



Forstliche Versuchs-  
und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg



# FVA PRAXISNAH

Heft 2

## Durchforstungshilfe 2024

Df-24

## Impressum

### **Herausgeberin:**

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)  
Januar 2025

### **Autor:**

Dr. Joachim Klädtke

### **Kontakt:**

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg  
Wonnhaldestraße 4  
79100 Freiburg  
fva-bw@forst.bwl.de  
www.fva-bw.de

### **Abbildungen:**

Titelbild u. Rückseite: Robert Kneschke – stock.adobe.com  
Grafiken und Tabellen: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg (FVA), Umsetzung: SCHLEINER + PARTNER  
Kommunikation, Freiburg

### **Zitiervorschlag:**

KLÄDTKE, J. (2024): Durchforstungshilfe 2024. FVA PRAXISNAH, Heft 2,  
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg.

**ISSN:** 3051-9667

### **Download:**

[www.fva-bw.de/Durchforstungshilfe\\_2024.pdf](http://www.fva-bw.de/Durchforstungshilfe_2024.pdf)

Alternativ können Sie den folgenden QR-Code scannen:



**FVA PRAXISNAH**

**Heft 2**

**Durchforstungshilfe 2024**

**Df-24**



Die Durchforstungshilfe 2010 (Df-10) war Teil der Merkblattreihe der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA). Diese wird nicht mehr fortgeführt. Anwendungsorientierte Publikationen erscheinen fortan unter dem Titel FVA PRAXISNAH.

Titelbild der Df-10:  
„Der Holzfäller“ von Ferdinand Hodler (1853-1918)  
(abgewandelt von den Verfassern)

Verfasser der Df-10:  
Dr. Joachim Klädtke  
Prof. em. Dr. Peter Abetz (†)

Erstes Erscheinungsjahr: 2010  
Überarbeitete und aktualisierte Auflage 2024  
Alle Rechte vorbehalten

## Inhaltsverzeichnis

1	Anmerkungen zur Überarbeitung	1
2	Zur Anwendung der Df-24	1
3	Bestimmung des Zieldurchmessers und der Anzahl der Z-Bäume	3
4	Auswahl der Z-Bäume	4
5	Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze	4
	Fichte, Tanne	6
	Douglasie, Kiefer	7
	Lärche, Buche	8
	Eiche, Bergahorn	9
6	Anwendungsbeispiele	10
	Notizen	12



## 1 Anmerkungen zur Überarbeitung

Seit dem Erscheinen der Durchforstungshilfe\* im Jahr 2010 hat sich die Basis der zugrundeliegenden Versuchsdaten stetig und deutlich vergrößert. Aus diesem Grunde wurden die Z-Baum-Normen einer Überprüfung anhand der verbesserten Datenbasis unterzogen und gegebenenfalls aktualisiert. Änderungen ergaben sich insbesondere für Tanne, Kiefer, Buche und Bergahorn.

## 2 Zur Anwendung der Durchforstungshilfe (Df-24)

Die Durchforstungshilfe unterstützt die Z-Baum-orientierte Planung von Durchforstungen in gleich- und ungleichaltrigen Rein- und Mischbeständen. Dabei stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Ist eine Z-Baum-orientierte Auslesedurchforstung unter den gegebenen Bestandesverhältnissen sinnvoll?
- In welchem Abstand sollen die Z-Bäume ausgewählt werden?
- Wie stark müssen die Z-Bäume freigestellt werden?

Der Einstieg in die Durchforstungshilfe erfolgt über ein Entscheidungsdiagramm (*Abb.1*). Anhand weniger Informationen lässt sich ermitteln, ob die Anwendung der Durchforstungshilfe sinnvoll ist oder welche Alternativen in Frage kommen.

Die Durchforstungshilfe bezieht sich auf Z-Baum-Kollektive. Für die Anwendung sind repräsentative Höhen- und Durchmessererhebungen an den Z-Bäumen erforderlich. Die Daten werden mit Durchmesser-Sollvorgaben, den sogenannten Z-Baum-Normen, verglichen.

Die Z-Baum-Normen beschreiben die Durchmesserentwicklung von Z-Bäumen unter Berücksichtigung bestimmter Zielvorgaben bezüglich Vitalität (bzw. Stabilität) und Holzqualität und ermöglichen damit die quantitative Beurteilung des Entwicklungszustandes der Z-Bäume.

Außerdem bieten sie Orientierungswerte für die erforderliche Freistellung des einzelnen Z-Baums hinsichtlich der Anzahl zu entnehmender Bedränger (bei Nadelbäumen) beziehungsweise Durchforstungsradien (bei Laubbäumen).

\* Initiative und Grundidee dieser praxisorientierten Durchforstungshilfe stammen von Prof. Dr. Peter Abetz

Als Steuergröße verwendet die Df-24 Oberhöhe und Höhenwachstum der Z-Bäume. Dies bietet eine Reihe von Vorteilen:

- Eine Altersbestimmung und Bonitierung ist (für die Dauer der Durchforstungsphase) nicht erforderlich.
- Die Durchforstungen richten sich nach der Wüchsigkeit der Bestände. Bei guter Bonität beziehungsweise in jüngeren Beständen folgen die Durchforstungen rascher aufeinander als bei schlechter Bonität und in älteren Beständen. Wachstumsrelevante Umweltveränderungen (z. B. durch Stickstoffeinträge oder Klima) werden dadurch berücksichtigt.

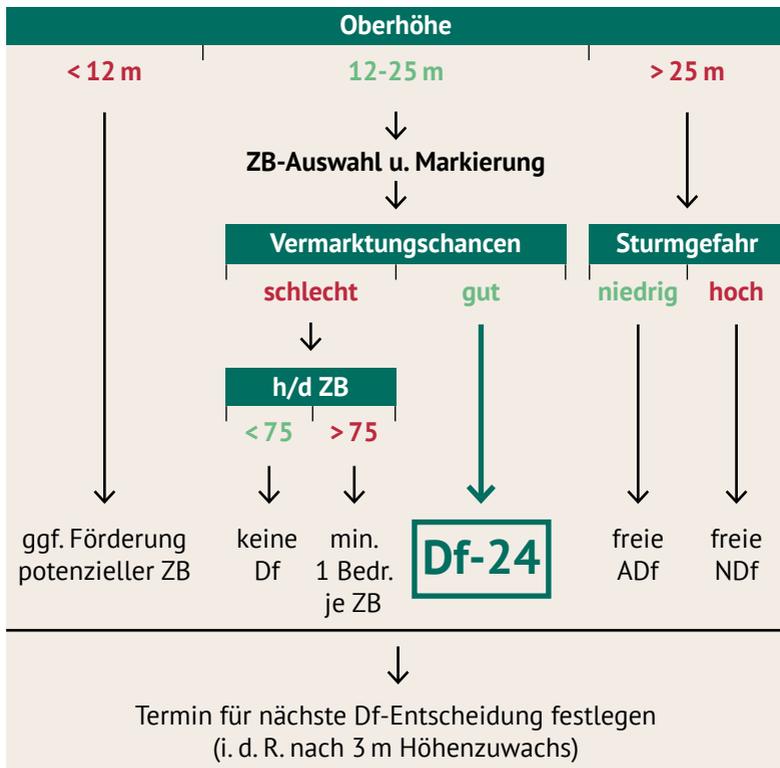
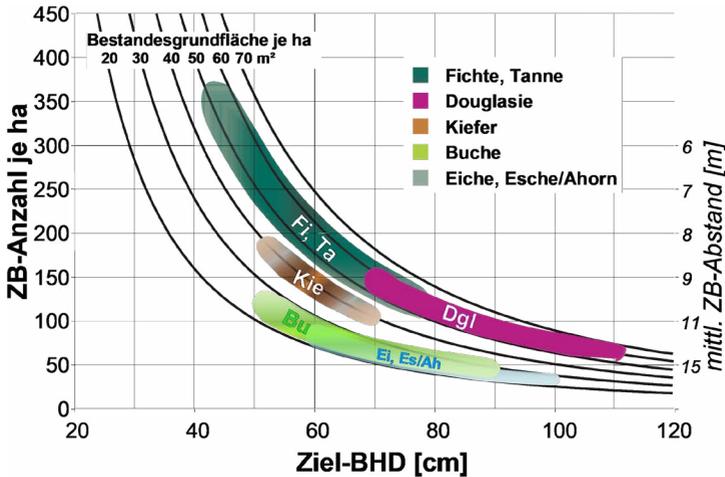


Abb. 1: Entscheidungsdiagramm zur Anwendbarkeit der Df-Hilfe (Beispiel Nadelbäume)

### 3 Bestimmung des Zieldurchmessers und der Anzahl der Z-Bäume

Vor der Z-Baum-Auswahl müssen zunächst der angestrebte Zieldurchmesser sowie die maximal mögliche Anzahl der Z-Bäume bestimmt werden, die von der erreichbaren Bestandesgrundfläche je Hektar abhängt. Gegenüber Ertragstafelangaben kann die Bestandesgrundfläche je nach Standort und Behandlung abweichen. Bei Weitverbänden sowie früh beginnender Auslesedurchforstung wird sie höher liegen. Dies ist in *Abb. 2* und *Tab. 1* bereits berücksichtigt.



*Abb. 2:* Z-Baum-Anzahl in Abhängigkeit von Zieldurchmesser und erreichbarer Bestandesgrundfläche je Hektar

Ziel-BHD	Fi/Ta/Dgl		Kiefer		Lärche		Buche		Ei/Es/Ah	
	$N_{ZB}$	A	$N_{ZB}$	A	$N_{ZB}$	A	$N_{ZB}$	A	$N_{ZB}$	A
50	270	6,5	180	8,0	140	8,5	110	10,0	130	9,0
60	200	7,5	130	9,0	100	10,5	80	11,5	90	11,0
70	150	8,5	100	10,5	80	11,5	60	13,5	70	12,5
80	120	9,5			60	13,5	50	14,5	50	14,5
90	100	10,5								
100	80	11,5								

*Tab. 1:* max. Z-Baum-Anzahl ( $N_{ZB}/ha$ ) und mittlerer Z-Baum-Abstand (Dist. in m) bei verschiedenen Zieldurchmessern (Ziel-BHD, in cm)

## 4 Auswahl der Z-Bäume

Die Auswahl der Z-Bäume erfolgt nach den Kriterien Vitalität, Qualität und Verteilung. Bei Laubbäumen steht die Qualität gleichberechtigt neben der Vitalität, so dass aus dem Bereich der Herrschenden auch etwas schwächere, aber qualitativ gute Bäume zu Z-Bäumen ausgewählt werden können. Dies bedingt jedoch, dass diese Bäume so früh wie möglich freigestellt und alle starken Bedränger konsequent entnommen werden.

Bei der Z-Baum-Auswahl geht man zweckmäßigerweise abstandsbezogen vor. *Tab.1* enthält für verschiedene Zieldurchmesser die maximale Z-Baum-Anzahl je Hektar sowie den Baumabstand. Etwas kleinere Abstände können durch entsprechend größere Abstände in anderer Richtung ausgeglichen werden.

Weichen die realen Abstände/Baumzahlen erheblich von den in der Tabelle genannten Werten ab, sollte die Z-Baum-Auswahl überprüft werden. Bei kleineren Abständen besteht die Gefahr, dass die Z-Bäume bald untereinander in Konkurrenz geraten. Bei größeren Abständen wird gegebenenfalls das standörtliche Produktionspotenzial nicht ausgeschöpft.

In Mischbeständen, insbesondere bei unterschiedlicher Wuchsdynamik, sollten die Z-Bäume einer Baumart möglichst zu mehreren (mindestens gruppen- bis horstweise) ausgewählt und in deren Randbereich der jeweils größere Abstand vorgesehen werden.

Es wird nachdrücklich empfohlen, die Z-Bäume dauerhaft zu markieren. Dies erleichtert nicht nur die Überprüfung der Z-Baum-Auswahl ganz entscheidend, sondern auch das Anweisen der Durchforstungsbäume und die Vermeidung von Ernteschäden.

## 5 Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze

In den folgenden Grafiken ist die Durchmesser-Sollentwicklung nach der Z-Baum-Norm als grüne Kurve dargestellt. Außerdem enthalten sie weitere Kurven, die in 10 %-Stufen von der Z-Baum-Norm abweichen. Liegt der Durchmesser der Z-Bäume im Bereich der roten Kurven, weist dies auf eine erhöhte Durchforstungsdringlichkeit hin.

Zur überschlägigen Planung des Durchforstungsvolumens für die Zeit bis zur nächsten Durchforstung (nach 3 m Höhenzuwachs) sind für die Norm wie für die Abweichungen die Durchforstungsvolumina in Erntefestmeter pro Hektar (Efm/ha) angegeben.

Soll das Durchmesserwachstum rascher als nach der Z-Baum-Norm verlaufen (z. B. bei standortsbedingter Sturmwurfgefahr), ist der höhere Durchforstungsansatz der tiefer liegenden Kurve zu wählen. Die Durchforstungsphase endet dann früher und der Zieldurchmesser kann früher erreicht werden. Sehr starke Durchforstungen sollten insbesondere bei hoher Bestandeslabilität generell auf zwei Eingriffe verteilt werden.

Bei den Nadelbäumen ist außer dem Durchforstungsvolumen auch die Anzahl der Bedränger je Z-Baum aufgeführt, die bezogen auf ein Höhenzuwachsintervall von 3 m zu entnehmen sind. Deren Anzahl nimmt mit steigender Baumhöhe ab. Liegt die Höhe der Z-Bäume im mittleren Kurvenbereich, ist keine Korrektur notwendig. Bei niedriger Z-Baum-Höhe (linker Kurvenbereich) müssen die mit +/- bezeichneten Abweichungswerte addiert, bei größerer Höhe (rechter Kurvenbereich) dagegen subtrahiert werden.

Da bei Laubbäumen die Konkurrenten oftmals relativ weit vom Z-Baum entfernt stehen, ist statt der Anzahl zu entnehmender Bedränger der Durchforstungsradius angegeben, das heißt der Konkurrenzbereich, innerhalb dessen potenzielle Bedränger und/oder kronenschädigende „Peitscher“ zu entnehmen sind. Alternativ lässt sich der Durchforstungsradius (in cm) auch baumindividuell berechnen, indem man den Brusthöhdurchmesser (BHD) des Z-Baumes (in cm) bei Buche und Ahorn mit dem Faktor 25, bei Eiche mit dem Faktor 20 multipliziert.

Bei Laubbäumen empfiehlt es sich zur Vermeidung von Wasserreisern und Klebästen, die Erstdurchforstung auf zwei Eingriffe zu verteilen.

Beispiele für die Herleitung von Durchforstungsansätzen finden sich in Kapitel 6.

**WICHTIG:** Wird die Df-24 verspätet erstmalig angewendet, muss mit zunehmender Höhe vorsichtiger vorgegangen werden. Zum Beispiel wäre die erste Z-Baum-Förderung auf zwei Eingriffe zu verteilen.

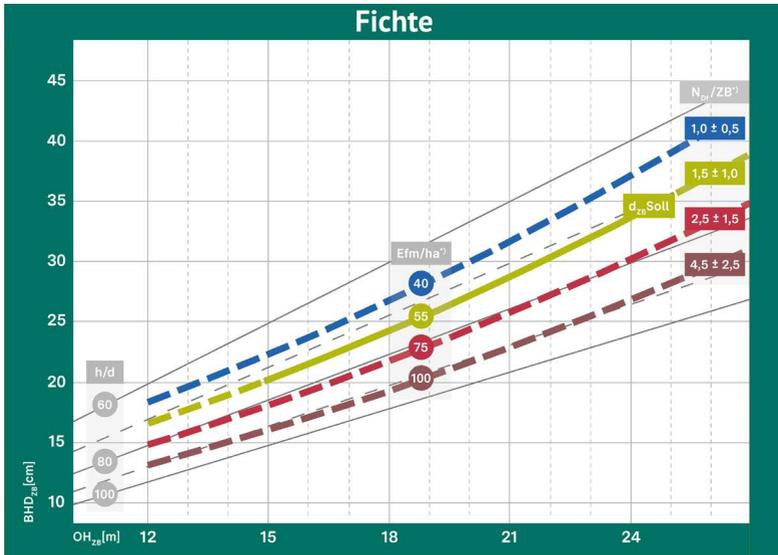


Abb. 3: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Fichte

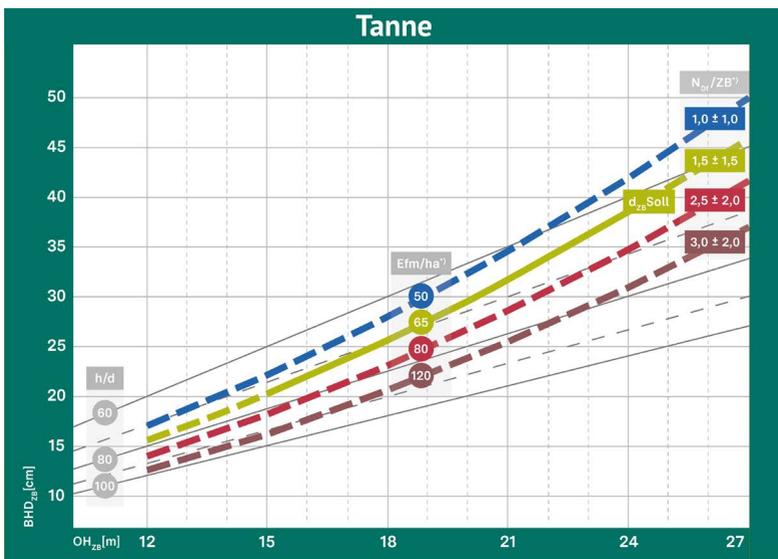


Abb. 4: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Tanne



Abb. 5: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Douglasie

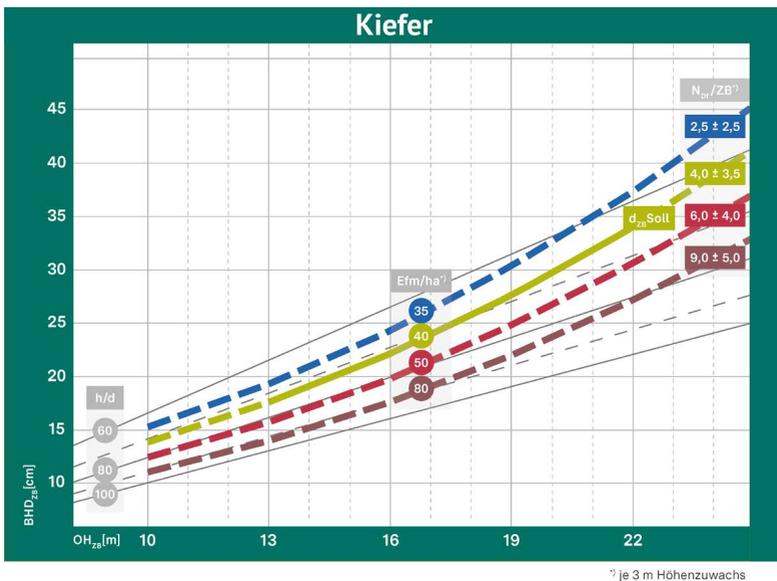


Abb. 6: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Kiefer

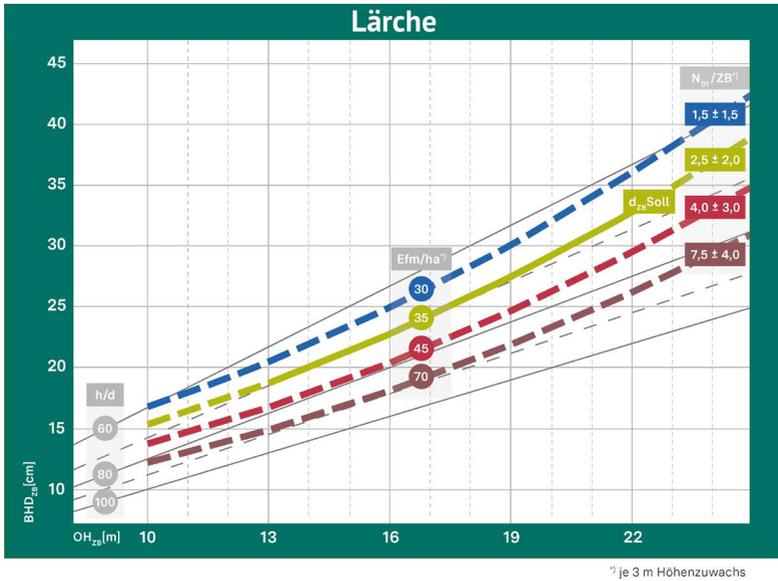


Abb. 7: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Lärche

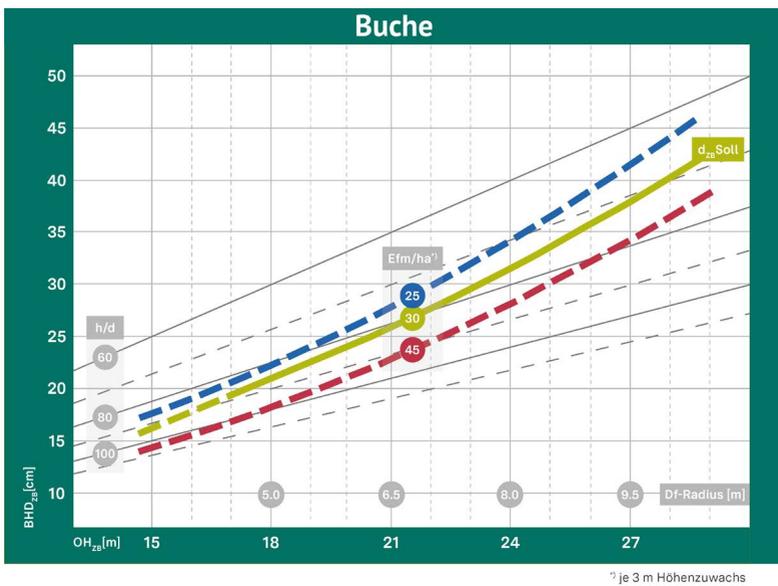


Abb. 8: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Buche

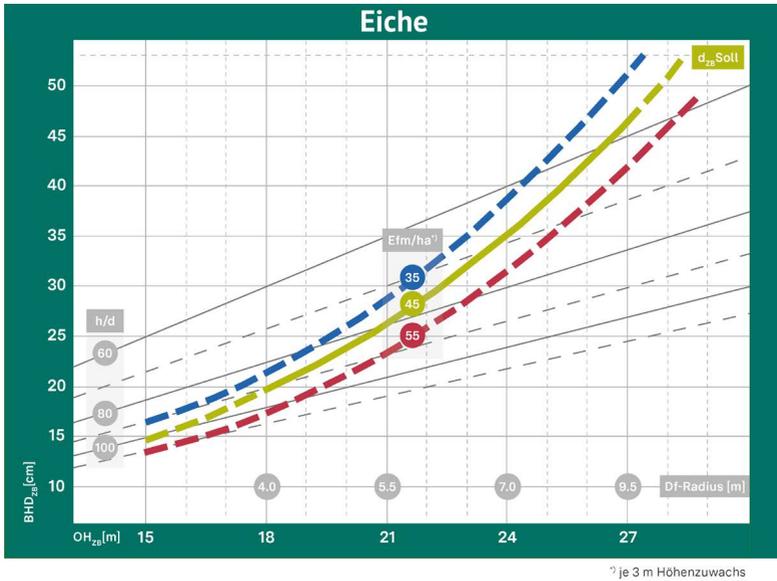


Abb. 9: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Eiche

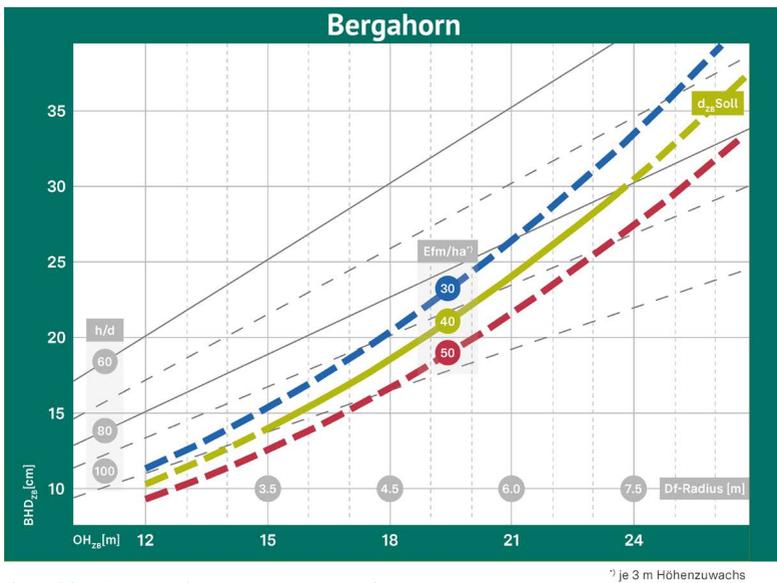


Abb. 10: Z-Baum-Normen und Durchforstungsansätze Bergahorn

## 6 Anwendungsbeispiele

Das Df-Volumen je Hektar kann den Z-Baum-Normen überschlägig anhand der ermittelten Z-Baum-Daten (Baumart, BHD und Höhe) entnommen werden. Die Angaben gelten für einen Z-Baum-Bestockungsgrad (ZB-BG) von 1,0. Der ZB-BG berechnet sich als Quotient aus der Anzahl der ausgewählten Z-Bäume und der angestrebten maximal möglichen Anzahl.

Soll die Produktionszeit abgekürzt werden, kann man die Df-Ansätze im roten Bereich unterhalb der grünen Normkurve wählen.

Liegt der ZB-BG unter 1,0 und will man sich auf den waldbaulich nötigen Mindesteingriff beschränken, kann der Df-Ansatz anhand des ZB-BG reduziert werden.

Im **Mischbestand** ist der baumartenweise ermittelte Df-Ansatz mit dem jeweiligen ZB-BG der Baumart zu korrigieren.

Zum besseren Verständnis sind die Beispielwerte nicht gerundet.

### Beispiel A: Fichten-Reinbestand

Baumart (Ziel-BHD)	Fichte (60 cm)
max. Z-Baum-Anzahl [N/ha]	200
tats. Z-Baum-Anzahl [N/ha]	180
ZB-Bestockungsrad (ZB-BG)	$180/200 = 0,9$
ermittelte Höhe der ZB [m]	17
ermittelter BHD der ZB [cm]	23
<b>Df-Volumen [Efm/ha] ZB-BG= 1,0</b>	<b>55</b>
<b>Df-Volumen [Efm/ha] ZB-BG= 0,9</b>	<b>50</b>
Df-Bäume [N/ZB]	1,5-2,5
wenn <b>kürzerer Produktionszeitraum</b> angestrebt:	
<b>Df-Volumen [Efm/ha]</b>	<b>75</b>
Df-Bäume [N/ZB]	2,5-4,0

### Beispiel B: Fichten-Buchen-Mischbestand

Baumart (Ziel-BHD)	Fichte (60 cm)	Buche (50 cm)
max. Z-Baum-Anzahl [N/ha]	200	100
tats. Z-Baum-Anzahl [N/ha]	140	30
ZB-Bestockungsrad (ZB-BG)	$140/200 = 0,7$	$30/100 = 0,3$
ermittelte Höhe der ZB [m]	17	21
ermittelter BHD der ZB [cm]	21	25
<b>Df-Volumen [Efm/ha]</b>		
ZB-BG= 1,0	$1,0 \times 75 = 75$	$1,0 \times 30 = 30$
bei aktuellem ZB-BG	$0,7 \times 75 = \mathbf{53}$	$0,3 \times 30 = \mathbf{9}$
Fichte: Df-Bäume [N/ZB]	2,5-4,0	
Buche: Df-Radius [m]		6,5



## FVA PRAXISNAH

Es sind bisher erschienen:

Nr.

- 1 ALBRECHT, A.; FEI, J.; PETERS, S. (2024): Baumarteneignung im Klimawandel: Übersicht über aktuelle und klimadynamische Bewertungen in Baden-Württemberg.

## Mehr aus der FVA



Projekte, Aktuelles und Termine auf der FVA-Website:  
[www.fva-bw.de](http://www.fva-bw.de)



Kennen Sie schon unseren Podcast? astrein – Wald. Mensch. Wissen  
[www.fva-bw.de/podcast](http://www.fva-bw.de/podcast)



Sämtliche Publikationen auf einen Blick:  
[www.fva-bw.de/publikationen](http://www.fva-bw.de/publikationen)



FVA-Einblick: Der monatliche Newsletter der FVA  
[www.fva-bw.de/newsletter](http://www.fva-bw.de/newsletter)



FVA-Kolloquienreihe: Aktuelle Termine und Aufzeichnungen vergangener Vorträge  
[www.fva-bw.de/fva-kolloquien](http://www.fva-bw.de/fva-kolloquien)





Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg  
Wonnhaldestraße 4  
79100 Freiburg  
fva-bw@forst.bwl.de  
(Abteilung Waldwachstum)

