

Benutzeranleitung

W E H A M

Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung

WEHAM-Version 1.14

Inhaltsverzeichnis

1.0	Allgemeine Hinweise.....	2
1.1	Ziel der Bundeswaldinventur und das Simulationsprogramm WEHAM	2
1.2	Aufbau des Programms WEHAM	2
2.0	WehamFront.....	4
2.1	Modelldaten	5
2.1.1	Wachstumsmodelle	5
2.1.2	Durchforstungsmodelle	7
2.1.3	Bonität	9
2.2	Steuerungsparameter	10
2.2.1	Zuweisung der Wachstumsmodelle	11
2.2.2	Zuweisung der Durchforstungsmodelle	12
2.2.3	Definition der Sortiervarianten	18
2.2.4	Dokumentation der Auswertungen	23
3.0	Weham.exe.....	24
4.0	WehamSort.exe	25
5.0	Anhang	26
5.1	Datenbanken.....	26
5.1.1	Weham Modell.....	26
5.1.2	Weham_Steuer.....	30
5.1.3	WehamOutputxxyy	31
5.2	Definierte Baumartengruppen.....	34

1.0 Allgemeine Hinweise

1.1 Ziel der Bundeswaldinventur und das Simulationsprogramm WEHAM

Das Programm zur Modellierung der Waldentwicklung und der forstlichen Produktionsmöglichkeiten (Holzaufkommen) fußt auf den Daten der Bundeswaldinventur 2002. Es ermöglicht einen Überblick über das potenzielle und nachhaltig nutzbare Rohholzaufkommen der nächsten 40 Jahre in Deutschland, gegliedert nach Bundesländern, Waldeigentumsarten, Baumarten und verschiedenen Sortierungsmöglichkeiten. Auch regionale Auswertungen sind möglich.

Das Programm WEHAM simuliert hierzu das

- Wachstum der Bäume,
- die Nutzung in verschiedenen Bestandesphasen (Jungbestandspflege, Durchforstung, Endnutzung) und
- die Sortierungsmöglichkeiten.

1.2 Aufbau des Programms WEHAM

Das Simulationsprogramm WEHAM besteht aus drei Programmen, die auf mehrere Datenbanken zugreifen

1. WehamFront.mdb (ACCESS 2000 Anwendung, Zugriff auf ACCESS 2000)
2. Weham.exe (C++ Anwendung, Zugriff auf ACCESS 2000, optional MySQL)
3. WehamSort.exe (C++ Anwendung, Zugriff auf ACCESS 2000, optional MySQL)

Diese Module bedienen, ändern oder erstellen folgende Datenbanken

Input	Prozeß	Output
WehamSteueryy.mdb WehamModell.mdb	(1) WehamFront.mdb	WehamSteueryy.mdb WehamModell.mdb
WehamInput WehamSteueryy.mdb WehamModell.mdb	(2) Weham.exe	WehamOutputxxyy.mdb
WehamOutputxxyy.mdb WehamSteuer.mdb	(3) WehamSort.exe	WehamOutputxxyy.mdb

(1) **WehamFront.mdb** ist eine Windows-basierte **Benutzeroberfläche**

- a) zum Definieren oder Ändern von Modellen (Wachstums-, Durchforstungs-, Sortierungsmodelle) in der *Modelldatenbank* (*WehamModell.mdb*) und

b) zur Zuweisung der Modelldaten zu den BWI-Grunddaten in der *Weham-Steuer-Datenbank* (*WehamSteueryy.mdb*) (Szenarien für Bund und Länder).

Die Modelle selbst und die Daten für die Steuerung eines Simulationslaufes werden in je einer ACCESS2000-Datenbank (*Weham_Modell.mdb*, *Weham_Steuerxx.mdb*) abgelegt. Für jedes Szenario ist eine eigene Steuerdatei xx notwendig.

Grundsätzlich können alle Änderungen auch direkt in den Datenbanken über die normale ACCESS 2000 Oberfläche eingegeben werden. In diesem Falle ist der Benutzer selbst für die Plausibilität der eingegebenen Daten verantwortlich.

(2) **Weham.exe** und (3) **WehamSort.exe** sind aufwändige **Rechenprogramme**, die als Benutzerschnittstelle einen einfachen modalen Dialog verwenden. Mehrere Szenarien können gleichzeitig gestartet werden.

Initialisierungsdatei *Weham.ini*

Die für ein Funktionieren des Programmes WEHAM benötigten Dateien und Datenbanken sind standardmäßig zusammen in einem Verzeichnis abgelegt. Der Nutzer kann diese Pfadangaben in der Datei *Weham.ini* im Abschnitt **Verzeichnisse** ändern.

```
[Verzeichnisse]
WEHAM_Modelle=H:\Bui\Projekte\Weham_P143\Entwicklung\C++\AktuelleVersion\weham\Daten\
WEHAM_Steuer=H:\Bui\Projekte\Weham_P143\Entwicklung\C++\AktuelleVersion\weham\Daten\BW\
WEHAM_Input=.\Daten\BW\
WEHAM_Output=.\Daten\BW\

[Datenbank]
Name=ACCESS
Server=localhost
User=Benutzername
Password=Passwort
```

Abb. 0: Die Datei Weham.ini

Im Abschnitt **Datenbank** wird definiert, ob die *Weham_outputxxxy* Datenbank als ACCESS2000 DB oder als MYSQL DB angelegt wird. Es wird im zweiten Falle davon ausgegangen, dass der MYSQL Server bei Start der Programme *Weham.exe* bzw. *Weham_Sort.exe* schon gestartet ist und als Dienst zur Verfügung steht.

2.0 WehamFront

Der logische Ablauf bei der erstmaligen Nutzung von *WehamFront* ist wie folgt:

1. Definition der Modelldaten: Wachstums- und Durchforstungsmodelle in der Registerkarte *Modelldaten*
Die Daten werden in der ACCESS2000-Datenbank *WehamModell.mdb* gespeichert.
2. Beschreibung des Simulationsszenarios, Zuweisung der Wachstums- und Durchforstungsmodelle in der Registerkarte *Steuerungsparameter*
Die Daten werden in der ACCESS2000-Datenbank *WehamSteueryy.mdb* gespeichert. „yy“ steht stellvertretend für die Nummer der laufenden Auswertung.
3. Definition der Sortierungsvarianten in der Registerkarte *Steuerungsparameter, Zuweisung der Sortierungsvarianten*.
4. Starten der Auswertungen für die Simulation des Waldwachstums (*Weham.exe*) und der Sortierung (*WehamSort.exe*)

Beim Aufruf des Programms *WehamFront* erscheint das in Abbildung 1 dargestellte Menü. Abweichend vom oben beschriebenen Ablauf ist die Registerkarte *Steuerungsparameter* voreingestellt, da im Regelfall – nachdem die *Wachstums- und Durchforstungsmodelle* definiert worden sind - zu Auswertungszwecken viel häufiger auf die Registerkarte *Steuerungsparameter* zugegriffen werden wird.



Abb. 1: Startmenü des Programms WehamFront

2.1 Modelldaten

In einem ersten Schritt werden hier Wachstums- und Durchforstungsmodelle definiert.

Wenn der Pfad der Modelldatenbank rot gekennzeichnet ist, muss die entsprechende Modelldatenbank über den *Öffnen*-Button noch zugewiesen werden (Ablage in der Datei Weham.INI).

Anschließend wird je nach Bearbeitungszweck in *Wachstumsmodelle* oder *Durchforstungsmodelle* verzweigt.



Abb. 2: Registerkarte Modelldaten

2.1.1 Wachstumsmodelle

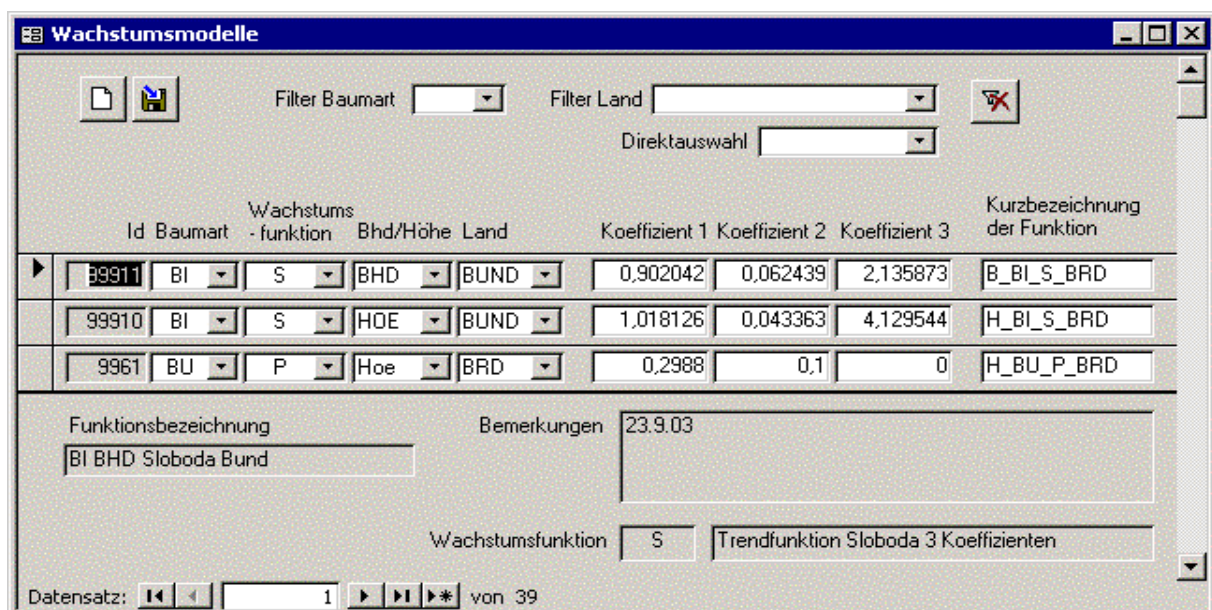


Abb. 3: Bearbeitungsменю Wachstumsmodelle

Ein **Wachstumsmodell** ist durch je eine baumartenspezifische Funktion für das Höhen- oder Durchmesserwachstum gekennzeichnet. Die Wachstumsfunktionen für das Durchmesser und Höhenwachstum werden durch bis zu drei Koeffizienten definiert.

Folgende Wachstumsfunktionen sind möglich:

1. Trendfunktion nach SLOBODA mit drei Koeffizienten und zwar:
 $\text{Höhe} = f(\text{Alter})$ sowie $\text{BHD} = f(\text{Alter})$,
2. Tarif mit PETTERSON-Funktion (nur für Höhenfunktion): $H = f(\text{BHD})$,
3. Tarif mit MICHAJLOV (nur für Höhenfunktion): $H = f(\text{BHD})$,
4. Tarif mit quadratischer Parabel (nur für Höhenfunktion): $H = f(\text{BHD})$.

Baumart und Land geben an, für welche Baumartengruppe und für welches Land die Funktion entwickelt wurde bzw. Gültigkeit haben soll. Die Definition der Wachstumsmodelle erfolgt zeilenweise innerhalb der im oberen Bereich befindlichen Tabelle durch Auswahl über die Pulldown-Menüs.

Neue Wachstumsmodelle werden über den *Neu*-Button angelegt und mit dem Button *Speichern* gesichert. Jedem Wachstumsmodell wird eine eindeutige Identifikationsnummer (Id) automatisch zugewiesen. Die Felder *Baumart*, *Wachstumsfunktion*, *BHD/Höhe*, *Land*, *Koeffizienten* (bis zu drei) müssen ausgefüllt werden.

Ändern bestehender Wachstumsfunktionen ist durch Überschreiben des Feldinhalts und anschließendes Speichern möglich. Beachte: Lesemodus (= schwarzes Dreieck oben links) wechselt in Schreibmodus (= Stift). Achtung! Wer sich im Schreibmodus befindet, Änderungen vornimmt und dann mit den Funktionstasten blättert, **s p e i c h e r t !**

Löschen von Datensätzen erfolgt über den Datensatzzeiger (= schwarzes Dreieck oben links) per Auswahl des betreffenden Datensatz mit Mausklick und anschließendes Betätigen der *Entf*-Taste. Nach Bestätigung einer zusätzlichen Sicherheitsabfrage wird der Datensatz gelöscht.

Die Felder *Kurzbezeichnung der Funktion* und *Funktionsbezeichnung* dienen der verbalen Beschreibung der erzeugten Wachstumsmodelle. Es wird empfohlen, die Wachstumsmodelle systematisch und **eindeutig** zu beschreiben, da dies die spätere Arbeit bei der Zuweisung der Wachstumsmodelle wesentlich erleichtert. Beispiel für eine aussagekräftige Kennzeichnung nach folgender Systematik:

Systematik: [Baumart]_[BHD bzw. Höhe]_[Autor]_[Land]

Kurzbezeichnung der Funktion: DGL_BHD_S_BRD

Funktionsbezeichnung: Douglasie BHD Sloboda BRD

Ein Textfeld *Bemerkungen* erlaubt zusätzliche Erläuterungen.

Die **Filter** *Baumart* und *Land* im Kopf des Menüs dienen zum schnellen Auffinden bereits vorhandener Wachstumsfunktionen. Der Filter *Baumart* selektiert alle Wachstumsfunktionen der gewünschten Baumart(-engruppe). Das gleiche gilt für den Filter *Land*. Beide Filter sind durch ein logisches *UND* miteinander verbunden. Die Filter können mit dem *Filter-löschen*-Button gelöscht werden.

Mit dem Filter *Direktauswahl* kann unmittelbar das gewünschte Modell ausgewählt werden. Blättern durch die vorhandenen Wachstumsfunktionen ist über die Schaltflächen am linken unteren Menürand bzw. über den rechten Rollbalken möglich.

2.1.2 Durchforstungsmodelle


dGZ	Alter	Stammzahl
6	15	9582
6	25	6931
6	30	5496
6	35	4485
6	40	3772
6	45	3231
6	50	2807

Abb. 4: Menü Durchforstungsmodelle

Ein **Durchforstungsmodell** für eine Baumart (siehe Abb. 4) ist durch eine **Sollgröße** für *Stammzahl*, *Grundfläche* oder *Vorrat* in Abhängigkeit von dGz und Alter definiert. Als Standardvorgaben sind die Werte aus den Hilfstabellen der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg in der Datenbank abgelegt. Der Nutzer kann diese Vorgaben ändern oder ergänzen.

Jedes Durchforstungsmodell ist durch eine Identifikationsnummer (Id) eindeutig gekennzeichnet.

Neue Durchforstungsmodelle können mittels des Buttons *Neu* angelegt werden. Nach Betätigen des Buttons erscheint eine kleine Eingabemaske: Innerhalb dieser Maske wird festgelegt, für welche Baumart und für welche Sollgröße (*Stammzahl*, *Grundfläche* oder *Vorrat* = S-G-V-Typ) ein Durchforstungsmodell angelegt werden soll. Nach Bestätigen mit OK wird eine Tabelle erzeugt, bei der innerhalb eines baumartenspezifischen dGz-Rahmens dGz-Werte in 5-Jahresintervallen bereits vorgetragen sind. Die Sollwerte für *Grundfläche*, *Stammzahl* oder *Vorrat* sind dann in die weißen Felder der Spalte rechts außen manuell einzutragen.

Eine Kontrolle, ob alle Werte vollständig eingetragen wurden, ist mittels des -Buttons möglich. Ergänzungen und Änderungen der Datensätze können mit dem *Speichern-Button*¹ gesichert werden. Über das Pulldown-Menü *Suche DF-Modell* erfolgt die Direktauswahl bereits vorhandener Durchforstungsmodelle. Jedes Durchforstungsmodell sollte mit Hilfe der Felder *Bezeichnung* bzw. *Kurzzeichnung* systematisch gekennzeichnet werden (vgl. Wachstumsmodelle).

¹ Im übrigen basiert das Sichern der Datensätze auf ACCESS-Standard, d.h. das Ändern eines Datensatzes und anschließend zeilenweises Blättern bewirkt, dass der Datensatz automatisch gespeichert wird.

2.1.3 Bonität

Baumart	BaumartNr	Alter	Mittelhöhe	dGz100	
BU	Buche	6	10	5	7
BU	Buche	6	10	6	10
BU	Buche	6	10	7	11
BU	Buche	6	10	8	11
BU	Buche	6	10	9	11
BU	Buche	6	10	10	11
BU	Buche	6	10	11	11

Abb. 5: Registerkarte Bonität Mittelhöhe

Die Maske in Tabellenform (siehe Abb. 5) zeigt die standardmäßig hinterlegten Werte des dGz100 der Baumarten (Bonität) in Abhängigkeit von Alter und Mittelhöhe an. Hierzu wurden die Werte der Hilfstabellen für die Forsteinrichtung in Baden-Württemberg verwendet. Individuelle Anpassungen sind nur im Feld dGz100 vorzunehmen.

Die Pulldown-Felder *Wähle Baumart*, *Suche Alter* erlauben einen schnellen Zugriff auf die gewünschte Kombination der Parameter und der zugehörigen dGz100-Werte. Der *Filterlöschen-Button* setzt die getroffene Auswahl auf den Anfang der Tabelle zurück.

2.2 Steuerungsparameter

Jeder Simulationslauf (Szenario) wird durch einen Satz von Parametern beschrieben. Diese werden im Arbeitsbereich **Steuerungsparameter** (siehe Abb. 6) in drei Schritten definiert.

Das bedeutet:

1. Zuweisung der Wachstumsmodelle zu neun Baumartengruppen²,
2. Zuweisung der Durchforstungsmodelle zu zehn Baumartengruppen²,
3. Definition der Sortierungsvarianten für 36 Baumartengruppen².


Die Zuweisungen von Nr. 1 und 2 sind maßgebend für Simulationsprogramm *Weham.exe*, die Vorgaben aus Nr. 3 werden im zweiten Simulationsprogramm *WehamSort.exe* verarbeitet.




Abb. 6: Registerkarte Steuerungsparameter


Die Steuerungsparameter werden in der ACCESS2000-Datenbank *Weham_Steuerxx.mdb* abgelegt. Für jedes Szenario ist – wie bereits erwähnt – eine eigene Steuerdatei anzulegen. *Pfad und Name der Steuerdatenbank* werden im grauunterlegten Textfeld angegeben. Jede Steuerdatenbank (= jedes Szenario) ist durch eine fortlaufende Nummer eindeutig gekennzeichnet. Diese Laufnummer wird vom Nutzer individuell vergeben. Sind bereits mehrere Szenarien


² Siehe Tabellen 1 bis 4 im Anhang

vorhanden, kann die zu bearbeitende Steuerdatenbank über den -Button zugewiesen (*Öffnen einer bestehenden Steuerdatenbank*) werden.

Falls die zu bearbeitende Steuerdatei rot gekennzeichnet ist, wurde sie im entsprechenden Verzeichnis nicht gefunden und muss sie zuerst über den -Button wie beschrieben zugewiesen werden.

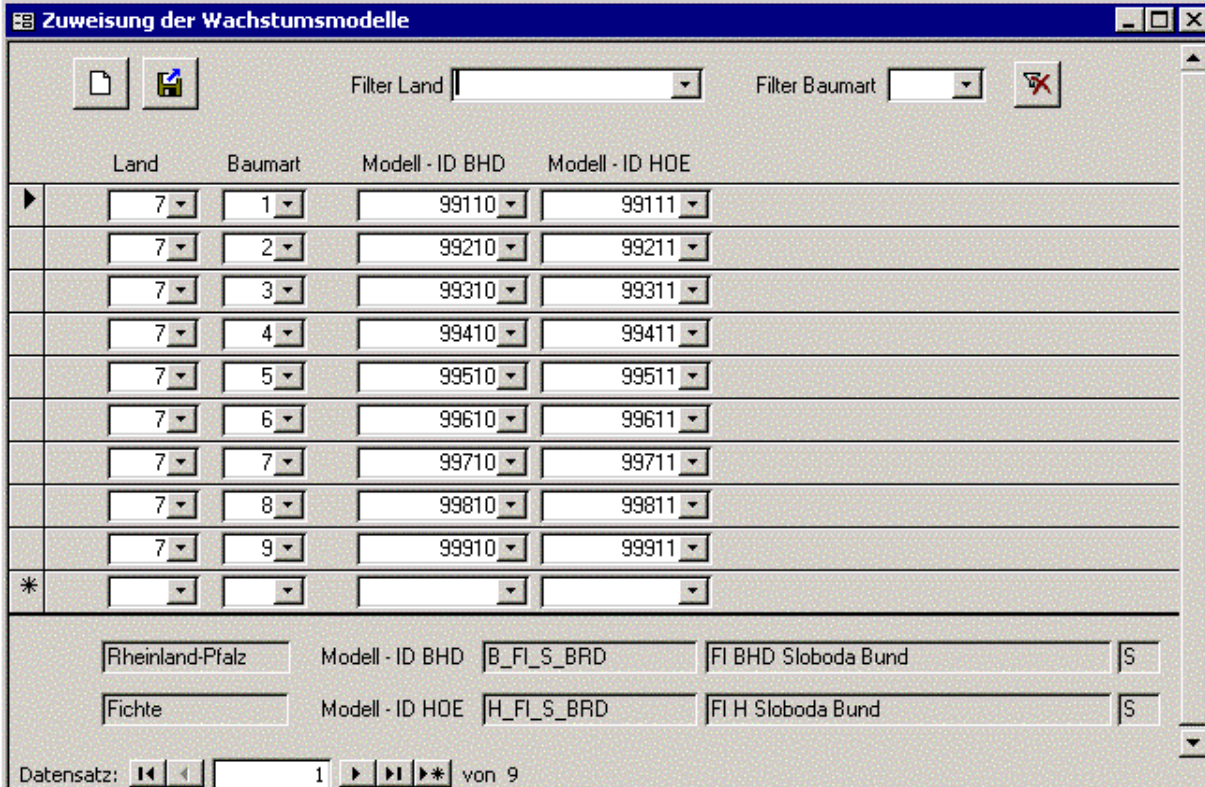
Anlegen neuer Szenarien

Das Anlegen weiterer Szenarien erfolgt durch die Definition neuer Steuerdaten. Mit dem -Button wird eine neue, inhaltsleere Steuerdatenbank *Weham_Steuerxx.mdb* erzeugt. Anstelle der „xx“ vergibt der Nutzer die Laufnummer. Die Nomenklatur „Weham_Steuerxx.mdb“ ist einzuhalten.

Der -Button erzeugt eine Kopie einer bereits bestehenden Steuerdatenbank, mit der lediglich die Veränderungen vorgenommen werden, um ein neues Szenario zu definieren können.

2.2.1 Zuweisung der Wachstumsmodelle

Ein Wachstumsmodell besteht aus einer baumartspezifischen Funktion für das Durchmesser- und Höhenwachstum. Diese Funktionen wurden in der Modelldatenbank definiert (siehe Kapitel 2.1.1). In der Registerkarte *Zuweisung der Wachstumsmodelle* (siehe Abb. 7) werden die Wachstumsfunktionen den Baumarten bzw. Baumartengruppen zugewiesen.




	Land	Baumart	Modell - ID BHD	Modell - ID HOE
▶	7	1	99110	99111
	7	2	99210	99211
	7	3	99310	99311
	7	4	99410	99411
	7	5	99510	99511
	7	6	99610	99611
	7	7	99710	99711
	7	8	99810	99811
	7	9	99910	99911
*				

Rheinland-Pfalz	Modell - ID BHD	B_FI_S_BRD	FI BHD Sloboda Bund	S
Fichte	Modell - ID HOE	H_FI_S_BRD	FI H Sloboda Bund	S


Datensatz: 1 von 9

Abb. 7: Dialogmenü Zuweisung der Wachstumsmodelle

Anlegen neuer Zuweisungen

Mit dem  - Button werden für die zu wählende Auswertungseinheit (z.B. Bundesland) alle bzw. alle fehlenden Baumarten angelegt, zu denen die Zuweisung der Wachstumsmodelle erfolgen soll. Die Zuweisung der Wachstumsmodelle erfolgt anschließend zeilenweise über die Pulldown-Menüs in der erzeugten Datensatztafel. Es erfolgt keine Plausibilitätsprüfung hinsichtlich korrekter Zuweisungen. In der Abb. 7 sind am Beispiel Rheinland-Pfalz für die neun Baumartengruppen Modelle für das Höhen und Durchmesserwachstum zugewiesen. Die Textboxen im unteren Bereich typisieren die Wachstumsmodelle³, um eine korrekte Zuweisung über die zifferngeprägte Modell-ID zu erleichtern.

Mit dem *Speichern-Button* werden neu erzeugte Zuweisungen gespeichert. Standardmäßig speichert ACCESS jeden Datensatz, sobald die betreffende Datensatzzeile verlassen wird.

Die **Filter Baumartengruppe** und *Land* erleichtern das schnelle Auffinden vorhandener Wachstumsmodelle. Mit dem  -Button (Filter löschen) werden Filter zurückgesetzt.

2.2.2 Zuweisung der Durchforstungsmodelle

Nach den Vorbereitungen zur Simulation des Waldwachstums werden im nächsten Schritt die forstwirtschaftlichen Eingriffe mittels der *Zuweisung der Durchforstungsmodelle* definiert. Ein Durchforstungsmodell beruht auf modellhaften **Sollwerten** für *Stammzahl oder Grundfläche oder Vorrat*. Als *Zielgrößen* beschreiben sie in Abhängigkeit von Alter und Bonität den forstwirtschaftlich angestrebten Waldzustand. Aus dem Abgleich dieser Sollwerte mit den Ist-Werten des Inventurdatenbestandes resultieren die forstlichen Nutzungen.

Das **Durchforstungssystem** wird durch die vier Komponenten Durchforstungsart, Durchforstungsstärke, Durchforstungsturnus und Zeitpunkt der ersten Durchforstung charakterisiert. Die Durchforstungsart kennzeichnet die Art und Weise, wie in den Bestand eingegriffen wird (Jungbestandspflege, Gleichdurchforstung, Niederdurchforstung, Hochdurchforstung, Auslesedurchforstung). Die Durchforstungsstärke gibt die prozentuale Eingriffsstärke bezogen auf Stammzahl, Grundflächen oder Vorrat an.

Vorgehensweise: Steht eine Durchforstung an,⁴ wird unter Berücksichtigung der Bonität und des Probestandesalters der Wert der Sollgröße (Stammzahl, Grundfläche oder Vorrat) aus der

³ Die Typisierung erfolgt vom Nutzer selbst bei der Definition der Wachstumsmodelle (siehe Kap. 2.1.1).

⁴ Der Zeitpunkt des ersten Eingriffs wird innerhalb eines Intervalls von der Länge einer Durchforstungsperiode durch ein zufallszahlgesteuertes Verfahren festgelegt. Die folgenden Jahre sind dann eindeutig aufgrund der Parameter für die Durchforstung definiert.

Datenbank entnommen⁵. Der Sollwert wird mit dem Istwert der Probefläche verglichen und daraus die Eingriffstärke berechnet. Über die vorhandene BHD-Verteilung und das Eingriffsmodell werden dann die zu nutzenden Bäume bestimmt.


Land-ID	Eig.-ID	BA-ID	Vorrat ID	Alter	Eingriffsart	Eingriffsintervall Jahre	BHD min. cm	Mittelhöhe m	Zielstärken- nutzung cm	Toleranz Jahre	EN %	RF
7	2	1	11	0	J	5	12		60		80	1
7	2	1	12	30	A	6	12	10	60		80	1
7	2	1	12	80	H	8	12	25	60		80	1
7	2	1	12	110	F	1	12			10	80	
7	2	2	21	0	J	5	12		60		80	1

Land-ID	Eigentümer-ID	Baumart-ID
7	2	1
Vorrat ID	Typ SGV	
11	S	
Alter zu Beginn des Eingriffs		Eingriffsart
0 Jahre		

Datensatz: 1 von 40

Abb. 8: Dialogmenü Zuweisung der Durchforstungsmodelle

Anlegen einer Zuweisung der Durchforstungsmodelle

Mit dem -Button wird ein Modell für die Zuweisung der Durchforstungsmodelle angelegt. Nach dem Mausklick öffnet sich ein kleines Eingabefenster (siehe Abb. 9):

⁵ Standardmäßig hinterlegt als Sollgrößen für die Stammzahl, die Grundfläche und den Vorrat sind die Werte aus den Hilfstabellen für die Forsteinrichtung des Landes Baden-Württemberg.

Neue DF-Z-Modelle

Neue Modelle für das Land

und den Eigentümer

Für jede Baumart werden folgende Datensätze angelegt:

Durchforstungsart	Alter
J	0
<input type="text"/>	15
F	100

Abbrechen Ok - Datensätze anlegen


Abb. 9: Eingabefenster für die Anlage neuer Modelle
Zuweisung der Durchforstungsmodelle

Mit Hilfe dieser Maske *Neue DF-Z-Modelle* wird für das gewünschte Land, die gewünschte Eigentumsart und für jede Baumart ein **Datensatztripel** (Jungbestandspflege, Durchforstung (**N**), Endnutzung (**F**)) generiert. Die erzeugten Datensätze erscheinen anschließend in einer tabellarischen Übersicht in der Registerkarte *Zuweisung der Durchforstungsmodelle*. Dort werden sie weiterbearbeitet. Die voreingestellten Angaben zum Beginn bzw. Ende der jeweiligen Nutzungsphasen (hier: Alter 15 für den Beginn der Durchforstung und Alter 100 für Maßnahmen der Endnutzung) können bereits bei der erstmaligen Anlage der Datensätze oder erst nachträglich in der tabellarischen Übersicht geändert werden.

Zuweisung der Durchforstungsmodelle

Nach dem Generieren der Tabelle werden alle weiteren Zuweisungen innerhalb der erzeugten Tabelle Zeile für Zeile vorgenommen (siehe Abb. 10).

Zuweisung der Durchforstungsmodelle

Filter Land: Berlin Filter Eigentümer: Filter Baumartengruppe: 

Land - ID	Eig.- ID	BA - ID	Vorrat ID	Alter	Eingriffs- art	Eingriffs- intervall Jahre	BHD min. cm	Mittel- höhe m	Zielstärken- nutzung cm	EN %	Toleranz Jahre	RF
11	1	1	0	0	J	5	0	0	0	0	10	1
11	1	1	0	15	N	5	0	0	0	0	10	1
11	1	1	0	100	F	5	0	0	0	0	10	1
11	1	2	0	0	J	5	0	0	0	0	10	1
11	1	2	0	15	N	5	0	0	0	0	10	1
11	1	2	0	100	F	5	0	0	0	0	10	1
11	1	3	0	0	J	5	0	0	0	0	10	1

Land - ID: 11 Eigentümer - ID: 1 Baumart - ID: 1
 Berlin Staatswald (Bund) Fichte
 Vorrat ID: 0 Typ SGV:
 Alter zu Beginn des Eingriffs: 0 Jahre Eingriffsart: DJ Jungbestandspflege

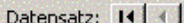

Datensatz:  1  von 30

Abb.: 10: Beispiel für eine erzeugte Tabelle Zuweisung der Durchforstungsmodelle

Innerhalb dieser Tabelle erfolgen zeilenweise alle weiteren Festlegungen der Parameter wie Alter, Eingriffsart, Eingriffsintervall etc.

Hinzufügen weiterer Datensätze: Standardmäßig sind die drei Nutzungsphasen Jungbestandspflege (J), Durchforstung (N) und Endnutzung (F) vorgegeben. Sollen weitere Nutzungsphasen (z. B. weitere Durchforstungen) definiert werden, so ist dies durch *Hinzufügen weiterer Datensätze* am Ende der Tabelle möglich. Hierzu ist der Datensatzzeiger ► mittels des rechten Rollbalkens, des Scroll-Rads der PC-Maus oder mit den Schaltflächen am linken unteren Rand des Menüs an das Ende der Tabelle zu setzen. Das Symbol * markiert den neuen, leeren Datensatz, der entsprechend den Vorgaben des Nutzers von links beginnend bei Land-ID nach rechts ausgefüllt wird. Beim Verlassen der Datensatzzeile wird der Datensatz standardmäßig gespeichert.

Im unteren Drittel des Menüs *Zuweisung der Durchforstungsmodelle* wird der mit ► markierte Datensatz im ausführlichen Klartext für einige Eingabewerte wiederholt.

Erklärung der Eingabefelder

Land-ID: Identifikationsnummer für Auswertungseinheit (Land)

Eigentümer-ID: Identifikationsnummer für Eigentumsart

Baumart-ID: Identifikationsnummer für Baumart/Baumartengruppe

Vorrat-ID:	Identifikationsnummer für Durchforstungsmodelle (Sollvorrat)
Alter:	Zeitpunkt des Eingriffs In Verbindung mit der Eingriffsart „Endnutzung“ entspricht diese Angabe der Umtriebszeit der Baumart. Sie kann mit einem Toleranzintervall variiert werden (siehe unten <i>Toleranz</i>).
Eingriffsart:	Jungbestandpflege (DJ), Niederdurchforstung (ND), Gleichdurchforstung (GD), Hochdurchforstung (HD), Auslesedurchforstung (AD), Flächige Räumung (FE)
Eingriffsintervall:	Zeitraum der Wiederkehr des forstlichen Eingriffs in Jahren
BHD:	Aufarbeitungsgrenze in cm m.R., Bäume mit geringerem Brusthöhendurchmesser (BHD) werden eingeschlagen, aber im Bestand liegen gelassen (= nicht verwertbares Derbholz)
Mittelhöhe:	notwendige Mittelhöhe für Baumart, d.h. die Durchforstung wird durchgeführt, wenn diese Mittelhöhe erreicht ist
Zielstärkennutzung:	Zielstärke in cm, Bäume oberhalb dieses Durchmessers werden zuerst genutzt; Schwächere Bäume werden anschließend nur in dem Maß entnommen, bis die Sollvorgabe (Stammzahl, Grundfläche oder Vorrat) erreicht ist.
EN in %:	Entnahmeprozent (%) bei Zielstärkennutzung, gibt an, wieviel % der Bäume oberhalb des Zielstärkendurchmessers genutzt werden sollen Wenn die Standfläche der Hauptbaumart durch fortschreitende Zielstärkennutzung 20% ihres Startwertes unterschreitet, findet eine flächige Endnutzung statt.
Toleranz:	Toleranzzeitraum in Jahren, innerhalb der die Endnutzung durch die Zufallszahl variiert wird. ⁶
RF:	Reduktionsfaktor für den Sollvorrat (alle Vorratsangaben werden damit multipliziert), Eingabe ist optional.

Für jedes Land sind diese Vorgaben mindestens für den Staatswald notwendig. Wenn Vorgaben für die anderen Eigentumsarten vorliegen, werden diese übernommen, ansonsten werden die Werte des Staatswaldes eingesetzt.

⁶ Im Programm wird die tatsächliche Umtriebszeit mit Hilfe einer gleichverteilten Zufallsvariablen im Intervall $\pm S$ berechnet. Die Endnutzung wird zu diesem Zeitpunkt als flächige Räumung („Kahlschlag“) durchgeführt.

Beispiel für eine Zuweisung der Durchforstungsmodelle

In Abb. 11 ist beispielhaft für die Baumart Fichte im Land Baden-Württemberg, Staatswald eine Zuweisung der Durchforstungsmodelle definiert. Erkennbar sind die vier Nutzungsphasen J, A H, F. Die Erläuterungen hierzu finden sich rechts unten im grau unterlegten Kommentarfeld (hier: J=Jungbestandspflege). Bäume mit einem Durchmesser unter 12 cm BHD werden im Bestand liegen gelassen.

Land-ID	Eig.-ID	BA-ID	Vorrat-ID	Alter	Eingriffsart	Eingriffsintervall Jahre	BHD min. cm	Mittelhöhe m	Zielstärkenutzung cm	EN %	Toleranz Jahre	RF
8	2	1	11	0	J	5	12	0	0	0	10	1
8	2	1	12	30	A	6	12	10	0	0	10	1
8	2	1	12	80	H	8	12	25	0	0	10	1
8	2	1	12	120	F	5	12	0	60	0	15	1

Land-ID		Eigentümer-ID		Baumart-ID	
8	Baden-Württemberg	2	Staatswald (Land)	1	Fichte

Vorrat-ID		Typ SGV	
11	Fichte Stammzahl Hilfstabellen BW	S	Stammzahl

Alter zu Beginn des Eingriffs		Eingriffsart	
0	Jahre	DJ	Jungbestandspflege

Datensatz: 1 von 31

Abb. 11: Beispiel für eine Zuweisung der Durchforstungsmodelle für die Baumart Fichte

Die Jungbestandspflege findet im Alter zwischen 0 und 30 Jahren in 5-Jahres-Intervallen statt. Richtwerte für die Eingriffe sind Stammzahlen für Fichte in den Hilfstabellen für die Forsteinrichtung Baden-Württemberg.

Im Alter zwischen 30 und 80 Jahren erfolgen Auslesedurchforstungen im Abstand von 6 Jahren bei einer Bestandesmittelhöhe von 10 m nach den Vorgaben des Durchforstungsmodells *Vorrat-ID 12*: Fichte, Grundfläche, mäßige Durchforstung, Hilfstabellen für die Forsteinrichtung Baden-Württemberg.

Ab 80 Jahren sind Hochdurchforstungen alle acht Jahre bei einer Bestandesmittelhöhe von mindestens 25 m vorgesehen.

In einem Zeitraum zwischen 105 und 135 Jahren (= 120 Jahre \pm 15 Jahre Toleranzzeitraum) erfolgen die flächigen Endnutzungen.

Nicht aktive Eingabefelder werden beim Anklicken des entsprechenden Datensatzes grau. Die Nutzung der **Filter** für *Land*, *Eigentümer*, *Baumartengruppe* erfolgt analog der Filterfunktionen in den bereits beschriebenen Menüs.

2.2.3 Definition der Sortiervarianten

WEHAM sortiert das potentielle Rohholaufkommen nach

- der Mittenstärkensortierung und/oder
- der Heilbronner Sortierung.

Die entsprechende Steuertabelle (siehe Abb. 17) legt die Sortiervarianten zu den Baumartengruppen nach Ländern fest. Eine zusätzliche Unterscheidung nach Eigentumsarten erfolgt nicht. Vier Sortiervarianten werden unterschieden:

1. Sortiervariante 1: Langholz (Mittenstärkesortierung oder Heilbronner Sortierung)
2. Sortiervariante 2: Kurzholz (Fixlängen zwischen 2 m und 6 m),
3. Sortiervariante 3: Langholz am unteren Stammabschnitt und Fixlänge(n) oben,
4. Sortiervariante 4: Fixlänge (Block) am unteren Stammabschnitt und Langholz oben.

Bei Wahl der **Heilbronner Sortierung** werden alle Nadelbäume der **Sortiervariante 1** danach sortiert, bei allen anderen Sortiervarianten 2 bis 4 bleibt es bei der Mittenstärkesortierung für Nadel- und Laubbäume. Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die Sortiervarianten am Beispiel einer Schaftkurve.

Sortiervarianten 1 und 2 am Beispiel einer Schaftkurve

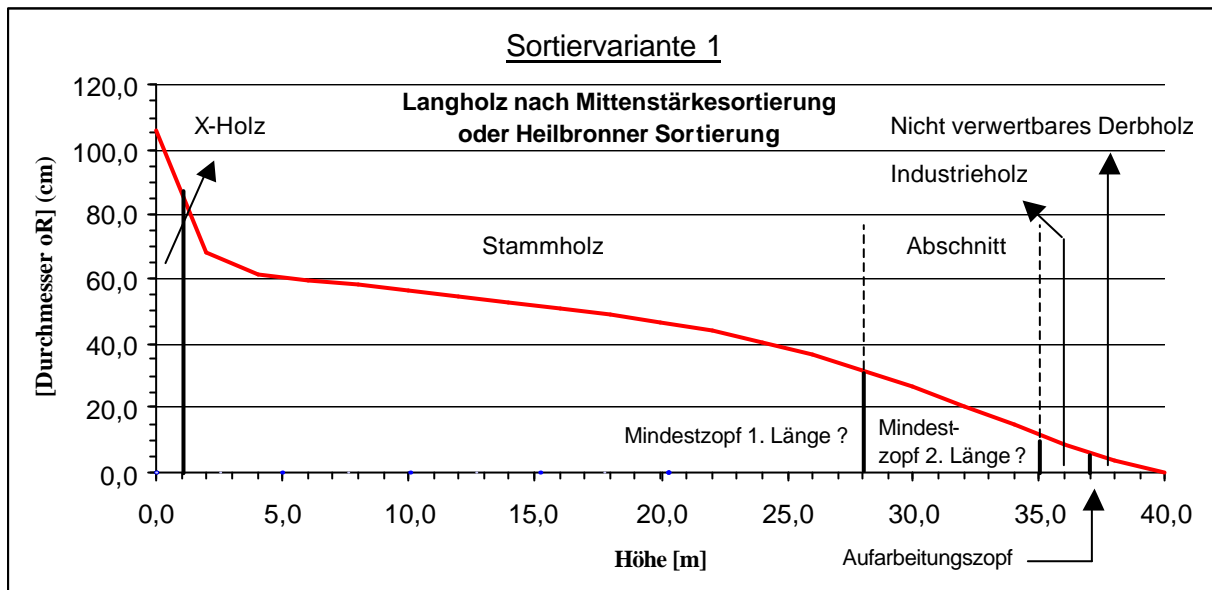


Abb. 12: Sortiervariante 1: Langholz nach Mittenstärkesortierung oder Heilbronner Sortierung

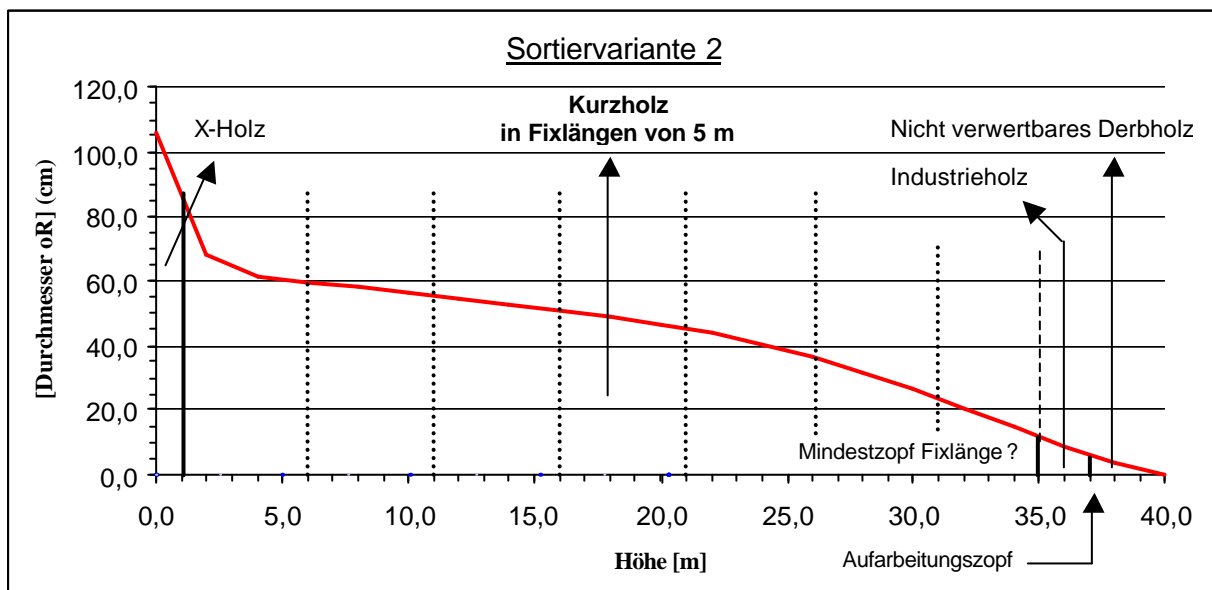


Abb. 13: Sortiervariante 2: Kurzholz am Beispiel von Fixlängen in 5 m
(maximal mögliche Aushaltung bis zum definierten Mindestzopf von 10 cm)

Sofern der Mindestzopf der Fixlängensortierung höher angesetzt wird, beispielsweise bei 25 cm, wird das sich anschließende Reststück nach der Sortiervariante 1 eingeteilt. Maßgeblich hierfür sind die Standardeinstellungen bzw. individuell definierte Angaben. Je nach Situation resultiert daraus evtl. ein weiterer Stammholzabschnitt und/oder nur Industrieholz sowie nicht verwertbares Derbholz. Die Längenzugabe (in % oder in cm) bei jedem Kurzholzabschnitt ist aus Gründen der Darstellbarkeit hier nicht berücksichtigt.

Sortiervarianten 3 und 4 am Beispiel einer Schaftkurve

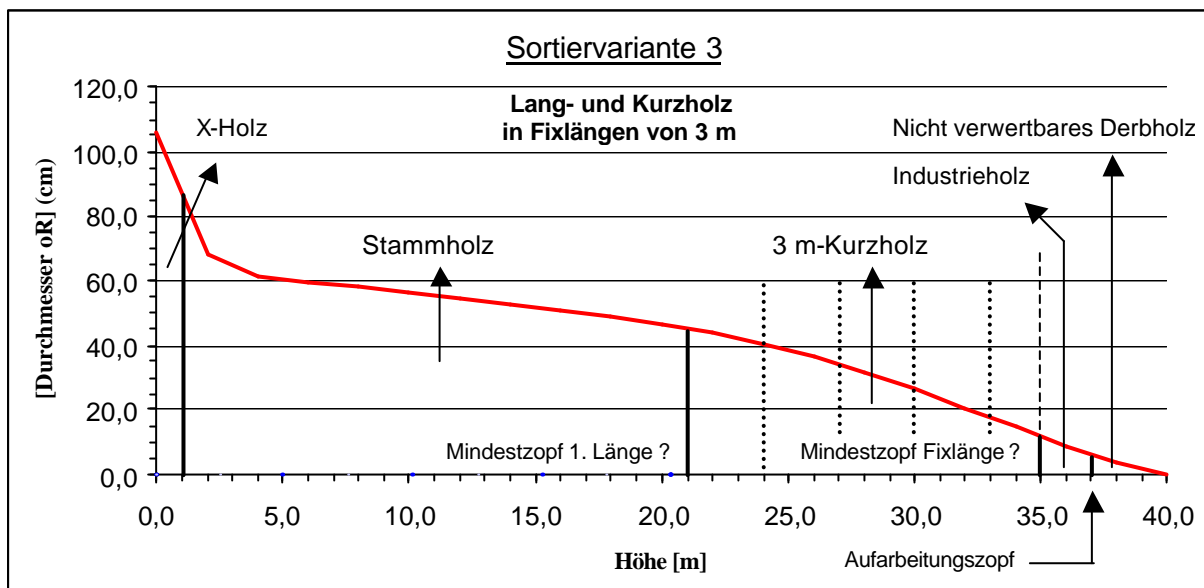


Abb. 14: Sortiervariante 3: Langholz am unteren Stammabschnitt und Fixlängen oben.

Auch hier gilt: An die Fixlängensortierung kann sich ein oberer Stammholzabschnitt anschließen, sofern der Mindestzopf der Fixlängensortierung nicht zu gering angesetzt wurde (nicht dargestellt). Längenzugaben sind aus Gründen der Darstellbarkeit hier nicht berücksichtigt.

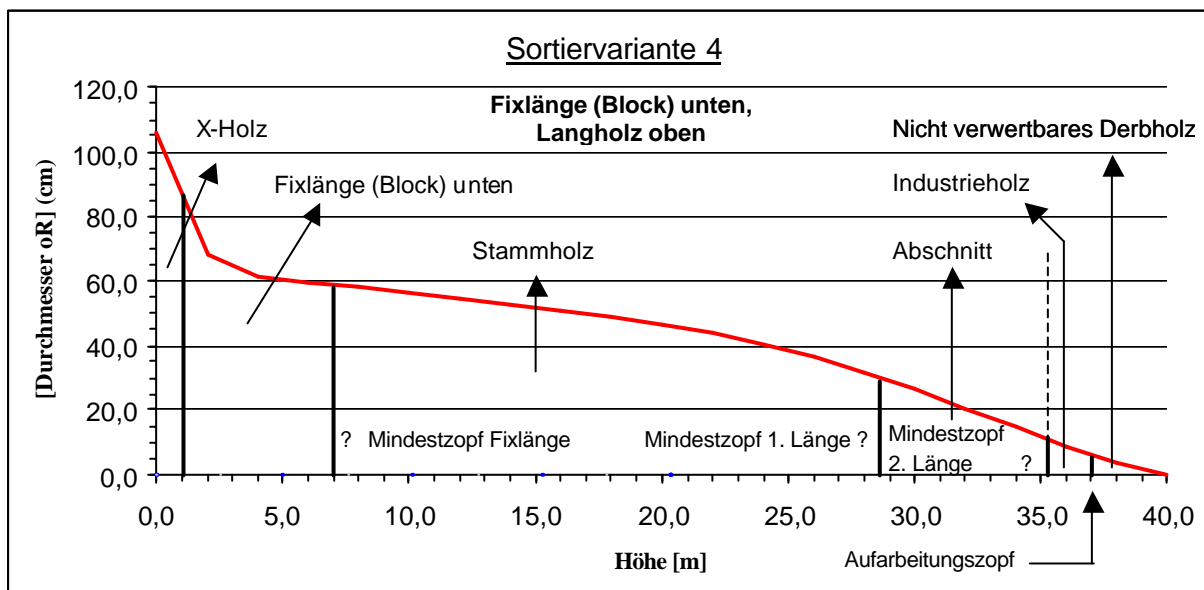



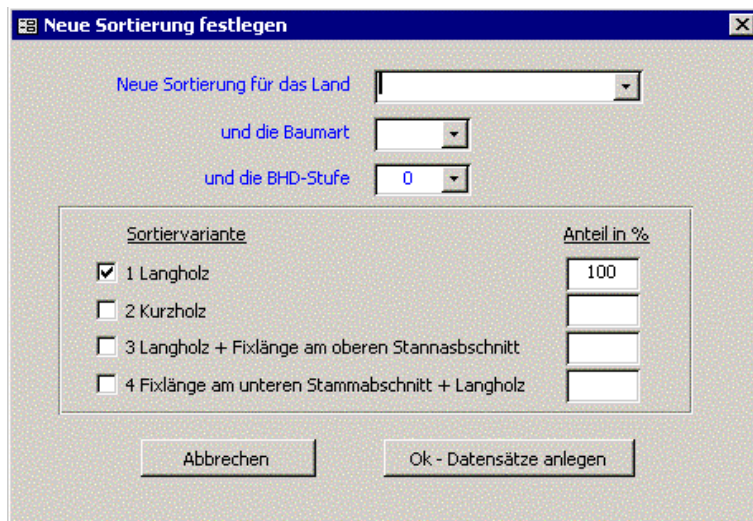
Abb. 15: Sortiervariante 4: Fixlänge (Block) am unteren Stammabschnitt und Langholz oben

Diese Variante entspricht praktisch einer Fixlängensortierung mit einer Fixlänge und definiertem Mindestzopf. Daran schließt sich die Langholzsortierung nach Sortiervariante 1 an. Die Längenzugaben sind aus Gründen der Darstellbarkeit hier nicht berücksichtigt.

Die Eingabe der Daten erfolgt anhand der Tabelle *Definition der Sortiervarianten* (s. Abb. 17), deren Prinzip und Aussehen bereits von den Feldern der Tabelle für die Zuweisung der Durchforstungsmodelle bekannt ist.

Generierung einer Tabelle für die *Definition der Sortiervarianten*

Das Anlegen einer neuen Tabelle für die Definition der Sortiervarianten geschieht mit dem -Button. Daraufhin erscheint ein Eingabefenster, wie es die Abb. 16 zeigt:



Sortiervariante	Anteil in %
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Langholz	100
<input type="checkbox"/> 2 Kurzholz	
<input type="checkbox"/> 3 Langholz + Fixlänge am oberen Stannasbschnitt	
<input type="checkbox"/> 4 Fixlänge am unteren Stammabschnitt + Langholz	

Abb. 16: Eingabefenster für die Generierung von Datensätzen zur Definition der Sortiervarianten

Mittels dreier Pulldown-Boxen wird eine neue Sortierung für eine Auswertungseinheit („Land“), eine Baumart und eine BHD-Stufe⁷ (obere Intervallgrenze) festgelegt. Im darunterliegenden Fenster werden die Anteile der Sortiervarianten 1, 2, 3 oder 4 bestimmt, deren Summe 100 % ergeben muß. Mit „Ok – Datensätze anlegen“ werden die Festlegungen in die Tabelle *Definition der Sortiervarianten* übernommen. Mit einer Wiederholung dieser Prozedur können weitere Datensätze der Tabelle hinzugefügt werden. Die endgültige Ausformulierung der Sortiervarianten erfolgt schließlich in der entstandenen Tabelle *Definition der Sortiervarianten*.

⁷ voreingestellt sind Intervallgrenzen in 20 cm Stufen; dazwischenliegende Stufen sind durch Überschreiben der Voreinstellung möglich.

Definition der Sortierungsvarianten

Filter Land: **Baden-Württemberg** | Filter Baumart: **1**

☒ Mittenstärke
☐ Heilbronner Sortierung

Land - ID	BA - ID	BHD Stufe cm	Sortier- variante	Anteil %	Aufarb. zopf cm m.R.	X-Holz cm	Min.-Zopf unten cm o.R.	Min.-Zopf oben cm o.R.	Fixlängensortierung Länge m	Mindestzopf cm o.R.	Längen- zugabe cm	%	Fixlängen max. Anzahl
8	1	0	2	100	7	30					5	1	
8	1	20	1	50	7	30					5	1	
8	1	20	3	50	7	30					5	1	
8	1	40	1	100	7	30					5	1	
8	1	60	1	90	7	30					5	1	
8	1	60	4	10	7	30					5	1	
*			0	0	7	30					5	1	

Land - ID: 8 | Baden-Württemberg | Baumart - ID: 1 | Fichte

Sortiervariante: 2 | Kurzholz | BHD-Stufe: ab 0 cm | Anteil: 100 % | Aufarbeitungszopf: 7 cm o.R.

Mindestzopf für ersten Stammholzabschnitt: | Mindestzopf für oberen Stammholzabschnitt: |

Fixlängensortierung: | Längenzugabe: 5 cm | 1 % | maximale Anzahl: |

Datensatz: 1 von 6

Abb. 17: Beispiel für eine Tabelle *Definition der Sortiervarianten*

Abb. 17 zeigt ein Beispiel für eine generierte Tabelle zur Definition der Sortiervarianten. Die Eingabefelder von Aufarbeitungszopf bis Fixlängen sind durch voreingestellte Werte belegt. Diese können in dem nun folgenden Schritt direkt durch Bearbeiten der einzelnen Eingabefelder geändert werden.

Erklärung der weiteren Eingabefelder

Aufarbeitungszopf: Grenzzopf für die Aufarbeitung im cm m.R.

X-Holz: Länge (cm) des nicht verwertbaren Holzes am Stammfuß („X-Holz“)

Min.-Zopf unten: Mindestzopf für Stammholz lang o. R.

Min.-Zopf oben: Mindestzopf für den oberen Stammholzabschnitt lang o. R.

Nur Fixlängenzusortierung:


Länge: Sortimentslänge in m zwischen 2 m und 6 m


Mindestzopf: Mindestzopf für Fixlängensortiment o. R.

Längenzugabe: in cm und % der Fixlänge⁸

Fixlängen max.: maximale Anzahl der auszuhaltenden Fixlängen (mindestens „1“).

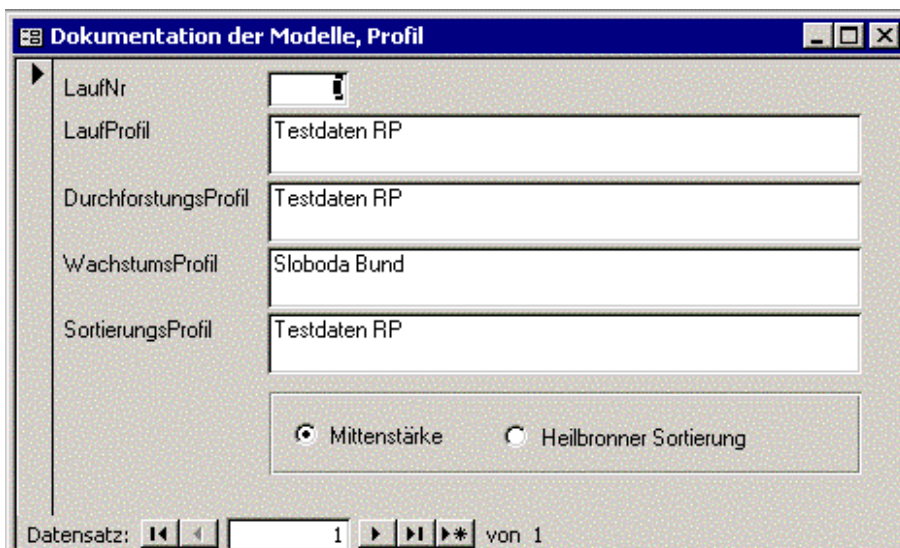
⁸ Die je weils größere Angabe wird verwendet.

Die Felder *Länge* und *Fixlängen max. Anzahl* verlangen zwingend einen Wert. Sämtliche Definitionen werden im Klartext im grau unterlegten, unteren Bereich der Tabelle wiedergegeben. Änderungen an einzelnen Eingabefeldern der Tabelle können mit dem  -Button gesichert werden. Im übrigen werden Änderungen an den Datensätzen standardmäßig beim Verlassen des Datensatzes gespeichert.

Die **Filter** *Land* und *Baumart* ermöglichen ein rasches, selektives Wiederauffinden bereits vorhandener Sortierungsmodelle. Mit dem  -Button werden die Filter wieder gelöscht. Navigieren in der Tabellen ist mittels des Mausekurses, des rechten Rollbalkens und/oder den Schaltflächen am unteren Rand des Menüs möglich.

2.2.4 Dokumentation der Auswertungen

Bei der Vielzahl der möglichen Auswertungsvarianten ist eine Dokumentation der verschiedenen Auswertungsläufe unumgänglich. In der Registerkarte *Steuerungsparameter* können



The screenshot shows a window titled "Dokumentation der Modelle, Profil". It has a list of profile types on the left and corresponding text input fields on the right:

- LaufNr**: A small text field.
- LaufProfil**: A text field containing "Testdaten RP".
- DurchforstungsProfil**: A text field containing "Testdaten RP".
- WachstumsProfil**: A text field containing "Sloboda Bund".
- SortierungsProfil**: A text field containing "Testdaten RP".

Below the input fields are two radio buttons:

- ☒ Mittenstärke
- ☐ Heilbronner Sortierung

At the bottom, there is a section labeled "Datensatz:" with navigation buttons (back, forward, first, last, etc.) and a "von 1" indicator.

Abb. 18: Dokumentation der Modelle, Auswertungsprofil

über die Maske *Beschreibung der Szenarien* die einzelnen Auswertungen hinsichtlich ihrer Datengrundlagen näher beschrieben werden.

3.0 Weham.exe

Die Simulationen des Waldwachstums und der Sortierung des Rohholzaufkommens werden über die Registerkarte *Auswertungen* angesteuert. Nach Anklicken des Buttons „*Starte Programm Simulation*“ (= Aufruf des Programms **Weham.exe**) erscheint das Menü, wie es in der Abb. 19 dargestellt ist. Mit dem Pulldown-Menü wird die entsprechende Steuerdatei ausgewählt. Nach Betätigen der Start-Taste wird das Erstellungsdatum und der Pfad der Datenbanken Weham_Input, Weham_Steueryy und der neu erzeugten Weham_Outputxxyy angezeigt, und die Simulation beginnt.

In der Statuszeile wird der Rechengang durch einen Fortschrittsbalken und durch die Anzahl der berechneten Trakte gekennzeichnet. Der Lauf kann jederzeit durch Betätigung der Taste *Abbrechen* vom Benutzer abgebrochen werden. Die bis dahin berechneten Trakte bleiben in der Output Datenbank erhalten.

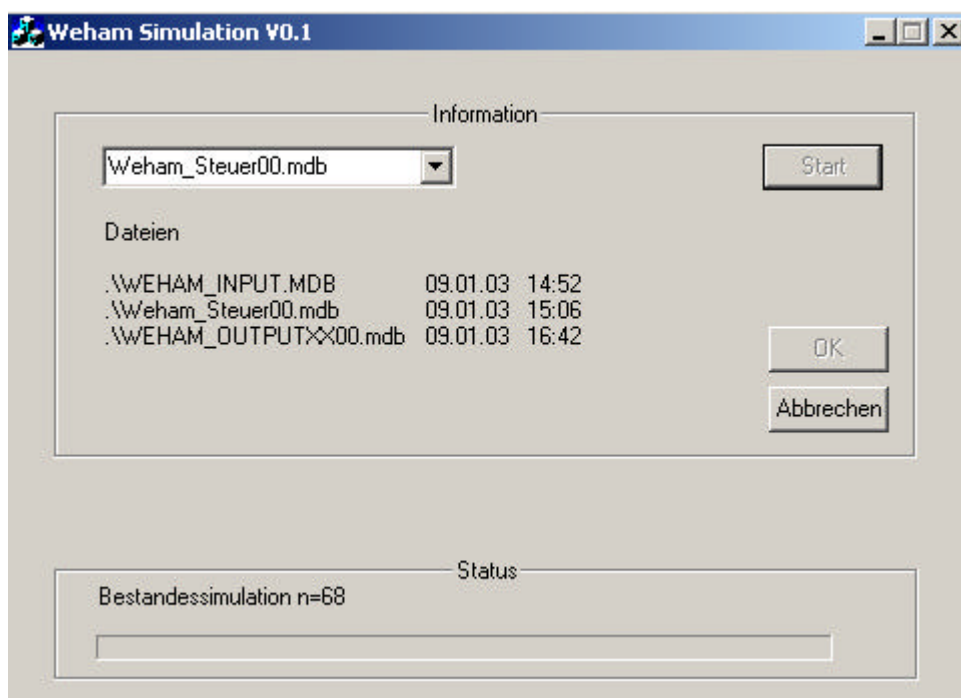


Abb. 19: Dialogmenü des Programmes Weham.exe (Simulation des Waldwachstums)

4.0 WehamSort.exe

Über die Registerkarte *Auswertungen* und „*Starte Programm Sortierung*“ wird die Simulation der Sortierung des Rohholzaufkommens gestartet. Über das Pulldown-Menü wird die Output-datei ausgesucht, für welche die Sortierung berechnet werden soll. Der Rechengang beginnt mit Drücken des *Start*-Buttons. Die am Rechenprozess beteiligten Datenbanken werden im Info-Fenster angezeigt, der Programmfortschritt im Statusfenster. Abbruch ist jederzeit über die Taste *Abbrechen* möglich.

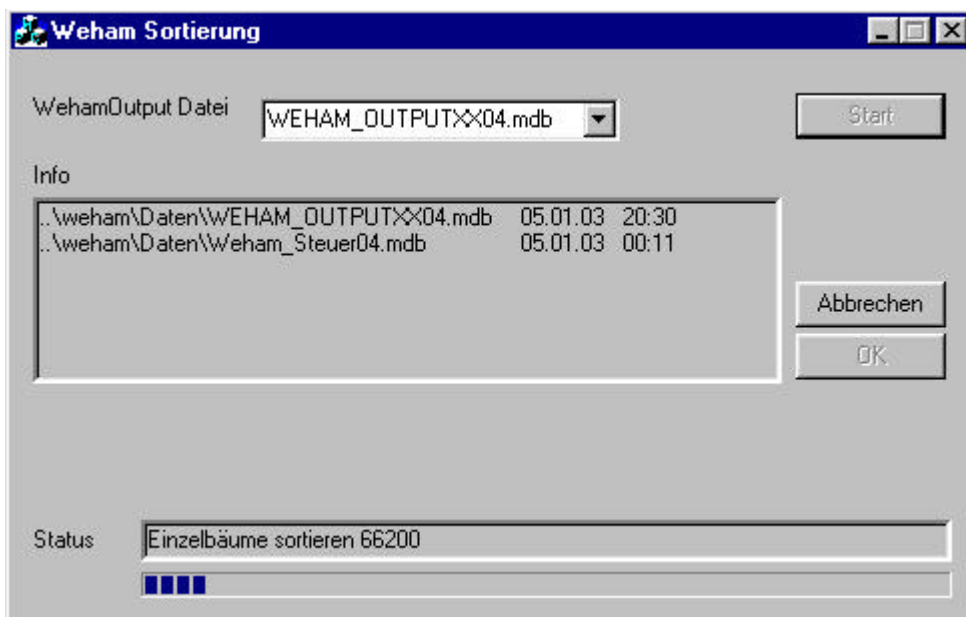


Abb. 20: Dialogmenü des Programmes WehamSort.exe