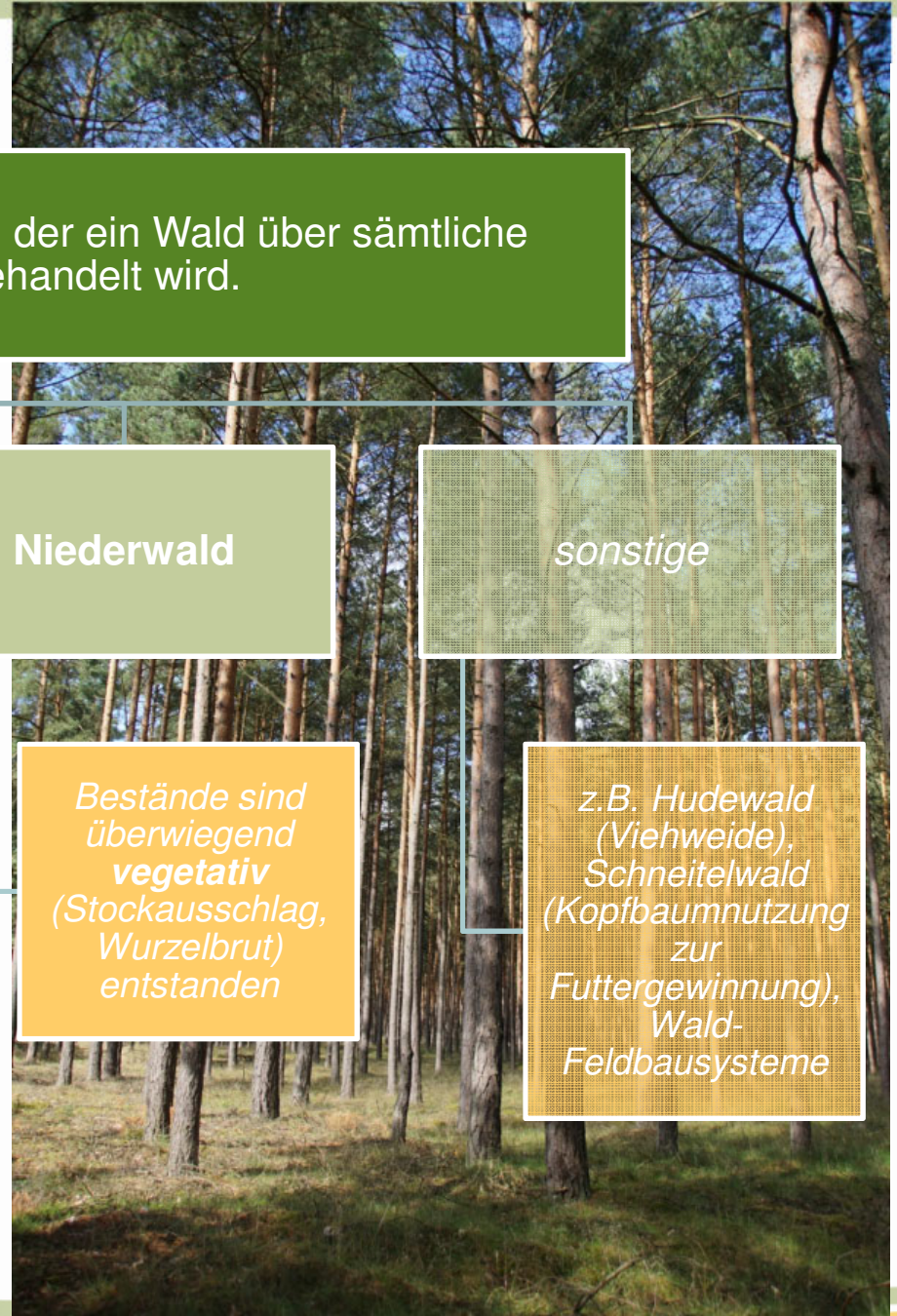
Bestände sind überwiegend **vegetativ** entstanden, mit einem Überhalt aus **Kernwüchsen**

Niederwald

Bestände sind überwiegend **vegetativ** (Stockausschlag, Wurzelbrut) entstanden

sonstige

z.B. Hudewald (Viehweide), Schneitelwald (Kopfbäumenutzung zur Futtergewinnung), Wald-Feldbausysteme



Niederwald

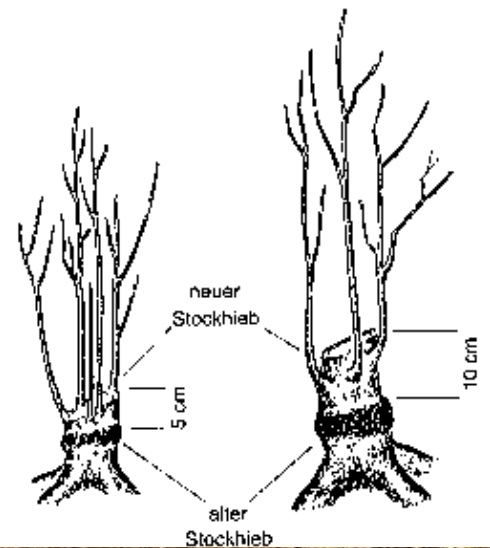
Betriebsziel: v.a. Brennholz (i.d.R. aus vegetativer Vermehrung im Unterstand), Eichenschälwald (Gerbstoffe für Leder)

Sonderform **Erlenniederwald** – hier kann aus Stockausschlägen sowohl Brenn-, als auch Stammholz gewonnen werden

Nutzung des Holzes meist nach 15 bis 40 Jahren, Regeneration über Jungtriebe aus wiederaustreibenden Wurzelstöcken und Stümpfen

für Stockausschlag geeignete Baumarten:
Eiche, Hainbuche, Erle

Vergleichsweise starke Belichtung des Bodens



~~Buche~~

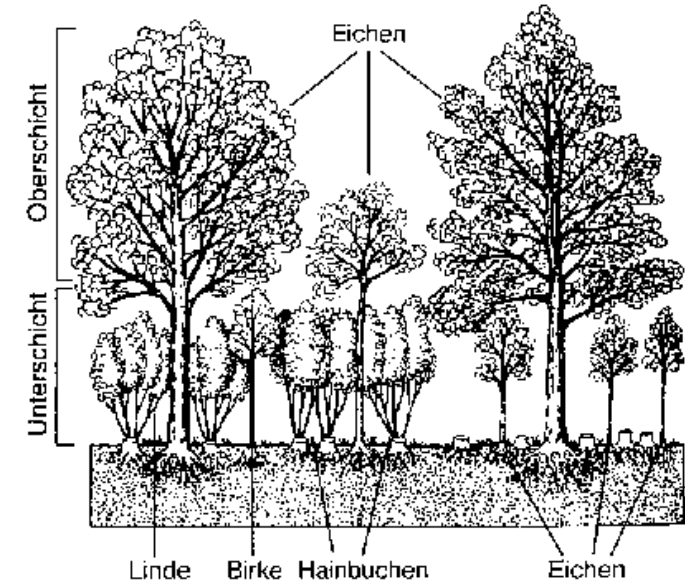
Mittelwald

Betriebsziel: Brennholz (i.d.R. aus vegetativer Vermehrung im Unterstand) und Bauholz (Kernwüchse im Oberstand)

Nutzung des Brennholzes meist nach 15 bis 40 Jahren, Regeneration über Jungtriebe aus wiederaustreibenden Wurzelstöcken und Stümpfen

Überhälter sind meist Eiche, auch Edellaubhölzer

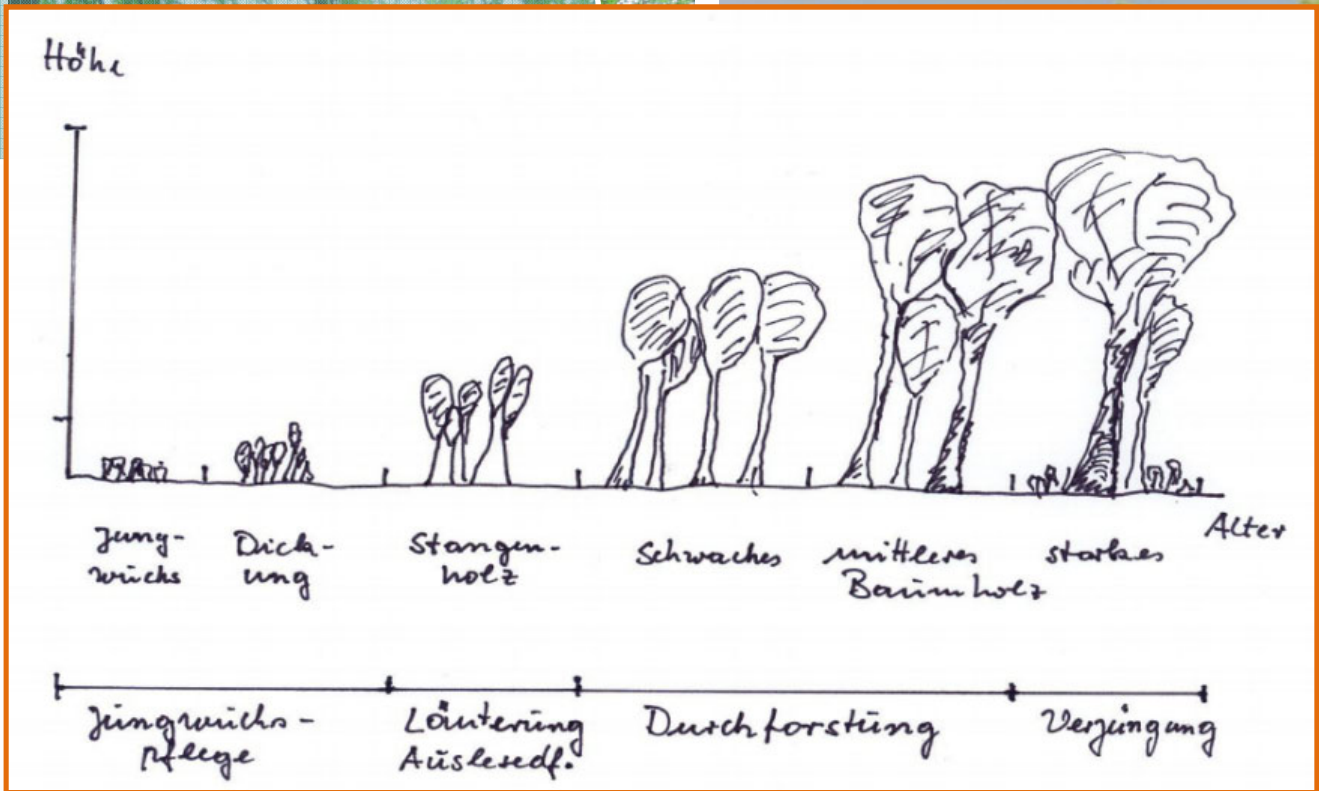
vergleichsweise starke Belichtung des Bodens



Hochwald

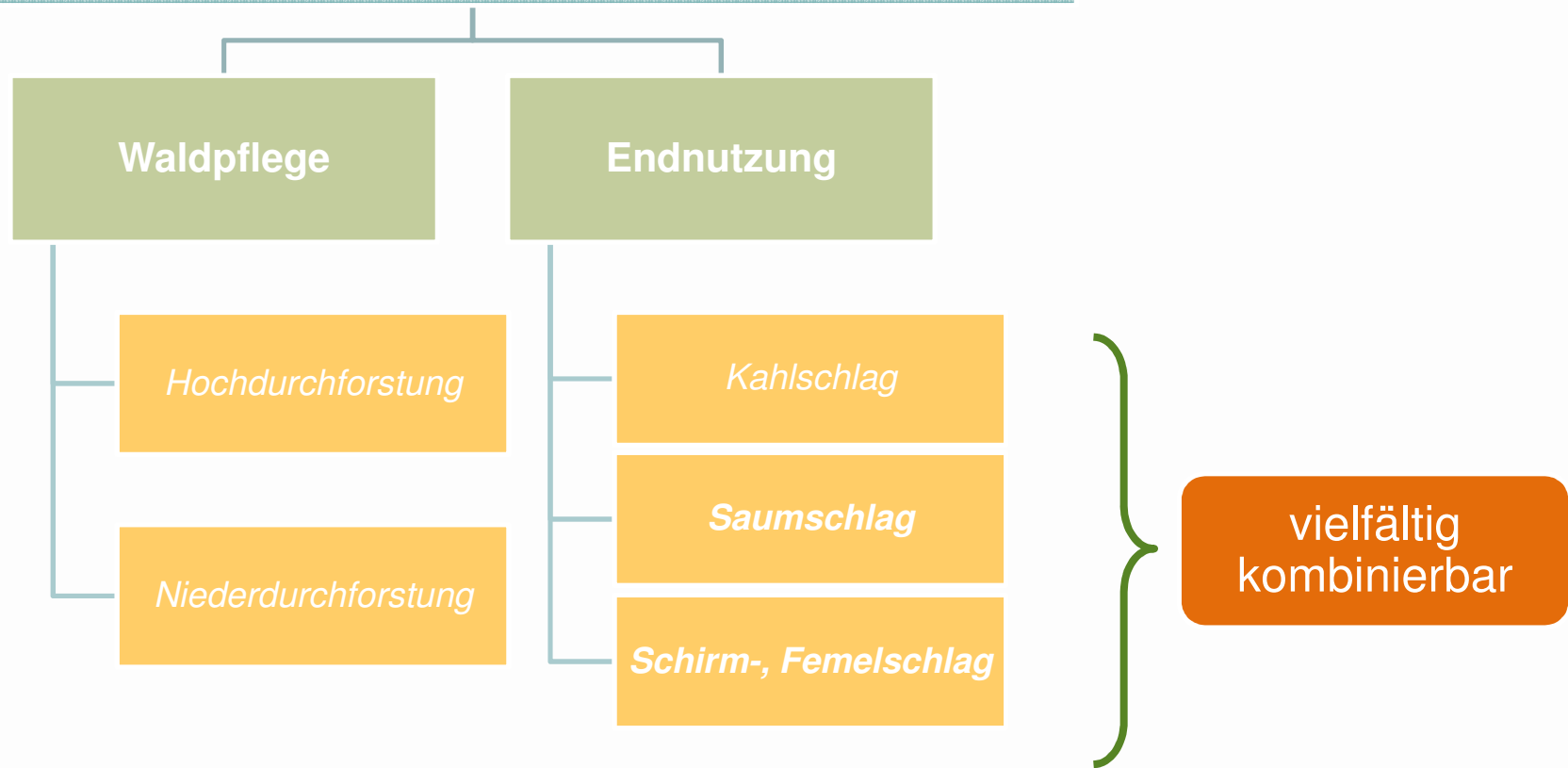
Betriebsziel: Wert- und Bauholz

Schlagweiser Hochwald



Schlagweiser Hochwald

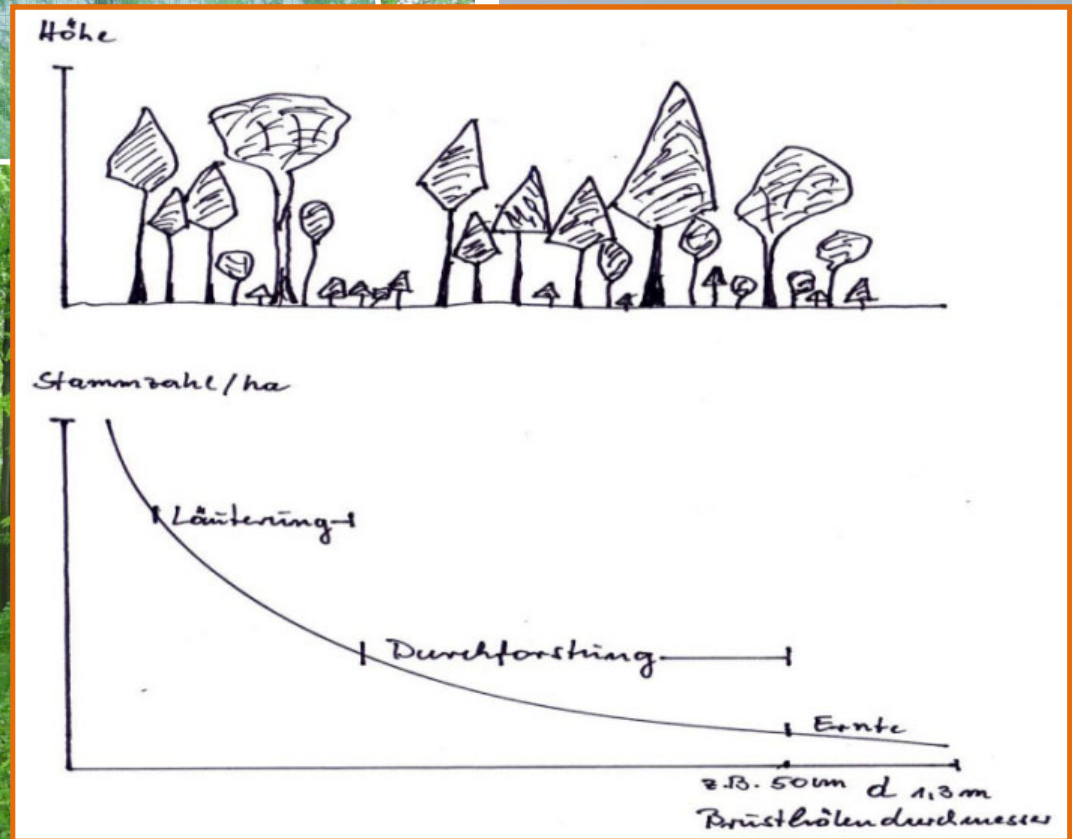
waldbauliche Eingriffe werden in konzentrierter Form auf Flächen ("Schlag") durchgeführt.



Hochwald

Betriebsziel: Wert- und Bauholz

Plenterwald



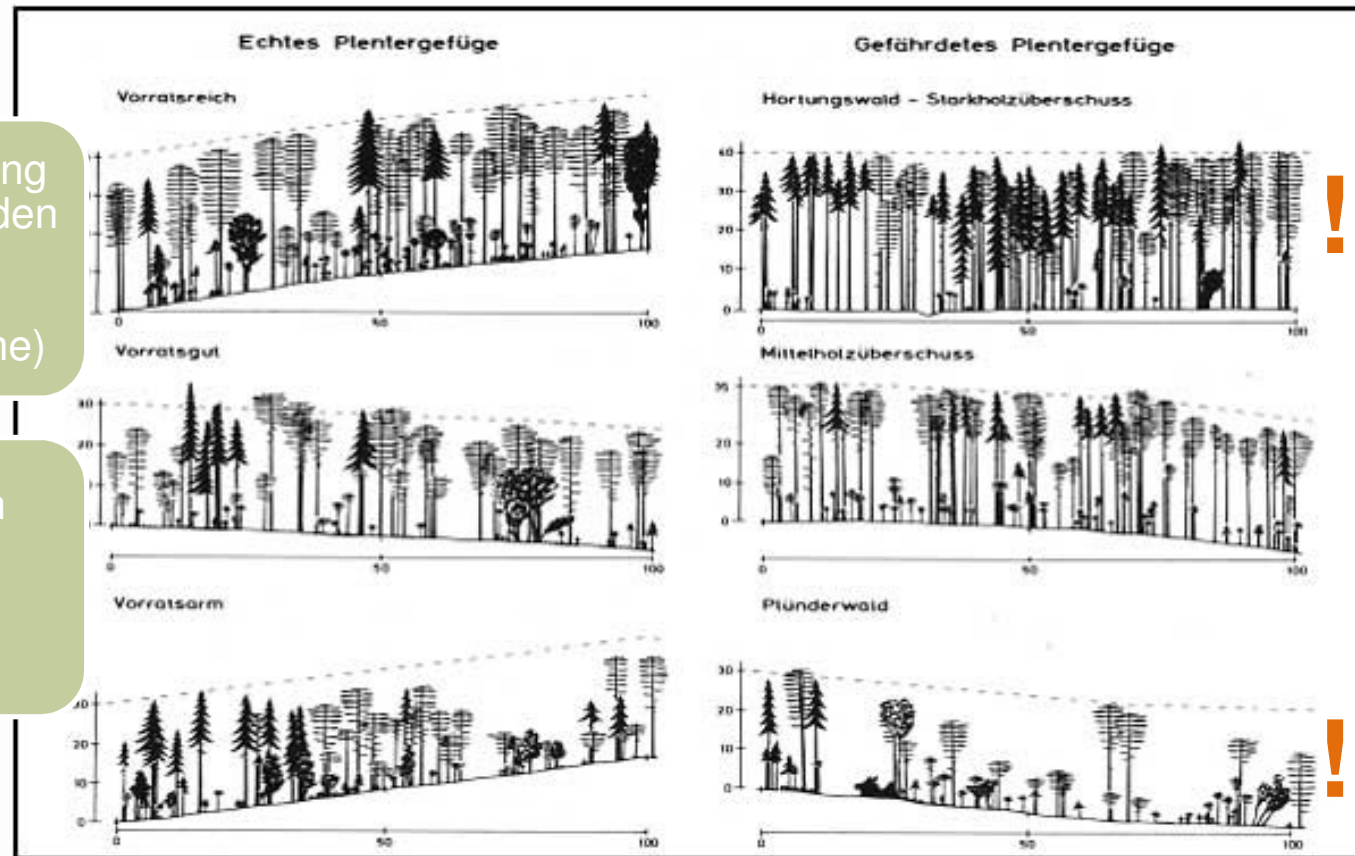
Plenterwald

waldbauliche Eingriffe zur Bestandesentwicklung finden nicht flächenabschnittsweise statt, sondern auf der ganzen Waldfläche einzelbaumbezogen

waldbaulich
anspruchsvoll

historisch aus Bauernwaldbewirtschaftung zur Deckung des Eigenbedarfs entstanden (keine Dominanz einzelner Entwicklungsphasen aufgrund permanenter Entnahme einzelner Bäume)

Gewinner: schattentolerante Baumarten (Buche, Tanne)
Verlierer: lichtbedürftige Baumarten (Eiche, Kiefer)



Verschiedene Stadien von Plenterwäldern (nach KÖSTLER, 1956)

Maßnahmen der Waldpflege

Jungwuchspflege

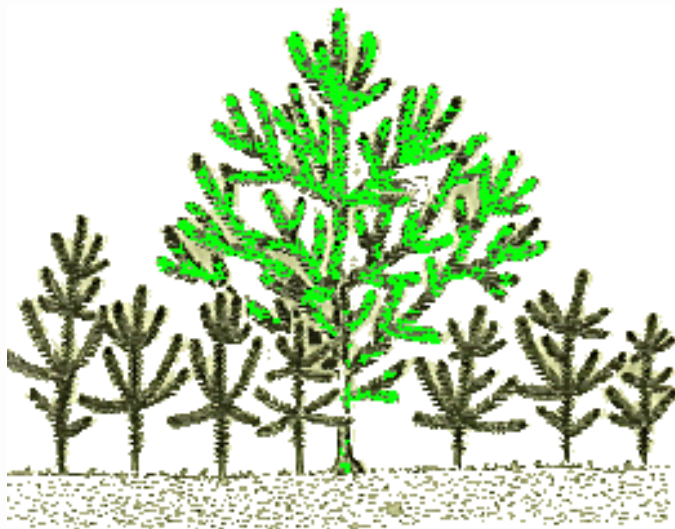
Durchforstung

Entwicklungsstufe	Anwuchs	Jungwuchs	Jungbestand	Stangenholz	Geringes Baumholz	Mittleres Baumholz	Starkes Baumholz
	< 1,5 m	1,5 - 7 m	> 7 m	>14 m bis BHD 19 cm	BHD 20 cm – 35 cm	> 35 cm – 50 cm	BHD > 50 cm
Waldbauliche Maßnahmen	Bestandesbegründung, Kulturpflege	Jungwuchspflege	Läuterung	Auslese	Lichtwuchsdurchforstung		Verjüngungsnutzung
	Mischungsregulierung, Nachbesserung	Negativauslese Mischungsregulierung (Standraumregulierung, Mischungsbaumartenförderung)	Positivauslese, Z-Bäume		Dimensionierung Hoch- und Niederdurchforstung		Kahlhieb, Schirmhieb, Femelhieb, Saumhieb

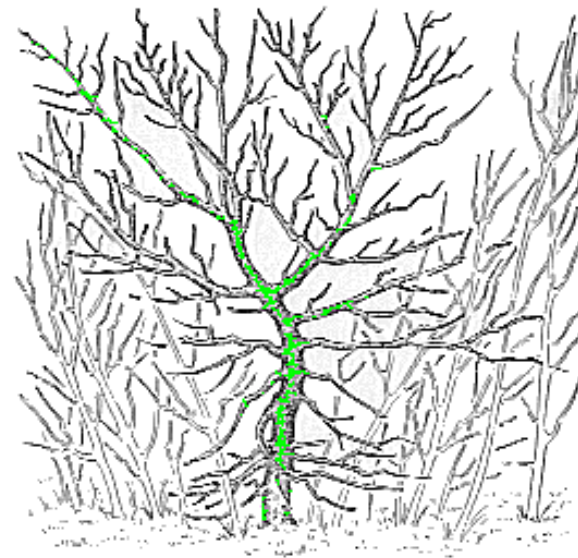
Negativauslese

Entfernen von vorwüchsigen, schlecht geformten Bäumen

→ Durchführung mit z.B. Axt, Freischneider oder leichter Motorsäge



Protz (Nadelholz)



Wolf (Laubholz)

Baumklassen nach KRAFT

Einteilung der
Bäume einer
Schicht in
einem
Bestand nach
ihrer sozialen
Stellung

1 vorherrschend

2 herrschend

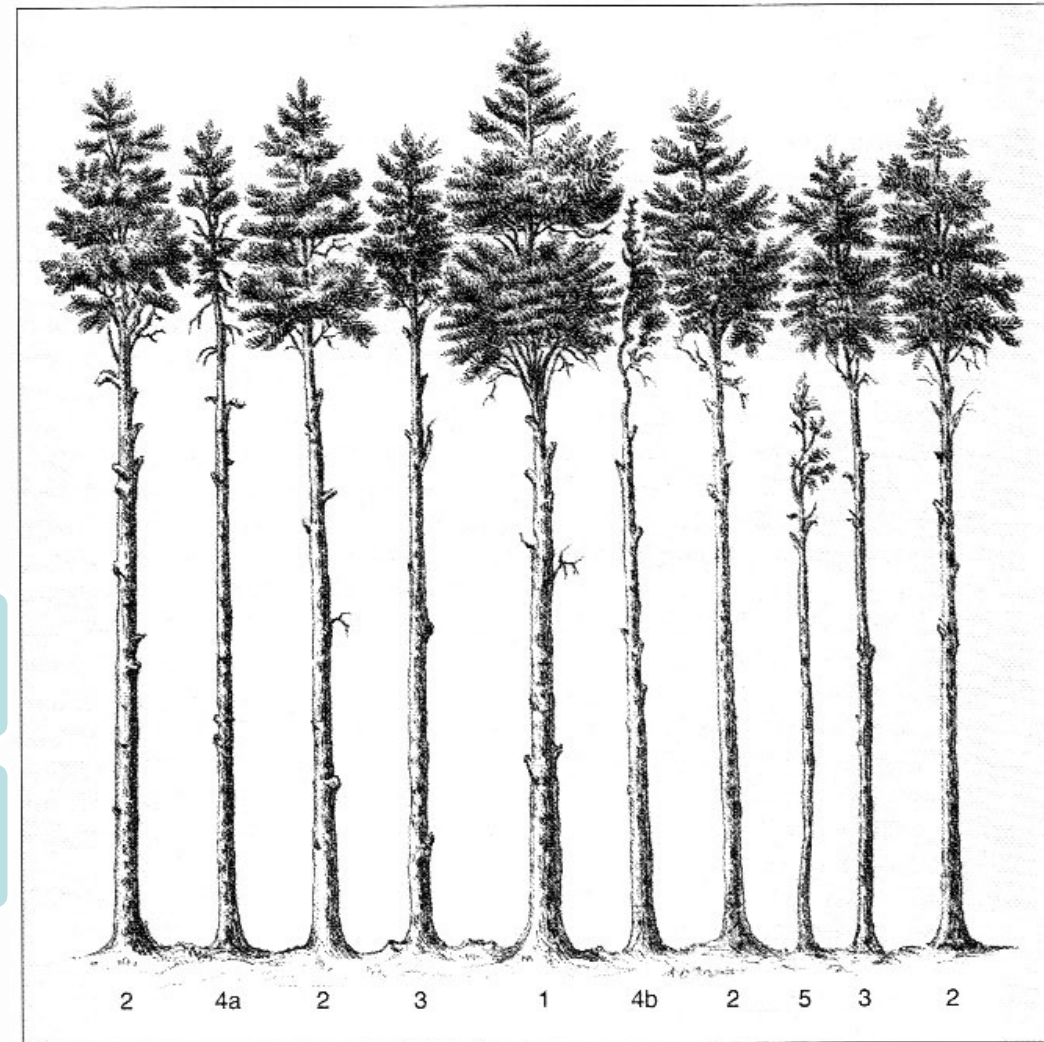
3 gering
mitherrschend

4 beherrscht

5 ganz unterständig

4 a:
zwischenständige,
eingeklemmte
Kronen

4 b: teilweise
unterständige
Kronen



Baumklassen nach KRAFT (1884)

Auswahl von Zukunftsbäumen (Z-Bäume)

Kriterien: Vitalität, Qualität, Stabilität, Verteilung im Bestand

Vorherrschend oder deutlich herrschend (Kraft 1 und 2)

Gerader Stamm ohne Krümmung oder Drehung (wipfelschäftig), keine Schäden

Gut entwickelte Krone, mind. 6 m keine lebenden Äste



Warum durchforsten?



undurchforsteter Bestand

durchforsteter Bestand

gering entwickelte Kronen, stagnierender Zuwachs

gut entwickelt, gesunde Kronen, günstiges Höhe/Dicke-Verhältnis

zu hohe Stammzahl

hoher Zuwachs an den begünstigten Stämmen

geringe und schlecht bezahlte Sortimente

geringe Stammzahl, gute Stärkeklassen

wenig verwertbare Vorerträge

Vorerträge machen bis zu 40% der Gesamtmasse aus

geringe Standfestigkeit und Widerstandskraft

stabiles Bestandesgefüge

Infektionsgefahr durch kranke Stämme

Krankheitsherde werden laufend entfernt

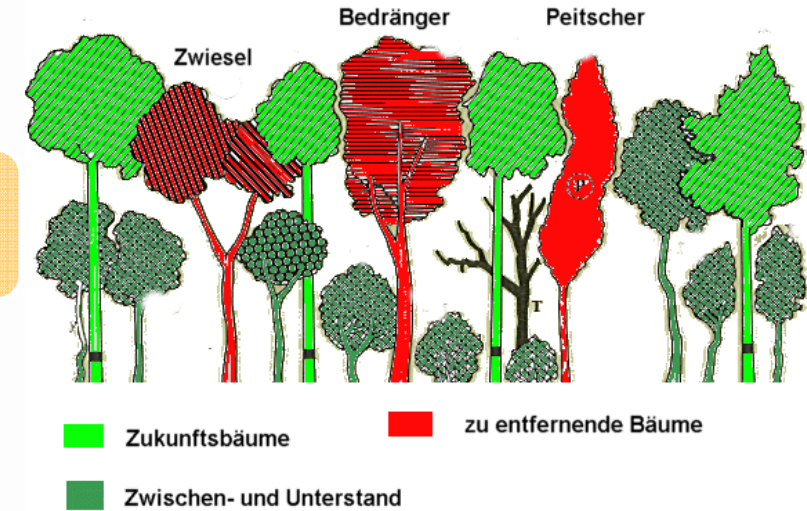
untätiger Boden

gesunder und tätiger Boden

zur Hauptwindrichtung hin ungepflegter Trauf

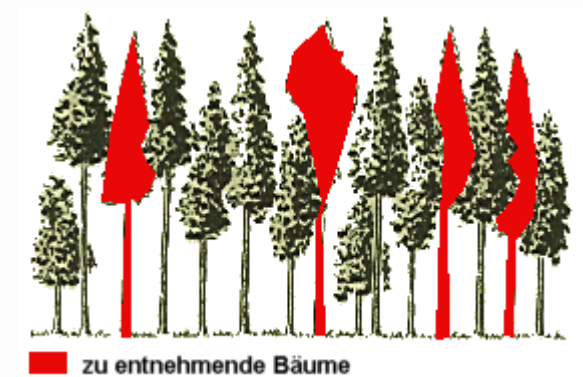
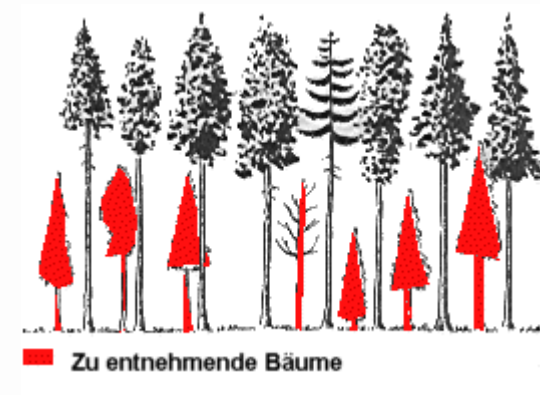
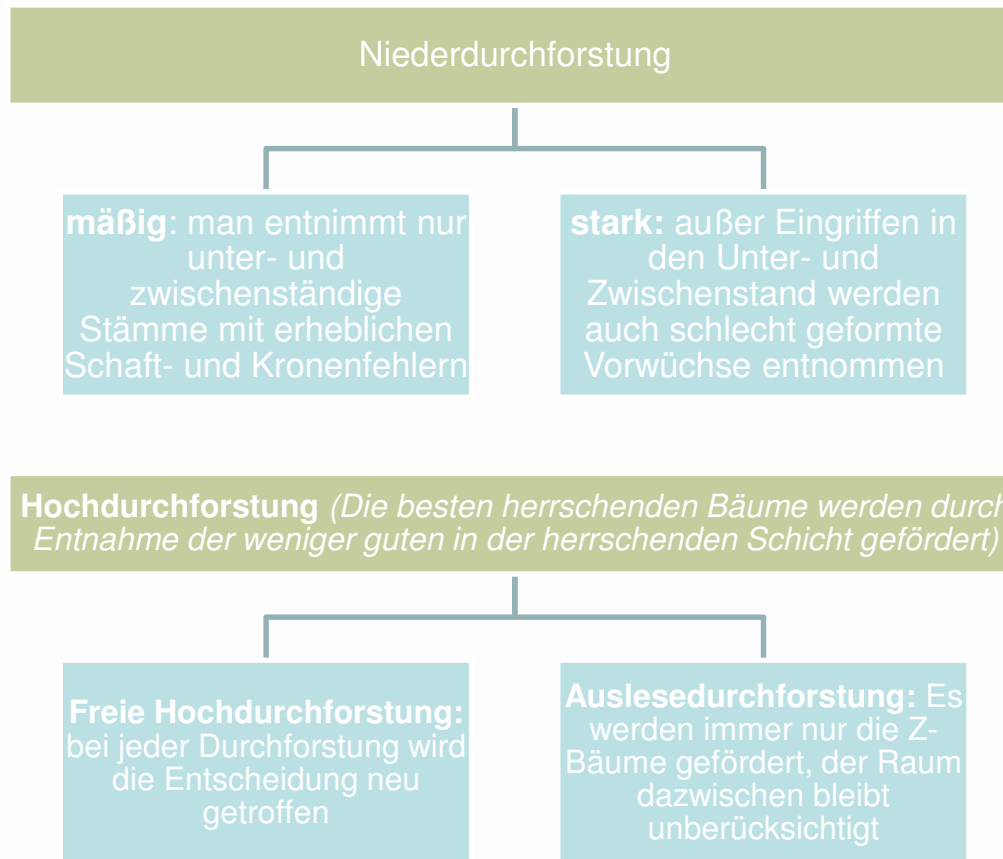
Mischungsziel ist erreicht, gepflegter Trauf

Wie wird durchforstet?



erhalten bleiben	entnommen werden
vom herrschenden Bestand die wertvollsten, starken und gesunden Bestandesglieder	Peitscher und Bedränger, die Rinde und Krone von Nachbarbäumen schädigen
seltene und auf Grund des Betriebszieles wünschenswerte Mischbaumarten	eingeklemmte, einseitig bekronte Bäume, die keinen befriedigenden Zuwachs mehr aufweisen; Kranke Bestandesglieder, die Infektionsherde darstellen könnten
lebensfähige Stämme im Zwischen und Unterstand zur Bodendeckung und zur Erhaltung der Luftruhe	überzählige Stockausschlagtriebe
tief bemantelte Randbäume am Trauf, auch wenn sie qualitätsmäßig nicht befriedigen	Zwiesel, schlechtgeformte, vor allem krumme Bäume

Hoch- und Niederdurchforstung



Kahlhieb

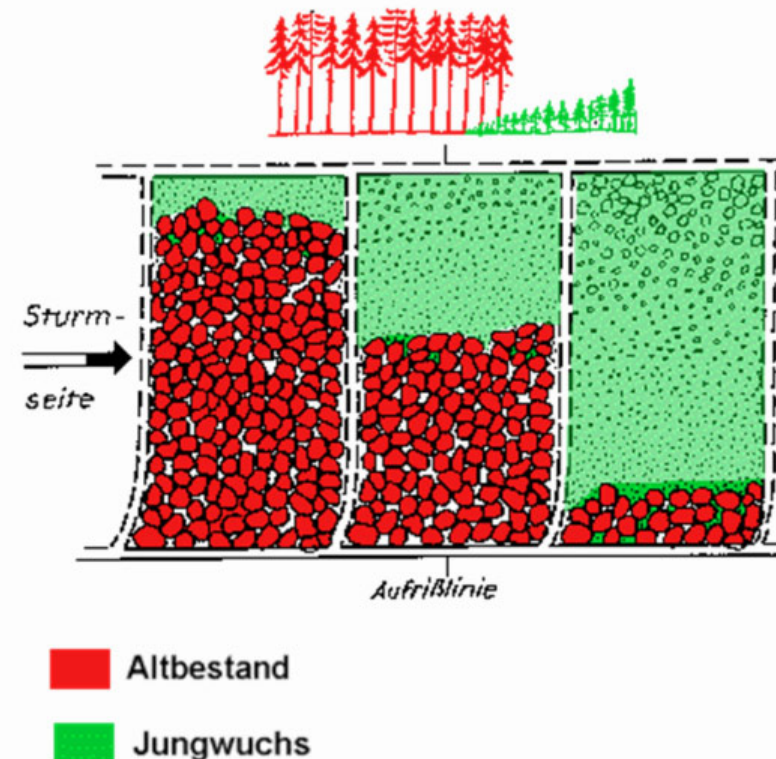
flächige Entnahme von Bäumen bzw. so starkes Auflichten, dass freiflächenähnliche Verhältnisse geschaffen werden



Saumhieb

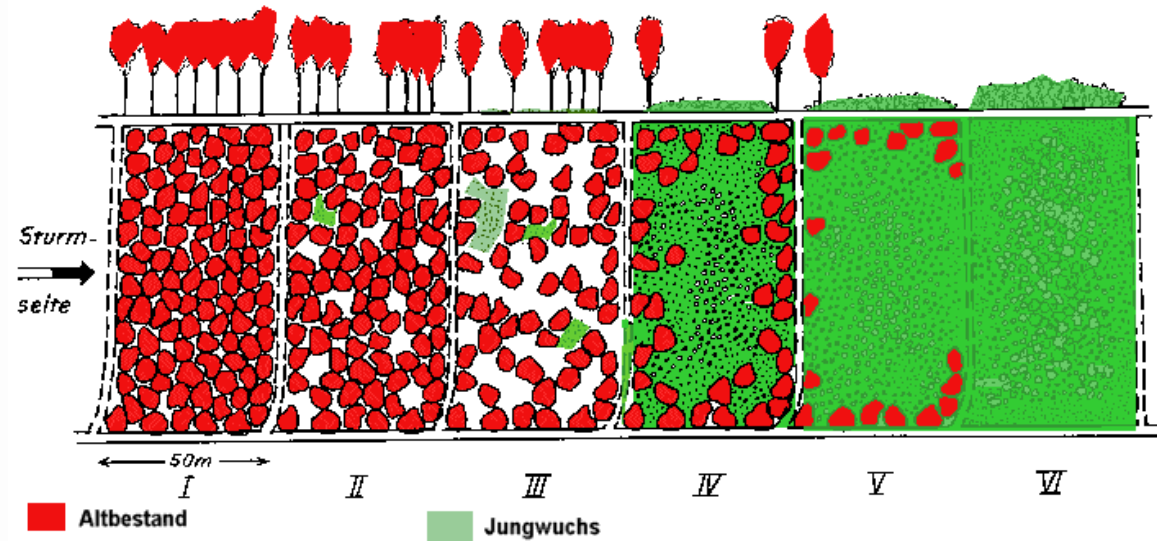
Hiebsart zur Unterstützung der Naturverjüngung im Saumbereich.

Durch die differenzierten Ansammlungsmöglichkeiten im Außensaum (Freifläche) und im Innensaum (Bestand) lassen sich sowohl Licht- als auch Halbschattbaumarten natürlich verjüngen



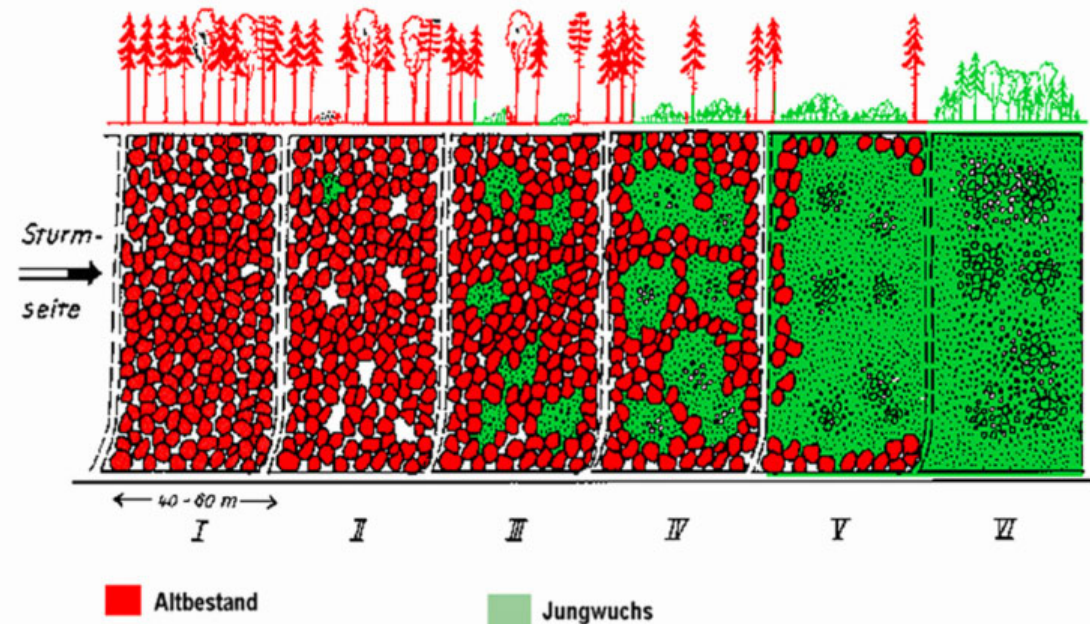
Schirmhieb

Gleichmäßige Auflichtung des Oberstandes zur Verjüngung von schattentoleranten Baumarten; Verjüngung entwickelt sich relativ gleichmäßig



Femelhieb

ungleichmäßige Auflichtung des Oberstandes, wobei nach Auflaufen der Verjüngung die „Löcher“ im Oberstand an den Rändern nach und nach vergrößert werden



Aspekte der Waldverjüngung

Bestockungszieltypen

standörtliche Baumartenwahl

wirtschaftliche Aspekte

Bestockungszieltypen (BZT) für die Wälder des Landes Mecklenburg-Vorpommern (nach dem Erlass vom 21. Mai 1999)

BZT - Nr.	BZT - Bezeichnung	Abkürzung
1	Traubeneiche mit Buche	TEi - Bu
2	Traubeneiche mit Linde und Hainbuche	TEi - Li - HBu
3	Stieleiche mit Buche	SEi - Bu
4	Stieleiche mit Hainbuche	SEi - HBu
5	Stieleiche mit Edellaubbaumarten	SEi - ELb
6	Roteiche mit Buche	REi - Bu
7	Buche	Bu
8	Buche mit Edellaubbäumen	Bu - ELb
9	Buche mit Nadelbäumen	Bu - Nb
10	Edellaubbäume	ELb
11	Esche mit Roterle	Es - REr
12	Roterle	REr
13	Birke	Bi
14	Kiefer mit Buche	Ki - Bu
15	Kiefer mit Eiche	Ki - Ei
16	Kiefer mit Douglasie und Laubbäumen	Ki - Dgl - Lb
17	Kiefer mit unterständigen Laubbäumen	Ki - [Lb]
18	Kiefer	Ki
19	Douglasie mit Buche	Dgl - Bu
20	Lärche mit Buche	Lä - Bu

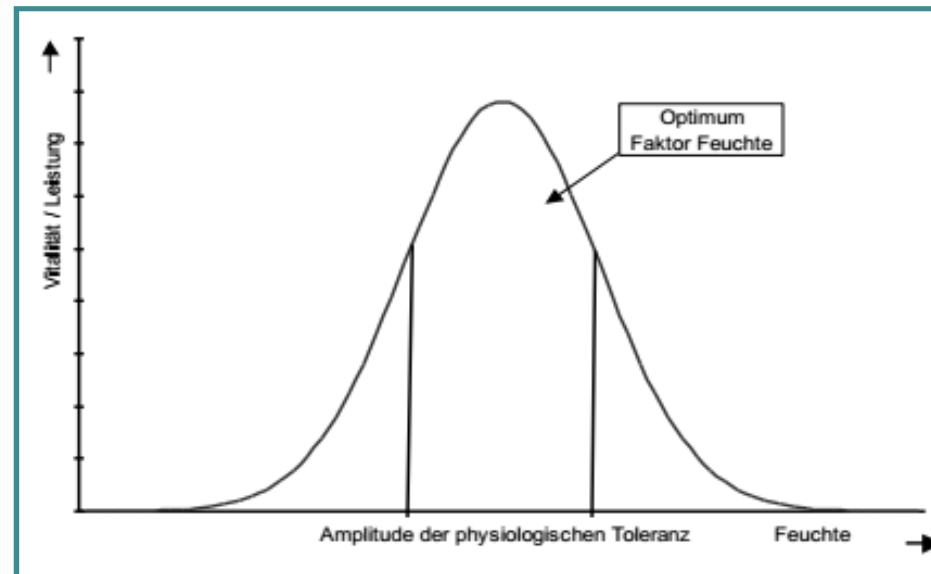
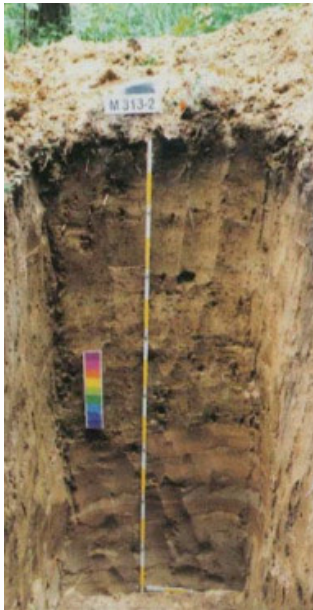
Aspekte der Waldverjüngung

Bestockungszieltypen

standörtliche Baumartenwahl

wirtschaftliche Aspekte

- **Baumartenwahl und Standortansprüche**
- **Baumartenwahl und Klimawandel**
- **Grenzen der Anbaufähigkeit**
- **Stresstoleranz und Anpassungsfähigkeit (Trockenheit, Nässe, Überflutung)**



Lichtbaumarten

höhere Lichtansprüche (1/5 bis 1/10 des Außenlichtes, schnelles Anfangswachstum)

z.B. Eiche, Kiefer, Erle, Birke

Schattbaumarten

1/10 bis 1/100 des Außenlichtes reicht für Wachstum aus

z.B.: Buche, Tanne, Linde, Eibe

Lichtansprüche

Pfahlwurzler

Hauptwurzel stark ausgeprägt, ragt tief in den Boden ein (z.B. Kiefer, Tanne, [Eiche])

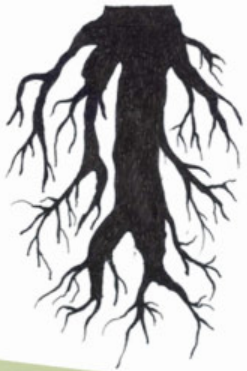
Herzwurzler

Weit verzweigte, unterschiedlich dimensionierte Wurzeln (z.B. Buche, Lärche, Eiche)

Flachwurzler

Wurzeln befinden sich tellerförmig in den oberen Bodenschichten (z.B. Fichte)

Wurzelsysteme



Aspekte der Waldverjüngung

Bestockungszieltypen

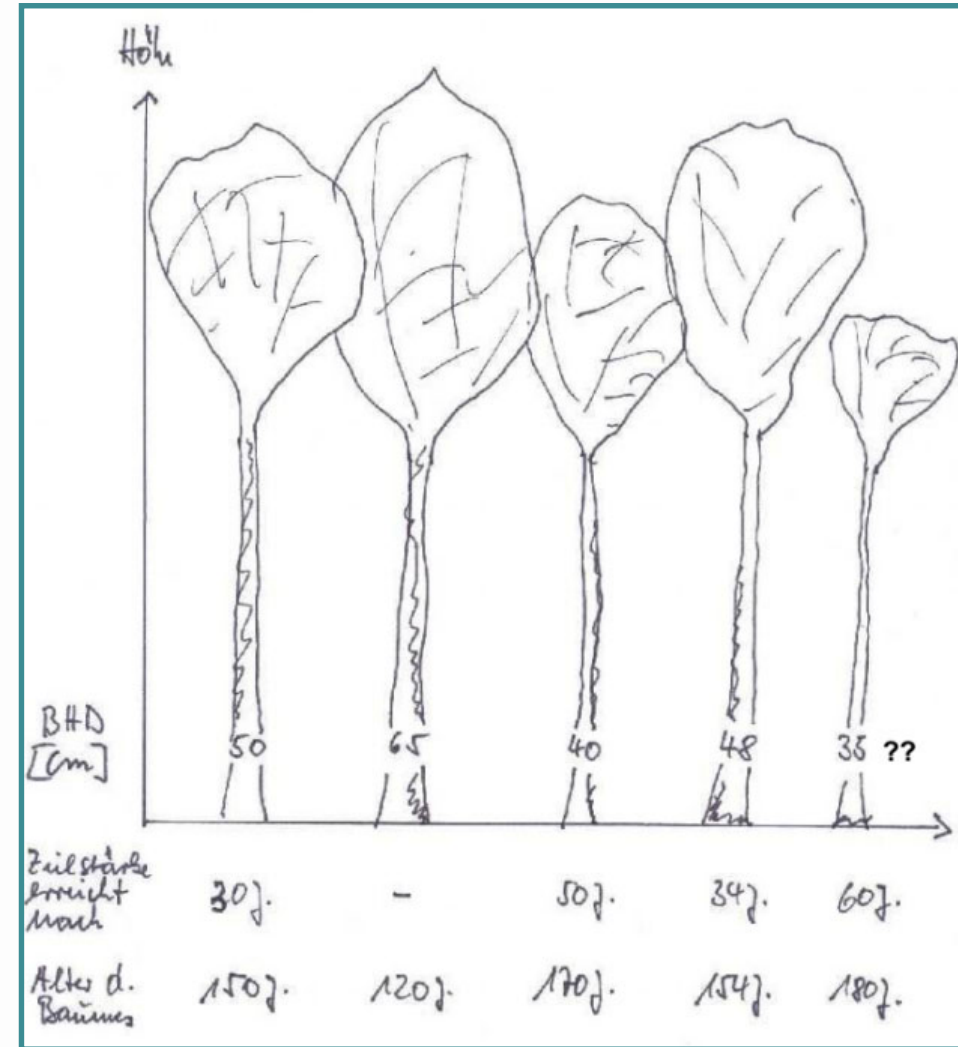
standörtliche Baumartenwahl

wirtschaftliche Aspekte

Optimierung der Wertschöpfung durch Zielstärkennutzung

Ausgangsbestand: Buche – Alter 120 J.

Zielstärke: BHD = 65 cm



Bestandesbegründung

Naturverjüngung

Saat

Pflanzung

Vorteile

- keine oder nur geringe Kosten z.B. für Bodenbearbeitung, Ergänzungspflanzung
- an Ort und Stelle gewachsene, örtlich erprobte Herkünfte, angepasst an Standort und Klima
- Schirm des Mutterbestandes schützt die Verjüngung vor Frost und starker Sonneneinstrahlung
- der Waldboden ist nie den negativen Wirkungen eines Kahlschlages ausgesetzt
- kein Pflanzschock
- gleichmäßige Verjüngungen mit hoher Stammzahl bieten gute Auslesemöglichkeiten und führen zu Feinastigkeit
- Möglichkeit, Wildlinge (natürliche Setzlinge) zu gewinnen



Nachteile

- Baumartenwechsel ist nicht möglich
- Abhängigkeit von Fruchtbildung des Mutterbestandes, deshalb oft lange Verjüngungszeiträume
- ungleichmäßige Verjüngungen erfordern aufwendige Ergänzungspflanzungen
- hohe Anforderungen an die Schlagordnung und an die Ausbildung der Forstwirte und Rucker, damit bei der Holzernte keine Schäden an Verjüngung verursacht werden



Ziele und Grundsätze einer naturnahen Forstwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern

(Erlass vom 05. Dezember 1995)

„*Naturnahe Forstwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern ist eine Wirtschaftsweise, die langfristig zu einer hohen **Stabilität und Vitalität** der Wälder führt. Dabei werden die **natürlichen Regelungsmechanismen** sinnvoll ausgenutzt, um*

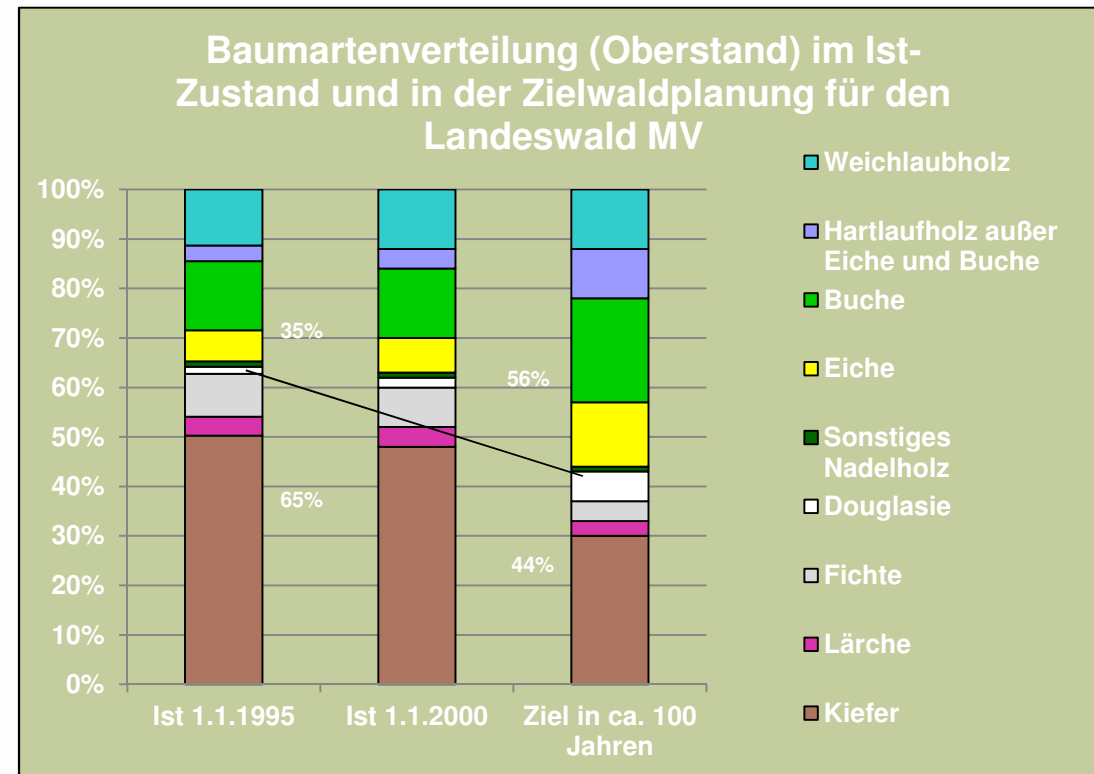
- *das **wirtschaftliche Ertragsvermögen**,*
- *die **biologische Vielfalt**,*
- *die **landeskulturellen Funktionen** der Wälder **nachhaltig optimal** zu sichern bzw. zu verwirklichen.“*

- naturnahes Holznutzungsprogramm
- Waldnaturschutzkonzept
- Strategie zur optimalen Bereitstellung von Infrastrukturmaßnahmen

Waldbauliche Vorzüge:

- Verminderung des Produktionsrisikos
- Erhöhung des Produktionsniveaus
- Verminderung der Produktionskosten

- **Wesentliche Erhöhung des Anteils standortgerechter Laubbaumarten**
- **Wesentliche Erhöhung des Anteils gemischter und mehrschichtiger Bestände**
- **Beschränkung des Anbaus ursprünglich nicht heimischer Baumarten**
- **Ausnutzung aller geeigneten Möglichkeiten natürlicher Verjüngung**
- **Verbesserung des Waldgefüges**
- **Erhöhung des Altholzanteils und Sicherung von Totholzanteilen**
- **Schutz von Pflanzen- und Tierarten**
- **Einrichtung und Betreuung von Naturwaldreservaten**
- **Sicherung der Schutz- und Erholungsfunktion**
- **Gestaltung und Pflege der Waldränder**
- **Gewährleistung waldverträglicher Wildbestände**
- **Waldschutz vorrangig durch mechanische und biologische Maßnahmen**
- **Anwendung umweltschonender Maschinen und technischer Verfahren**



Ziele: Naturverjüngung und
Verbesserung des Waldgefüges

Entwicklungszyklus Buchennaturwald (n. Korpel, 1995)

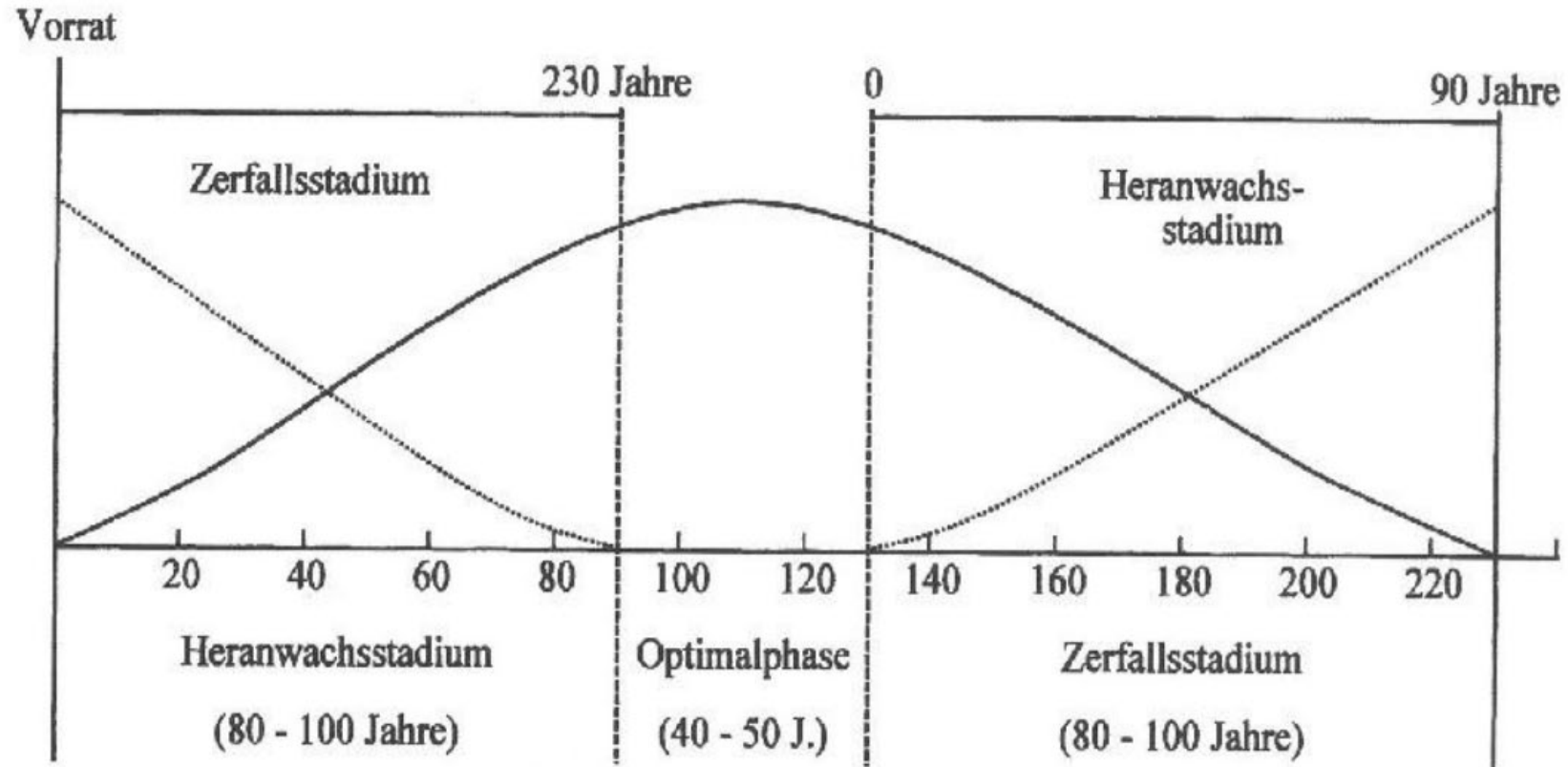


Abb. 3: Generationswechsel und Überlappung von Entwicklungszyklen im Buchenurwald (verändert nach KORPEL 1995).

Dargestellt ist modellhaft der Holzvorrat in den verschiedenen Entwicklungszyklen, wobei die gepunkteten Kurven den Vor- bzw. Nachfolgebestand bezeichnen.

Ziele: Naturverjüngung und Verbesserung des Waldgefüges

Buche im kurzfristigen Naturverjüngungsbetrieb

Buche im langfristigen Naturverjüngungsbetrieb

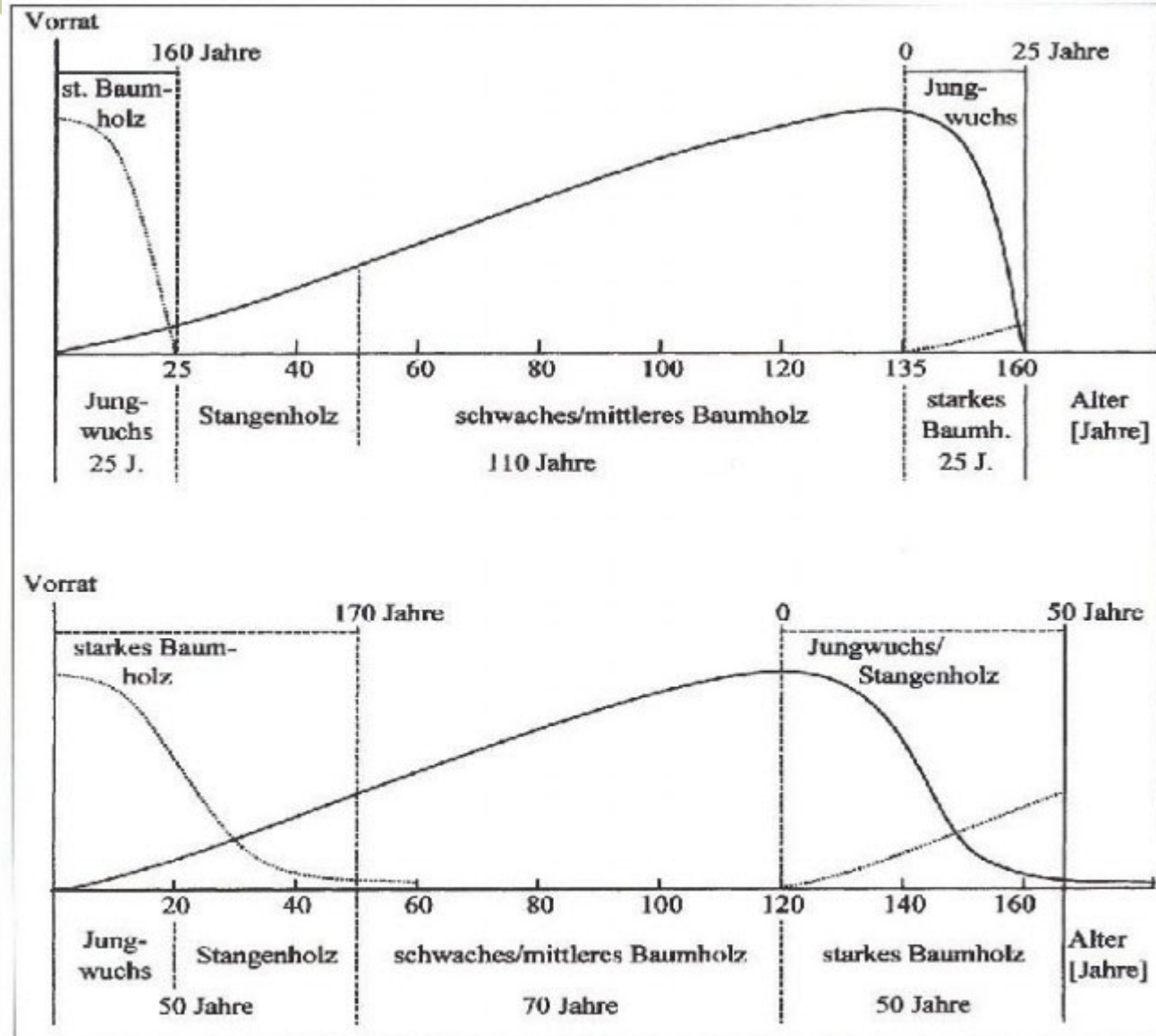


Abb. 4: Entwicklungsgang der Buche im kurzfristigen (oben) und langfristigen (unten) Naturverjüngungsbetrieb.

Dargestellt ist modellhaft der Bestandesvorrat in Abhängigkeit vom Alter unter Berücksichtigung überlappender Generationen, wobei die gepunkteten Kurven den Vor- bzw. Nachfolgebestand bezeichnen.

Darstellung aus 1997

Ziel: Erhöhung des Altholzanteils und Sicherung von Totholzanteilen



Integration natürlicher Strukturelemente

Richtlinie zur Sicherung von Alt- und
Totholzanteilen im Wirtschaftswald (2002)



Ziel: Schutz von Pflanzen- und Tierarten

Bsp.: Erfassung und Nachzucht seltener Baum- und Straucharten



Baumart	Anzahl der Vorkommen
Eibe	151
Bergulme	816
Flatterulme	575
Feldulme	129
Vogelkirsche	3265
Wildapfel	1000
Wildbirne	415
Elsbeere	46
Stechpalme	635
Faulbaum	57
Roter Hartriegel	9
Gemeiner Hasel	151
Rote Heckenkirsche	3
Schwarzer Holunder	77
Purgier-Kreuzdorn	11
Europ. Pfaffenhütchen	59
Schlehe	147
Gemeiner Schneeball	19
Gewöhn. Traubenkirsche	26
Eingrifflicher Weißdorn	61
Zweigrifflicher Weißdorn	25

Nachweise:

Inhalte Folien Nr. 3, 20, 21, 25, 26,
29, 30: Dr. P. Röhe (LM), 2014 (tlw.
überarbeitet)

Grafiken Folien Nr. 7, 9, 23, 27, 28:
Dr. P. Röhe (LM), 2014

Fotos Folien Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9,
14, 15, 18, 24, 31: Landesforst MV

Fotos Folien Nr. 21, 29, 30 (LM)

