



Direction - Service de l'aménagement des bois  
et de l'économie forestière

N. Réf. :mw/mw/AME/instructions/v1101/D/B Bestandestypologie v1101

## FALLBEISPIEL ZUR BESTANDESTYPOLOGIE UND ENTSPRECHENDEN BEWIRTSCHAFTUNGSARTEN

### ANHANG zu den Anweisungen zur Forsteinrichtung

Im Rahmen einer Forsteinrichtung eines Waldes auf Luxemburger Sandstein wurden waldbauliche Empfehlungen zur Überführung von Beständen in ungleichaltrigen Hochwald in einem Leitfaden zusammengefasst. Dieser Leitfaden informiert sowohl über die Grundlagen, als auch über die Bewirtschaftungsgrundsätze dieser waldbaulichen Behandlungsform und stützt sich dabei auf die Bestandestypologie. Die waldbaulichen Empfehlungen beziehen sich auf einzelne Bestandestypen.

Die Bereiche in der Betriebsklasse "ungleichaltriger Hochwald" können sich aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Beständen zusammensetzen, die sich hinsichtlich Alter, Baumarten und Topographie unterscheiden. Es liegt dabei in der Natur der Sache, dass der Leitfaden waldbaulicher Empfehlungen die anfallenden Maßnahmen nicht für die einzelnen Unterflächen dargestellt, sondern als Leitlinien für die Bewirtschaftung der wichtigsten Bestandestypen.

Ein Bestimmungsschlüssel, der sich an die auf der Fläche tätigen Förster richtet, ermöglicht das Erkennen des jeweiligen Bestandestyps. Merkblätter für die einzelnen Bestände ermöglichen dem zuständigen Förster anschließend, seine Arbeit entsprechend den in der Forsteinrichtung beschriebenen Zielen auszurichten.

Für das betreffende Waldgebiet wurden fünf unterschiedliche Bestandestypen beschrieben:

1. Kiefernwald
2. Laubholz-Dickungen und Stangenhölzer
3. Bestände in der Reifephase
4. erntereife Bestände mit hohem Anteil an Z-Bäumen
5. erntereife Bestände mit geringem Anteil an Z-Bäumen

Um die Arbeit des Försters zu erleichtern, enthält der kleine Leitfaden auch die auszuzeichnenden Abteilungen mit den jährlichen Erntevolumen.

Es ist dabei stets zu berücksichtigen, dass die hier genannten waldbaulichen Empfehlungen ausschließlich für diesen konkreten Wald Gültigkeit haben. Die Bewirtschaftungsvorschläge richten sich nämlich nach den vorhandenen Standortbedingungen und den vom Besitzer und vom Bewirtschafter festgelegten Zielen.

# Der Bestimmungsschlüssel für die Bestände

## Anleitung

**Vor dem Auszeichnen** müssen, für jeden weitgehend homogenen Bestand, folgende Indikatoren bestimmt werden:

Welcher Waldtyp?:	Kiefernwald oder Laubwald
Welche Durchmesserklasse überwiegt?:	PB, BM, GB, TGB (siehe untenstehende Tabelle)
Sind Z-Baum-Anwärter vorhanden?	Nein / Ja (wenn ja, wie viele?)
Wie groß ist die Grundfläche?	(fakultativ für den Schlüssel, wichtig für das Auszeichnen!)

Nach dieser zusammenfassenden Analyse des Bestandes, **kann der Förster den Bestandestyp mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels bestimmen** (siehe folgende Seite). In dem Bestimmungsschlüssel wird für jeden Waldtyp auf ein **praktisches Merkblatt** verwiesen, in dem die waldbaulichen Ziele und Leitlinien beschrieben werden, die beim Auszeichnen in diesem Waldtyp zu beachten sind.

Während der ersten Jahre können vom Förster die Unterflächengrenzen verwendet werden, um die verschiedenen Bestandestypen zu definieren. Im Hinblick auf die Überführung der gesamten Fläche in ungleichaltrigen Hochwald werden sich diese Grenzen im Laufe der Jahre zunehmend auflösen.

Begriffsdefinitionen zur Verwendung des Bestimmungsschlüssels:

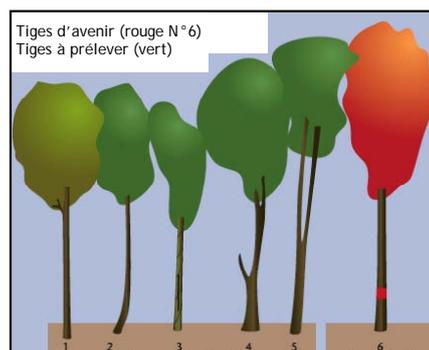
### Z-Baum-Anwärter?

**Z-Baum-Anwärter** entsprechen **Ausleseebäumen im Stangen- oder Schwachholzbereich ( $d < 24$  cm)**.

Für Buche und Eiche richtet sich das Augenmerk auf die unteren 6 Meter, für andere Laubbaumarten auf die unteren 4 Meter des Stammes.

Folgende Bedingungen müssen auf diesem Stammstück erfüllt sein:

- gute Kronenausbildung (Minimum 50% der Gesamthöhe) (Nr. 6)
- guter Gesundheitszustand (Nr. 1)
- keine starke Schräglage
- keine ausgeprägte Krümmung (Nr. 2)
- keine starken Schäden (Nr. 3)
- keine Starkäste (Nr. 4)
- keine Zwiesel (Nr. 5)



Die Anzahl der Z-Baum-Anwärter kann auf einem **Probekreis mit 15 Meter Radius** ermittelt werden. Um die **Anzahl pro ha** zu erhalten, wird die **Anzahl der ermittelten Bäume mit 14 multipliziert** (z.B. entsprechen theoretisch 3 Bäume auf dem Probekreis 42 Bäumen pro ha).

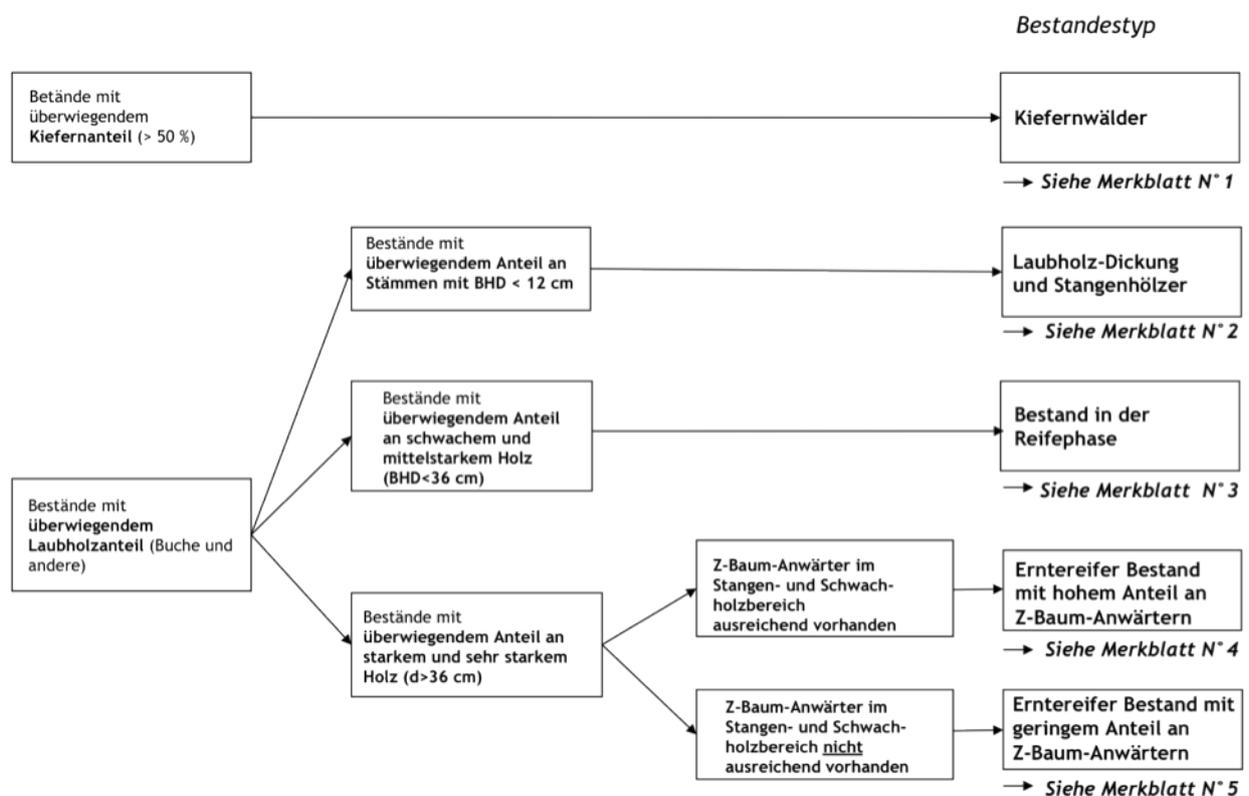
*In einem ungleichaltrigen Hochwald welcher sich im Gleichgewicht befindet, reichen im Allgemeinen etwa 30 Stämme pro Hektar (2-3 Stämme je Probekreis) aus, um die Bestandesstruktur zu erhalten. In den im Starkholzbereich regularisierten Bestandesstrukturen ist eine Anzahl von etwa 50 Stämmen anzustreben (3-5 Z-Baum-Anwärter je Probekreis).*

## Bestimmung der Grundfläche G?

Die Grundfläche "g" eines Baumes (angegeben in m<sup>2</sup>) ist die Querschnittsfläche eines Stammes in 1,30 m Höhe. Die Grundfläche "G" eines Bestandes (angegeben in m<sup>2</sup>/ha) ist die Summe der Stammquerschnittsflächen. Dieser Wert gibt wertvolle Informationen über die Bestandesdichte bzw. den Bestockungsgrad: Je höher der Wert G, desto dichter ist der entsprechende Bestand und muss gegebenenfalls durchforstet werden. Für Buchenwald liegt der Idealwert bei etwa 20 m<sup>2</sup>/ha.

Die Messung (Winkelzählprobe) kann mit einem Dendrometer nach Kramer (Relaskosystem mit Kette) durchgeführt werden, wobei eine Neigungskorrektur durchgeführt werden muss. Das Spiegelrelaskop nach Bitterlich erlaubt die direkte Berücksichtigung dieser Korrektur und ist deshalb besonders geeignet.

### Bestimmungsschlüssel für Bestände der Betriebsklasse "ungleichaltriger Hochwald" des Gemeindewaldes Berdorf



Betriebsklasse „ungleichaltriger Hochwald“

Merkblatt N° 4

Bestandestyp

**Erntereifer Bestand mit hohem Anteil an Z-Baum-Anwärtern**

*Laubholzbestand mit überwiegendem Anteil an Starkholz (BHD>36cm) und Z-Baum-Anwärter vorhanden*



**Beschreibung des Bestandes**

Buchen-Eichenwälder mit genügend Z-Baum-Anwärtern sind zurzeit im Besitztum selten. Eine gewissenhafte Begutachtung der Bäume ist wichtig, um deren Reaktionsfähigkeit auf waldbauliche Eingriffe richtig einschätzen zu können (kein zu hohes h/d-Verhältnis, gut entwickelte Krone...).

Die Z-Baum-Anwärter werden sowohl von Buche und als auch von Edellaubhölzern gestellt. Die Eiche kommt seltener vor (siehe Begriffsdefinition).

**Bewirtschaftungsziele**

- Absenken der Grundfläche (Optimum 20 m<sup>2</sup>/ha)
- Maßnahmen zur Pflege der Z-Baum-Anwärter
- Verjüngungsanteil erhöhen
- Förderung von Eiche und Edellaubhölzern

**Maßnahmenempfehlung**

- Auszeichnen im Sinne der Überführung des Bestandes und des Absenkens der Grundfläche
- Entnahme von starkem Wertholz
- Kennzeichnung der Z-Baum-Anwärter
- rechtzeitig punktuell verjüngen in Bereichen mit Starkholz wenn Stangenholz und genügend Z-Baum-Anwärter fehlen
- Erhaltung guter Samenbäume
- Maßnahmen zur Förderung der Verjüngung von Eiche und von vorhandenen Laubhölzern

**Besondere Empfehlungen**

- Eine gründliche Diagnose von Stangen- und Schwachholz ist unbedingt erforderlich.
- Bei den Erntearbeiten ist besondere Vorsicht geboten, um eine Beschädigung der vorhandenen Z-Baum-Anwärter zu vermeiden.

## Zeitliche Planung der Auszeichnungsarbeiten

Jahr	Abteilungen	Gesamtfläche der Abteilungen (in ha)	Auszuzeichnende Fläche im älteren Hochwald (in ha)	Erntevolumen (in m <sup>3</sup> )
2007	25 / 27	17,96	16,54	990
2008	33 / 35 (+Teile der Abt. 20 / 22 / 24)	23,26	18,32	1 100
2009	31 / 28	18,28	15,2	900
2010	30 / 26	27,22	20,45	1 220
2011	29 / 32	33,67	22,29	1 330
2012	34 / 36	30	29,63	1 770
2013	25 / 27	17,96	16,54	990
2014	33 / 35 (+Teile der Abt. 20 / 22 / 24)	23,26	18,32	1 100
2015	31 / 28	18,28	15,2	900
2016	30 / 26	27,22	20,45	1 220
			<b>Gesamt :</b>	<b>11 520 m<sup>3</sup></b>

## Allgemeine Empfehlungen für das Auszeichnen

Das Auszeichnen soll darauf ausgerichtet sein, den Zuwachs auf die Bäume mit der besten Qualität zu lenken. Dabei werden sowohl Durchforstungs- als auch Verjüngungsaspekte einbezogen. Angesichts des Ineinandergreifens verschiedener Baumarten unterschiedlicher Entwicklungsstadien werden bei der Auswahl der zu entnehmenden Bäume folgende Kriterien gleichzeitig berücksichtigt:

### Regeln zur Auswahl der zu entnehmenden Bäume:

- in der **herrschenden Schicht**: Bäume die den Zieldurchmesser erreicht oder bereits überschritten haben (**Prinzip der Ernte**). Häufig muss diesbezüglich eine Auswahl getroffen werden, dabei sind bevorzugt diejenigen Bäume auszuwählen, die mittelfristig einem Qualitätsminderungsrisiko ausgesetzt sind.
- in der **mittleren oder herrschenden Schicht**: Bäume von kleinem, mittlerem oder starkem Durchmesser zur Förderung der Entwicklung jüngerer Ausleseebäume (**Prinzip der Pflege**).
- In **allen Schichten**:
  - o Bäume, durch deren Entnahme die Lichtverhältnisse für den Jungwuchs verbessert werden (**Prinzip der Verjüngung**);
  - o Bäume, durch deren Entnahme die Gesamtstruktur verbessert wird (**Prinzip der Strukturierung**);
  - o beschädigte oder kranke Bäume (**Prinzip der Gesunderhaltung**).

### Regeln zur Auswahl der erhaltungswürdigen Bäume:

- „**Nutz-Bäume**“: deren wesentliche Funktion in der Wertholzproduktion besteht. Für schwache Bäume ist die **Z-Baum-Auswahl wichtig**;
- „**Schutz-Bäume**“: Bäume, die nicht wesentlich zur Holzproduktion beitragen, die aber entweder dem Schutz von Nutz-Bäumen, Jungwuchsbereichen oder Jungbäumen dienen. Diese Bäume, die in der mittleren oder der herrschenden Schicht wachsen, spielen eine bedeutende Rolle für die Lichtverhältnisse am Boden dieser Bestände;
- **Samenbäume**: Bäume, welche die Verjüngung des Bestandes sicherstellen;
- **seltene Baumarten**;
- „**Stabilisatoren**“: Bäume, die den Gesamtbestand vor Sturmschäden schützen;

- „**ästhetische Bäume**“, die einen Wert als biologisches Erbe und als Besucherattraktion darstellen;
- „**Öko-Bäume**“: Bäume, die seltene Arten beherbergen, überalterte Bäume mit einem BHD > 50 cm (2-3/ha) und abgestorbene oder absterbende Bäume mit einem großen Durchmesser (3-5/ha oder 15m3/ha).

Wichtige Anmerkung:

**In einem ausgewogenen, ungleichaltrigen Hochwald, der als Nutzwald fungiert, ist die Produktion werthaltiger Bäume grundsätzlich vorrangiges Ziel, selbst wenn die Verjüngung dadurch beeinträchtigt werden sollte. Das Produktionsprinzip hat Vorrang vor dem Prinzip der Verjüngung. Sollte sich die Naturverjüngung schwierig gestalten, werden künstliche Verjüngungsmaßnahmen zur Ergänzung empfohlen.**

Anweisungen zur Holzernte:

Ein gut ausgebautes Wege- und Feinerschließungsnetz ist Grundvoraussetzung für eine pflegliche und bodenschonende Holzurückung. Bei den Fällarbeiten ist die Fällrichtung gewissenhaft festzulegen, um soweit als möglich vorhandene Verjüngungsbereiche nicht zu zerstören. Es ist in solchen Fällen anzuraten, in Begleitung der Forstarbeiter auszuzeichnen. Das ermöglicht, die Überlegungen des Försters durch ein praktisches Beispiel nachvollziehbar zu machen und zu zeigen, worauf besonderer Wert zu legen ist: Wertholzbäume, Verjüngung, „Öko-Bäume“ usw.

Im Rahmen dieses Fallbeispiels gelten für das Auszeichnen im Sinne der Überführung in der Betriebsklasse „ungleichaltriger Hochwald“ für die nächsten 10 Jahre folgende Ziele:

- Vorrat abbauen (Absenken der Grundfläche) durch Ernte der Bäume, die mittelfristig einem Qualitätsminderungsrisiko ausgesetzt sind.
- Fördern der seltenen Baumarten
- vorwiegende Ernte von Starkholz und Erhöhung der Baumzahl im mittelstarken und Schwachholzbereich (PB und BM)
- Verkürzen der Durchforstungsumläufe (kürzestmöglich, maximal zwischen 6 und 10 Jahre)
- Beachtung ökologisch sensibler Bereiche (Felsformationen, Mardellen, Wasserläufe...)
- Erhaltung einer ausreichenden Anzahl „Öko-Bäume“ und überalterter oder absterbender Bäume.

Durchmesser (cm)	Klasse	Kategorie
< 12	/	<b>Stangen</b>
12 – 15,9	0	<b>PB</b>
16 – 19,9	1	
20 – 23,9	2	
24 – 27,9	3	<b>BM</b>
28 – 31,9	4	
32 – 35,9	5	
36 – 39,9	6	<b>GB</b>
40 – 43,9	7	
44 – 47,9	8	
48 – 51,9	9	
> 52	10	<b>TGB</b>

**PB:** Schwachholz  
**BM:** mittel starkes Holz  
**GB:** starkes Holz  
**TGB:** sehr starkes Holz

## **Anzustrebende Baumartenmischung:**

Aufgrund der starken Dynamik der Buche im Untersuchungsgebiet empfiehlt sich eine maximale Förderung der Eiche und der anderen selten vorkommenden Baumarten (Ahorn, Vogelkirsche, Linde, Ulme, Elsbeere, Esche, Kiefer...). Die vorkommenden Fichteninseln sollten bezüglich Borkenkäferbefall kontrolliert werden und größtenteils durch standortgerechte Baumarten ersetzt werden (Erhaltung einiger Altfichteninseln bis zu ihrem biologischen Höchstalter).