

# ForestTools3

*-Forstliche Softwaresammlung-*



© 2010 Selbstverlag J. Nagel  
Hohe Linde 2, 37075 Göttingen  
<http://www.gwdg.de/~jnagel/cdff.html>



## Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	2
Die Tools.....	3
Tool 1: Programm Höhenkurve.....	3
Tool 2: Voluminierung .....	6
Tool 3: Volumen von stehendem Totholz.....	7
Tool 4: Bonitierung und Zuwachs von Reinbeständen nach Ertragstafel.....	7
Tool 5: Nutzungsplanung in Rein- und Mischbeständen.....	8
Tool 6: Der ForestSimulator.....	9
Tool 7: Stammverteilungsplan erstellen und bearbeiten.....	10
Tool 8: Auswertung von Stammanalysen.....	11
Ertragstafeln.....	13
Skripte.....	15
Forstliche Skripte und Bücher.....	15
Datenanalyse mit R.....	16
Angewandte Programmierung mit Java.....	16
Links.....	16
Nützliche Software .....	16
Forstliche Informationsquellen.....	17

## Einführung

Die Forstlichen Software Sammlung ForestTools ist seit der ersten Herausgabe im Jahr 2000 von vielen Studenten und Forstpraktikern nachgefragt worden. Die Möglichkeiten der Informationsverarbeitung haben sich seitdem jedoch weiterentwickelt und daher ist immer wieder nötig geworden, die Forest Tools zu überarbeiten.

ForestTools3 ist wiederum ein neues Konzept für die Forstliche Software Sammlung. Es berücksichtigt, dass die Anwenderinnen und Anwender heute auf verschiedenen Computern mit unterschiedlichen Betriebssystemen arbeiten und dabei mobil bleiben wollen. Das gilt auch für die Forststudentinnen und -studenten, die in der Universität, der Bibliothek oder zu Hause verschiedene Rechner benutzen und die forstliche Software nicht ständig auf neue Computer installieren wollen. ForestTools3 sind eine mobile Softwaresammlung für die Lösung forstlicher Fragen in den Bereichen Waldmesslehre, Waldwachstum, Forsteinrichtung und Waldinventur. Die Programme decken die wichtigsten Aufgaben in diesen Bereichen ab. Darüber hinaus enthält die Forstliche Software Sammlung **Ertragstafeln, Beschreibungen und Skripte**.

Alle Programme sind in der Programmiersprache Java geschrieben und können daher auf jedem Betriebssystem eingesetzt werden, für welches eine Java Runtime Engine (JRE) vorhanden ist. Die Programme unterliegen dem Lizenzmodell der General Public Licence, das bedeutet, dass der Programmcode eingesehen und die Programme sogar an eigene Bedürfnisse angepasst werden können. Eine Ausnahme bildet lediglich das ältere Stammanalyseprogramm Stanly, welches seinerzeit für das Betriebssystemen Microsoft Windows geschrieben wurde und daher nur in dieser Umgebung lauffähig ist. Um die Anwendung und die Mobilität der Programme zu erleichtern, werden sie fertig installiert auf einem USB-Stick geliefert. Benutzen Sie einen Computer mit einem Microsoft Windows Betriebssystem, brauchen Sie nur den USB-Stick einstecken und können sofort



löslegen bzw. mit Ihrem USB-Stick von Computer zu Computer wechseln. Verwenden Sie ein Linux Betriebssystem wie zum Beispiel Ubuntu, müssen Sie leider erst die JRE installieren. Auf einem MAC Betriebssystem sollten die Programme ebenfalls lauffähig sein, da die JRE als Standardprogramm bereits installiert ist. Natürlich können Sie den gesamten Inhalt der ForestTools3 vom USB-Sticks auch auf Ihre Festplatte oder in eine Cloud-Umgebung wie Dropbox<sup>1</sup> kopieren und die Programme dort ausführen. Für alle Java Programme finden Sie darüber hinaus auf ForestTools3 den Quellcode. Mit diesem können Sie einzelne Berechnungsschritte nachvollziehen und bei Bedarf die Programme nach Ihren Wünschen verändern und an Ihre Datenstrukturen anpassen.

Alle Programme wurden unter Windows XP und unter Linux Ubuntu 9.10 getestet. Falls Sie mit den Programmen Schwierigkeiten haben sollten, wenden Sie sich bitte an den Autor.

Auf der CD ForestTools2 waren neben den speziellen forstlichen Programmen auch einige nützliche Standardprogramme zur Installation vorhanden. Da sich für die Standardsoftwareprogramme häufig aus Sicherheitsaspekten ein Update empfiehlt, waren die mitgelieferten Programme auf der alten CD leider nur von begrenztem Wert. Aus diesem Grund finden Sie auf der ForestTools3 nur noch die Links zu besonders empfohlenen Programmen.

Das Hauptverzeichnis **\ForestTools3**, in welchem auch diese Datei zu finden ist, gliedert sich in die Unterverzeichnisse:

**\Ertragstafeln**

**\JavaApps**

**\Skripte**

Darüber hinaus enthält es die Dateien:

<b>ForestTools3.pdf</b>	Der Begleittext
<b>FTAppStarter.cmd</b>	Hiermit starten Sie die Tools unter Windows am besten
<b>FTAppStarter.sh</b>	Hiermit starten Sie die Tools unter Linux am besten
<b>Liesmich.txt</b>	Die Hinweise in dieser Datei sollten Sie unbedingt lesen

## Die Tools

[Verzeichnis: **\JavaApps**]

Bei den Forest Tools handelt es sich um einige sehr einfache und einige komplexere Programme, die in den Bereichen Waldmesslehre, Waldwachstum und Forsteinrichtung Unterstützung bieten sollen. Die Tools starten Sie am besten über das Programm **FTAppStarter.jar**.

Für alle Programme außer dem Stammanalyseprogramm finden Sie in dem jeweiligen Programmverzeichnis eine Datei mit dem Sourcecode. Ihr Name ergibt sich aus dem Schema **Dateiname\_scr.zip**.

### Tool 1: Programm Höhenkurve

[Verzeichnis: **\JavaApps\Hohenkurve**]

Bei vielen Bestandesaufnahmen und Inventuren kann aus Zeit- und Kostengründen nur an wenigen

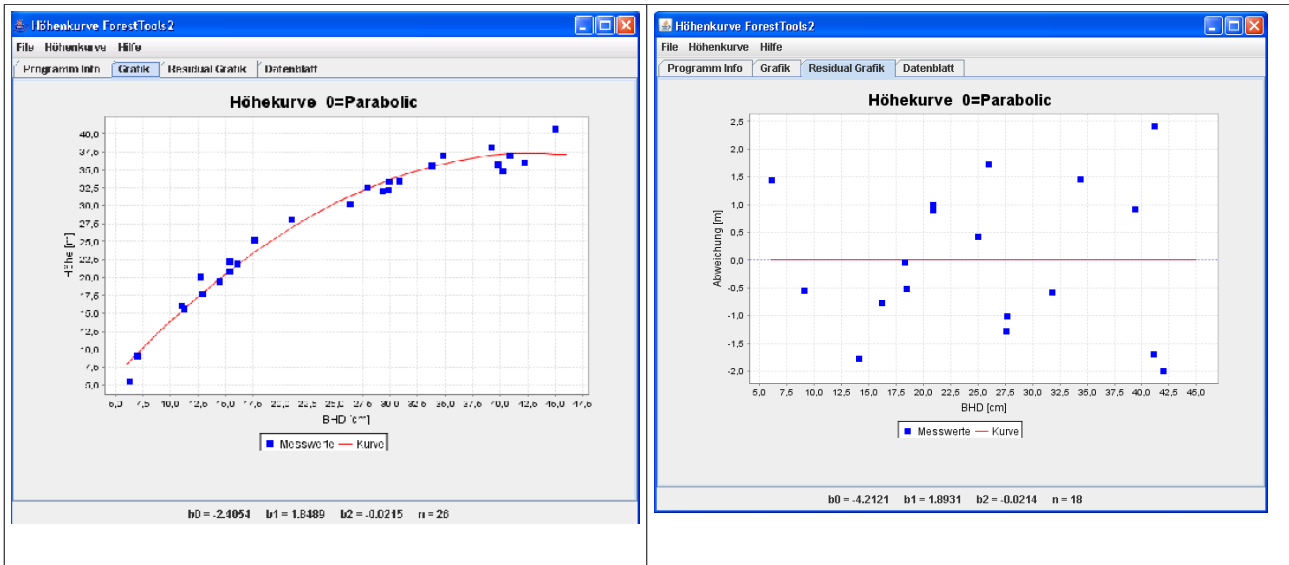
---

<sup>1</sup> Siehe <https://www.dropbox.com/>



Bäumen die Höhe gemessen werden. Dennoch benötigt man für viele Berechnungen wie zum Beispiel für die Einschätzung der Bonität die Höhe fiktiver Bäume (Oberhöhe) oder auch für die Berechnung der Volumina die Höhe aller Bäume. Fehlende Baumhöhen können mit **Höhenkurven** geschätzt. Dazu nutzt man die Korrelation von Höhe und Brusthöhendurchmesser (BHD) innerhalb eines Bestandes und berechnet nach der Methode der kleinsten Quadrate die Höhenkurve.

Mit dem Programm Höhenkurve können Sie auf einfache Art die Koeffizienten vorgegebener Höhenkurven herleiten, bewerten und fehlende Baumhöhen ersetzen.



In das Datenblatt können Sie bequem Ihre Daten eingeben oder sie aus anderen Programmen übernehmen.

The screenshot shows the 'Höhenkurve ForestTools2' software interface with the 'Datenblatt' (Data Sheet) tab selected. The table contains 10 rows of data with columns for tree number (Nr), BHD [cm], measured height (Höhe [m]), and estimated height (Höhenk. [m]). The bottom of the window shows the regression coefficients:  $b_0 = -2.4054$ ,  $b_1 = 1.8489$ ,  $b_2 = -0.0215$ ,  $n = 26$ .

Nr	BHD [cm]	Höhe [m]	Höhenk. [m]
1	10,9	0,0	15,2
2	11,0	16,1	15,3
3	7,0	9,1	9,5
4	11,3	15,7	15,7
5	33,8	35,6	35,5
6	6,3	5,5	8,4
7	15,4	22,3	21,0
8	39,8	35,8	37,1
9	12,8	20,1	17,7
10	19,8	0,0	25,8

In der ersten Spalte **Nr** wird die Baum Nummer eingeben. Diese darf auch Zeichen (z. B. 5A) enthalten. Der **BHD** muss für alle Bäume angeben und in die zweite Spalte eingetragen werden.



Unter **Höhe** geben Sie die Messwerte ein, wenn Sie Höhen gemessen haben. Sonst geben Sie den Wert **0** (Null) ein. Die Spalte **Höhenkurve**. wird automatisch vom Programm berechnet und enthält die Werte nach der gewählten Höhenkurve.

Es ist übrigens egal, ob Sie als Dezimaltrennzeichen für BHD und Höhe ein Komma oder einen Punkt verwenden. Das Programm wählt automatisch für die Berechnung das richtige Zeichen.

Sie können die Daten mit der Maus markieren und mit dem Befehl „**Strg+c**“ in die Zwischenablage kopieren. Diese Werte können Sie so in eine OpenOffice Calc Anwendung oder ein Microsoft Excel Datenblatt kopieren.

Wenn Sie am Datenblatt Änderungen vornehmen, müssen Sie den roten Knopf „Datenblatt übernehmen“ drücken, damit Ihre Änderungen vom Programm übernommen werden. Achtung, Sie müssen mit dem Editor die geänderte Zelle verlassen und eine andere anklicken, damit der Vorgang korrekt läuft.

Leere Datenblattzeilen werden nicht für die Höhenkurve berücksichtigt. Falls Ihnen die Anzahl der vorgegebenen Datenblattzeilen nicht reicht, können Sie mit dem Knopf „**Datenreihen hinzufügen**“ weitere Zeilen erzeugen.

Wenn Sie Daten zum Beispiel aus Excel übernehmen möchten und ein leeres Datenblatt benötigen, dann leeren Sie das Datenblatt mit dem Knopf „**Datenblatt leeren**“. Markieren und kopieren Sie die entsprechenden Zellen in Excel und fügen Sie sie mit „**Strg+V**“ in das Datenblatt ein. Dabei brauchen Sie nur die erste Zelle markieren. Sie können die Zeilen auch einzeln befüllen, wenn Ihre Excel Daten anders aufgebaut sind. Vergessen Sie nicht auf den Knopf „Datenblatt übernehmen“ zu drücken, damit die Aktion erfolgreich ist.

Sie können zwischen sechs häufig verwendeten Höhenkurven im Menü auswählen. Im unteren Fenster werden Ihnen die Koeffizienten und die Anzahl der Datenwerte angezeigt.

Sechs Höhenkurvenfunktionen zur Verfügung. Es handelt sich um die bei SCHMIDT (1968)<sup>2</sup> beschriebenen Funktionen:

- (1) Parabel 
$$h = b_0 + b_1 * d + b_2 * d^2$$

- (2) Prodan 
$$h = 1,3 + \frac{d^2}{b_2 + b_1 * d + b_0 * d^2}$$

- (3) Petterson 
$$h = 1.3 + \left( \frac{d}{b_1 + b_0 * d} \right)^3$$

- (4) Korsun 
$$h = e^{(b_0 + b_1 * \ln(d) + b_2 * \ln^2(d^2))}$$

- (5) logarithmisch 
$$h = b_0 + b_1 * \ln(d)$$

- (6) Freese 
$$h = e^{(b_0 + b_1 * \ln(d) + b_2 * d)}$$

---

2 SCHMIDT, A. 1968: Der rechnerische Ausgleich der Bestandeshöhenkurven. Forstwissenschaftl. Centralblatt, 370-382



wobei  $b_0$  .. $b_2$ = Regressionskoeffizienten aus Programm sind

Als Bestandeshöhenkurve sollte die Funktion mit der besten Anpassung an die Daten ausgewählt werden, d.h. es sollte die mittlere quadratische Abweichung möglichst gering, das Bestimmtheitsmaß hoch und die Residualstreuung gleichmäßig sein. Im forstlichen Versuchswesen wird im Allgemeinen zudem die Forderung gestellt, dass die Bestandeshöhe mit zunehmendem Durchmesser nicht wieder kleiner werden darf. Dies gilt nicht für den Plenterwald.

Es ist auch möglich Daten aus einer Textdatei einzulesen. Ein Beispiel wurde Ihnen mitgeliefert. Bestimmen Sie einfach die Datei über den Dateiauswahldialog. Die Werte müssen mit Semikolon separiert sein. Der 1. Wert einer Spalte ist die Baumnummer, der 2. der BHD und der 3. die Höhe. Wenn diese gemessen wurde, geben Sie den Wert und sonst 0.0 ein. Es ist egal, ob das Dezimaltrennzeichen ein Komma oder ein Punkt ist.

Über den Menüpunkt können Sie den Inhalt des Datenblattes in eine durch Semikolon separierte Datei speichern.

## Tool 2: Voluminierung

[Verzeichnis: \JavaApps\Baumvolumen]

Mit dem Programm Voluminierung können Sie für Bäume, deren Durchmesser und Höhe bekannt ist, das Volumen schätzen. Die Schätzung erfolgt mit Hilfe von verschiedenen publizierten Formzahl- und Volumenfunktionen für Schaft- und Derbholz. Die Funktion finden Sie nach der Berechnung in dem Textfeld.

BHD [cm]	Höhe [m]	Volumen [m³]
20.4	32.3	0.555
10.3	15.2	0.07
10.8	12.8	0.063
60.6	32.3	3.752
20.4	32.3	0.555
10.3	15.2	0.07
10.8	12.8	0.063
60.6	32.3	3.752

### Und so wird es gemacht:

1. Wählen Sie eine Formzahl- bzw. Volumenfunktion
2. Geben Sie in die Tabelle die Werte für Höhe und Durchmesser ein.
3. Drücken Sie auf berechnen.

**Fertig**, das Ergebnis finden Sie in der Spalte Volumen und die dazugehörige Funktion im Textfeld.

Wenn Sie etwas ändern, müssen Sie jedes Mal den Knopf „**berechnen**“ erneut drücken.

Es ist auch möglich eine Excel bzw. OpenOffice Calc Tabelle mit den Durchmesser und Höhenwerten in Form einer „\*.csv“ (comma separated values) in das Arbeitsblatt zu übernehmen und die Ergebnisse in eine derartige Datei zu speichern. Dazu verwenden Sie das Menü **Datei**. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit die Daten in die Zwischenanlage durch **Markieren** und **STRG+c** zu kopieren bzw. aus der Zwischenablage in das Tabellenblatt mit **STRG+v** einzufügen. Falls Sie mehr als 100 Datenpaare haben, können Sie die Tabelle mit + **100** Reihen vergrößern.



### Tool 3: Volumen von stehendem Totholz

[Verzeichnis: \JavaApps\TotholzvolumenStehend]

Dieses Tool dient der Berechnung von stehendem Totholz, insbesondere der Voluminierung von Baumstümpfen. Die Berechnung geht auf eine Idee für die Berechnung von Baumstümpfen mit Hilfe von Schaftformfunktionen zurück (Nagel 2000)<sup>3</sup>. Für die Berechnung müssen als Eingangswerte der BHD, die Stumpfhöhe und die ehemalige Baumhöhe vorliegen. Die ehemalige Baumhöhe kann mit Hilfe einer Höhenkurve hergeleitet werden. Für die Voluminierung werden die Schaftformfunktionen nach Schmidt (2001)<sup>4</sup> verwendet.

Parameter	Value
Baumart	Eiche
BHD [cm]	60.4
Stumpfhöhe [m]	10.5
Geschätze Baumhöhe [m]	32.6
Volumen mit Rinde [m³]	2,5
Volumen ohne Rinde [m³]	2,1

Und so wird es gemacht:

1. Baumart einstellen
2. BHD, Stumpfhöhe und geschätzte Baumhöhe eingeben
3. Den Knopf **rechnen** drücken

Das Volumen wird darunter mit und ohne Rinde in m<sup>3</sup> angezeigt.

Sie können auch im Batch-Betrieb eine Liste von Baumstümpfen bearbeiten. Bereiten Sie dazu eine \*.csv Datei mit den Werten: Baumartencode (Nds.), BHD, Höhe und Stumpfhöhe vor. Lesen Sie diese über das Menü **Datei** -> **einlesen** und bearbeiten ein und speichern Sie das Ergebnis in eine neue \*.csv Datei.

### Tool 4: Bonitierung und Zuwachs von Reinbeständen nach Ertragstafel

[Verzeichnis: \JavaApps\Bonitaet]

Mit dem Programm können Sie einen Reinbestand mit wenigen Eingaben bonitieren und die interpolierten Werte für die Grundfläche, das Volumen und den Zuwachs aus der Ertragstafel abfragen. Bonitierung bedeutet die Einschätzung der Leistungsfähigkeit von Waldbeständen durch Einstufung der Bestände.

3 Nagel, J. (2000): Volumenermittlung von stehendem und liegendem Totholz. NUA-Seminarbericht Band 4, Natur- und Umweltschutz Akademie des Landes Nordrhein-Westfalen (NUA) 2. Auflage, 311-314.

4 SCHMIDT, M. 2001: Prognosemodelle für ausgewählte Holzqualitätsmerkmale wichtiger Baumarten. Dissertation Univ. Göttingen. S.302 ( <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2002/schmidt/index.html> )



EKL	Alter	Höhe [m]	G [m²/ha]	V [m³/ha]	iV [m³/ha]
2.4	50	20.0	21.3	177.6	8.7

Und so wird es gemacht:

1. Wählen Sie eine Ertragstafel.
2. Geben Sie das Alter des Bestandes ein.
3. Wählen Sie, ob Sie die Bestandesspitzen- (H100) oder die Bestandesmittelhöhe gemessen bzw. eingeschätzt haben.
4. Tragen Sie den Höhenwert ein.
5. Drücken Sie auf **starten u. berechnen**.

**Fertig**, das Ergebnis finden Sie in der Spalte darunter. Ekl= Ertragsklasse; G = Grundfläche; V = Volumen und iV = jährliche Volumenzuwachs nach Tafel. k.A.= keine Angabe, Tafel enthält keine Oberhöhen.

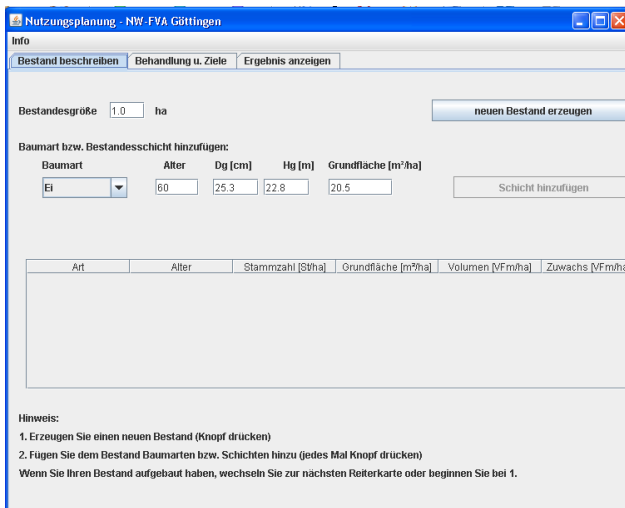
Bitte beachten Sie, dass die Werte linear inter- bzw. extrapoliert werden. Aus diesem Grund sind Angaben, die nicht im Rahmen der Ertragstabellen liegen mit Vorsicht zu verwenden. Bei einigen Ertragstabellen kann nicht nach der Oberhöhe bonitiert werden. Normalerweise wird die Ertragsklasse in römischen Ziffern angegeben. Diese werden hier aus technischen Gründen als Zahlenwerte dargestellt. Es kann negative Ertragsklassenwerte geben. Alle anderen Werte werden, wenn Sie in den negativen Bereich inter- bzw. extrapoliert werden, auf Null gesetzt. Es wird für die Richtigkeit der Angaben keine Gewähr übernommen.

Darüber hinaus können Sie auch eine Vielzahl von Beständen im Batch-Betrieb bonitieren. Bereiten Sie dazu eine \*.csv Datei mit den Eingabewerten: Baumartencode, Alter, Spitzhöhe (H100) vor und lesen Sie diese über den Menüpunkt **Datei -> einlesen und Bonitäten** ausgeben ein. Das Programm fragt Sie ab, in welche Datei die Ergebnisse gespeichert werden sollen.

## Tool 5: Nutzungsplanung in Rein- und Mischbeständen

[Verzeichnis: \JavaApps\Nutzungsplanung]

Die Nutzungsplanung ist auch in Reinbeständen mit der Ertragstabellen zum Teil problematisch, da heute meist die Bestände hochdurchforstet werden. Darüber hinaus haben viele Bestände eine bessere Bonität als die erste Ertragsklasse und lassen sich durch eine lineare Extrapolation nur unzureichend beschreiben. Das Programm baut auf dem ForestSimulator BWINPro (Tool 6) auf. Es ist jedoch leichter und schneller anzuwenden und auf die Bedürfnisse der Forsteinrichtung zu geschnitten.

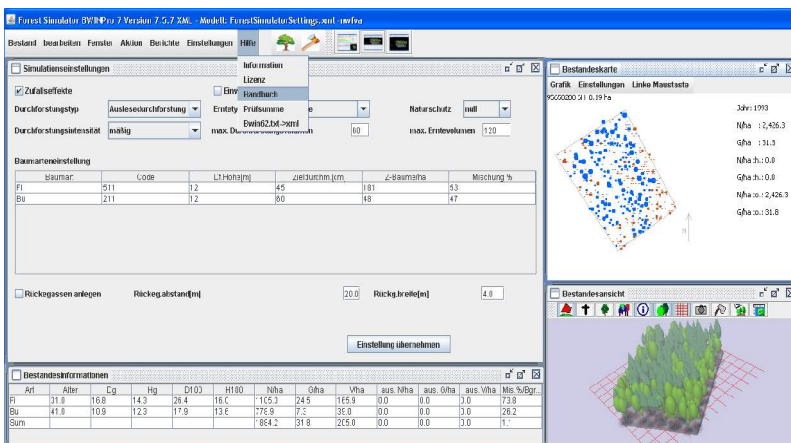


Im Prinzip brauchen Sie nur die drei Reiterkarten „**Bestand beschreiben**“, „**Behandlung und Ziele**“ und „**Ergebnis anzeigen**“ der Reihe nach zu bearbeiten. Im unteren Teil jeder Reiterkarte erhalten Sie einige nützliche Hinweise für die Bedienung des Programm.

## Tool 6: Der ForestSimulator

[Verzeichnis: \JavaApps\ForestSimulator75]

Der ForestSimulator wurde für die Planung, Bewirtschaftung und Beurteilung von Rein- und Mischbeständen entwickelt. Er ist als Entscheidungshilfe bei der Bestandesbewertung und -behandlung gedacht. Der ForestSimulator baut auf dem in Java geschriebenen TreeGrOSS (Tree Growth Open Source Software) Paket auf, welches auch für viele andere Anwendungen genutzt wird. Das Programm ist das Tool mit dem größten Funktionsumfang. Mit ihm lassen sich Bestände analysieren, darstellen und für verschiedenen waldbaulichen Szenarien in ihrer Entwicklung fortschreiben. Darüber hinaus enthält es Funktionen zur Sortimentierung, der Abschätzung von Totholz, Biomasse und Nährelementen.



1. Starten Sie den ForestSimulator
2. Gehen Sie auf Hilfe -> Handbuch und lesen Sie das erste Kapitel

Alternativ können die auch im Verzeichnis \ForestSimulator75 die Datei ForestSimulator.pdf aufrufen.

Auf eine eingehende Beschreibung des Tools wird an dieser Stelle verzichtet und stattdessen auf das Handbuch verwiesen, in dem alle Funktionen ausführlich erklärt sind. Der ForestSimulator ist auf ForestTools3 für das Betriebssystem Windows bereits fertig mit dem Wachstumsmodell Nordwestdeutschland installiert und kann direkt gestartet werden. Für andere Betriebssysteme ist es



notwendig Java und Java3D zu installieren. Sie finden dazu eine ausführliche Anweisung.

## Tool 7: Stammverteilungsplan erstellen und bearbeiten

[Verzeichnis: \JavaApps\Stammverteilung]

Mit dem Programm lassen sich Stammverteilungspläne erstellen und bearbeiten. Im Gelände werden die Baumstandpunktkoordinaten entweder als kartesische Koordinaten (x,y) oder im Polarverfahren erfasst. Baumstandpunktkarten sind wichtig für die Darstellung von Beständen und die Berechnung von räumlichen Konkurrenzfaktoren.

Im Verzeichnis \Verteilung finden Sie das Programm und 2 Tabellenkalkulationsblätter mit Urdaten in der Datei Beispiel\_Urdaten.xls. **WICHTIG:** Das Programm kann nur positive xy-Werte anzeigen. Falls Sie negative Koordinaten haben, verschieben Sie die Koordinaten in den positiven Bereich.

### Erstellen eines Stammverteilungsplans aus XY-Daten

Nummer	art	Groesse	x	y	z
ECK1	0	20	10	10	0
ECK2	0	20	40	10	0
ECK3	0	20	40	40	0
ECK4	0	20	10	40	0
1	111	10.4	5.5	2.2	0
2	221	20.4	7.8	4.4	0
3	221	30.1	20.3	20.3	0
4	211	12.7	17.7	38	0
5	211	22.8	38.8	13.4	0

1. Öffnen Sie die Datei mit den **Beispiel\_Urdaten.xls** und kopieren Sie die Werte ohne die Spaltenüberschriften in die Zwischenablage
  2. Starten Sie das Programm **StammVerteilung.jar**
  3. Wählen Sie die Reiterkarte „**Dateneingabeblatt**“
  4. Wählen Sie die erste Zelle (oben links) und fügen Sie die Daten mit **Strg+v** ein
  5. Drücken Sie den Knopf „**Werte aus ...**“
- Sie können sich nun den Stammverteilungsplan auf der Reiterkarte „**Karte**“ ansehen und als TreeGROSS-XML-Datei abspeichern.

### Erstellen eines Stammverteilungsplans aus Polar - Daten

Nummer	Art	Groesse	Winkel	Entfernung	z
ECK1	0	20	50	30	0
ECK2	0	20	150	30	0
ECK3	0	20	250	30	0
ECK4	0	20	350	30	0
1	111	10.4	5.5	2.2	0
2	221	20.4	107	4.4	0
3	221	30.1	222	20.3	0
4	211	12.7	319	18.3	0
5	211	22.8	388	13.4	0

1. Öffnen Sie die Datei mit den **Beispiel\_Urdaten.xls** und kopieren Sie die Werte der Tabelle Polarbeispiel ohne die Spaltenüberschriften in die Zwischenablage
2. Starten Sie das Programm **StammVerteilung.jar**
3. Wählen Sie die Reiterkarte „**Dateneingabeblatt**“
4. Wählen Sie das Verfahren xy-Koordinaten
5. Wählen Sie die erste Zelle (oben links) und fügen Sie die Daten mit **Strg+v** ein
6. Geben Sie für Bezugsordinate die

Eine kreisförmige Bestandesfläche erzeugen Sie am besten mit ca. 20 Eckpunkten, die jeweils 20



Gon auseinander liegen.

Werte  $x=32$ ,  $y=32$  ein, damit Ihre Werte alle positiv werden

7. Drücken Sie den Knopf „**Werte aus ...**“  
Sie können sich nun den Stammverteilungsplan auf der Reiterkarte „**Karte**“ ansehen und als TreeGrOSS-XML-Datei abspeichern.

### Bearbeiten eines Stammverteilungsplans

Auf der Reiterkarte „**Karte**“ können Sie den Stammverteilungsplan bearbeiten. Sie können mit der Maus Eckpunkte und Bäume anklicken. Das ausgewählte Objekt wird mit einem roten Quadrat dargestellt und die Eigenschaften finden sich in der rechten oberen Hälfte. Sie können zum Beispiel die Koordinate verändern, in dem Sie einen anderen Wert in das Textfeld x-Koordinate eingeben und den Knopf „**speichern**“ drücken. Alle Objekte können Sie auch über das Auswahlfeld (rechts oben) auswählen und sogar löschen. - Neue Objekte fügen Sie ein, in dem Sie die Angaben im gelben Bereich machen. Geben Sie einfach die Baumnummer, die Kodierung (0=Ecke, sonst Art nach niedersächsischen Baumartenschlüssel), die Objektgröße und die x-y Koordinaten ein. Lassen Sie sich den neuen Punkt erst anzeigen und übernehmen Sie in den Punkt mit dem Knopf „**fest einfügen**“. Wählen Sie für die neuen Bäume das Polarverfahren, wenn Sie das neue Objekt relativ mit Polarkoordinaten zu einem anderem eingeben wollen. Den Bezugspunkt wählen Sie unter „**relativ zu**“ aus.

Den bearbeiteten Stammverteilungsplan können Sie im TreeGrOSS XML-Format abspeichern und später erneut wieder laden. Die TreeGrOSS XML-Datei läßt sich im Browser mit dem Stylesheet **treegross.xml** anzeigen. Dazu brauchen Sie die Datei nur mit dem Browser öffnen. Sie können entweder hier die Werte ausschneiden, um Sie in eine andere Anwendung zu übernehmen. Alternativ besteht die Möglichkeit sich die Daten auf der Reiterkarte „**Datenblatt**“ anzusehen und von hier in die Zwischenablage zu kopieren (**markieren, Strg+c**). Darüber hinaus können Sie natürlich das Stylesheet an Ihre Bedürfnisse anpassen.

## Tool 8: Auswertung von Stammanalysen

[Verzeichnis: \JavaApps\Stanly]

Das Programm Stanly<sup>5</sup> wurde dafür entwickelt, interaktiv Stammanalysen am PC auszuwerten<sup>6</sup>. Das Programm wurde ursprünglich in der Programmiersprache Turbo Pascal 5.0 (Borland) geschrieben und mit Delphi 5.0 für Windows konvertiert. Unter Linux ist das Programm nur mit Hilfe des Programmes Wine lauffähig.

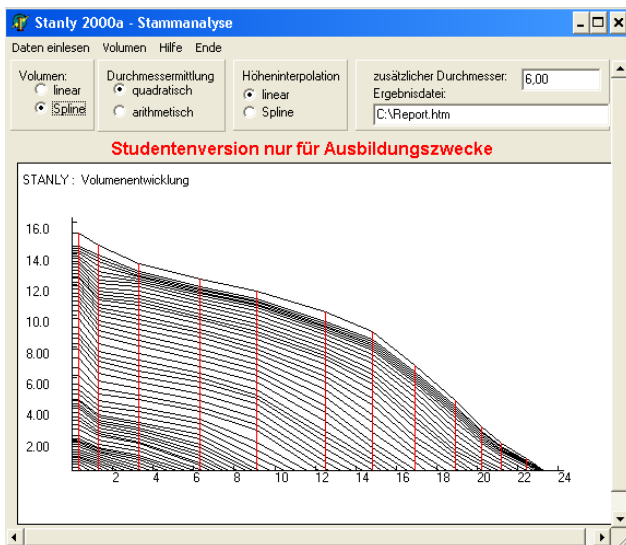
Mit dem Programm lassen sich die gemessenen Radien der Stammscheiben auswerten. Aus den Radialenmesswerten werden die Durchmesser hergeleitet. Das Programm rekonstruiert darüber hinaus die Höhen- und Volumenentwicklung für einen ganzen Stamm. Es kann zwischen linearen

5 Nagel, J. (1992): Programm Stanly 2.0. In: Sloboda, B. (ed.) Modelle zu automatisierten Zuwachsmeß- und Auswerttechniken, klimaorientierte Wachstumsmodelle, Inventurmethode und ihre Anwendungen (Editor). Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt. J.D. Sauerländer's Verlag Frankfurt, 32-38

6 Nagel, J.; Athari, S. (1982): Stammanalyse und ihre Durchführung. Allg.Forst-u. J.-Ztg. 153 (9/10): 179-182.



und Spline-Ausgleichsfunktionen gewählt werden. Das Ergebnis der Stammanalyse wird in einer HTML-Reportdatei angezeigt.



Bereiten Sie zunächst die Messwerte der Stammanalyse wie unten beschrieben auf.

1. Starten Sie die Datei Stanly.exe.
2. Nehmen Sie die notwendigen Einstellungen für die Volumeberechnung, die Durchmesserermittlung, die Höheninterpolation und die Ergebnisdatei vor.
3. Klicken Sie auf Daten einlesen.
4. Drücken Sie auf Volumen für die Berechnung.
5. Die Ergebnisse werden in einer HTML ausgegeben.

## Eingabe der Daten

Im Verzeichnis \Stanly wurde ein Beispiel für die Daten (BEISPIEL.DAT)<sup>7</sup> mitgeliefert. Die Daten müssen als ASCII Datei in einer speziellen Form vorliegen. Ein solches Datenfile kann mit fast jedem beliebigem Texteditor aufgebaut werden.

Das Keyword TEXT der ersten Zeile kennzeichnet den Text, der 2. Zeile der über die Graphiken geschrieben wird. Die ersten fünf Zeichen dieses Textes werden auch als Kennung in der Tabelle verwendet.

Das Keyword JAHR (3. Zeile) kennzeichnet das Jahr der Stammanalyse in der 4. Zeile. Bei der Eingabe der Jahreszahl für die Stammanalyse ist darauf zu achten, daß die angegebene Jahreszahl mit dem Jahr, in dem zuletzt Zuwachs geleistet wurde übereinstimmt.

Auf das Keyword SCHEIBEN (5. Zeile) folgt eine Zeile mit den Scheibenhöhen. Die Werte der Scheibenhöhen (maximal 20) müssen sortiert mit der niedrigsten Scheibe beginnend in der Maßeinheit m eingegeben werden. Die Form ist frei. Es kann mehr als 80 Spalten Text eingegeben werden.

Das Keyword HÖHEN ermöglicht die Eingabe bis zu 50 gemessener Höhenwerte. Die Höhenwerte müssen sortiert eingegeben werden, wobei die Baumhöhe an erster Position steht. Die Höhen werden in drei Zeilen eingegeben, ist z.B. nur ein Höhenwert vorhanden, so müssen **2 LEERZEILEN** eingegeben werden.

Danach erfolgt die Eingabe der Messwerte der Radien. Die Radien sind sortiert einzugeben, also zuerst der Radius 1 Scheibe 1, dann Radius 2 Scheibe 1 usw.. Die Eingabe für einen Radius besteht immer aus dem Keyword RADIUS, der Nummer der Scheibe und der des Radius in der nächsten Zeile. In den folgenden Zeilen stehen die Messwerte (1/100 mm, Integer), wobei der Rindenwert

<sup>7</sup> An dieser Stelle sei Herrn Dr. Rös für die Überlassung der Daten des Beispielbaumes gedankt.



der erste ist. Die Messwerte sind durch ein Freizeichen zu trennen. Die Folge von Messwerten wird durch das Keyword ENDE auf einer Zeile abgeschlossen. Alle Keyworte sind **GROß** zu schreiben.

Der Datenumfang kann folgende Werte betragen:

15.000 Einzelmesswerte  
1 bis 8 Radian pro Scheibe  
1 bis 20 Scheiben  
1 bis 50 Höhen

Die Scheiben dürfen unterschiedliche Anzahl von Radian aufweisen. Aber alle Radian einer Scheibe müssen die gleiche Anzahl von Jahrringen aufweisen.

### **Stammanalyse auswerten**

Stellen Sie zunächst die von Ihnen gewünschten Optionen ein. Legen Sie über die Radioknöpfe fest, ob die Interpolation des Volumens und der Höhen linear oder mit Spline gewünscht wird. Wählen Sie ferner die Art der Mittlung der Radian auf einer Scheibe, nämlich quadratisch oder linear. Geben Sie unter zusätzlicher Durchmesser die Baumhöhe an, für die Sie die Durchmesserentwicklung abfragen möchten. Klicken Sie auf den Menüpunkt Daten einlesen und anschließend auf Volumen. Im integrierten Browser wird Ihnen nun das Ergebnis angezeigt.

Hinweis zur Weiterverarbeitung der Ergebnisse. Die beiden Graphiken können Sie in die Windows Zwischenablage kopieren, in dem Sie mit der Maus auf die Grafik zeigen und die rechte Maustaste drücken und den entsprechenden Menüpunkt wählen. Die Tabelle mit den Jahreswerten der Stammanalyse können Sie auch z.B. in das Programm Excel97 einlesen. Wählen Sie einfach die Datei Report.htm an. Der Name und das Verzeichnis, in dem die Reportdatei gespeichert werden, kann von Ihnen im Textfenster eingegeben werden. Standardmäßig heißt die Datei **C:\Report.htm**. Die beiden Grafiken werden als Bitmap (\*.bmp) gespeichert und zwar mit einem Namen, der sich ergibt, wenn statt **.htm** bei der Höhengrafik **H.bmp** und bei der Volumengrafik **V.bmp** verwendet wird. Bei dem Standardnamen für die Reportdatei also **C:\ReportH.bmp** und **C:\ReportV.bmp**.

## **Ertragstafeln**

Ertragstafeln sind seit Jahrzehnten ein bewährtes Planungsmittel in der Forstwirtschaft. Obwohl sie heute meist durch modernere und flexiblere Bestandes- und Einzelbaummodelle abgelöst werden, haben sie auch heute noch ihre Bedeutung bei der Planung von Reinbeständen und als Orientierungshilfe. Mit ihnen kann man die Bestände nach der Leistungsfähigkeit einordnen und den Bestockungsgrad festlegen. Unter Verwendung dieser beiden Größen lässt sich aus der Ertragstafel der stehende Vorrat und der zu erwartende Zuwachs einschätzen.

In dem Verzeichnis **\Ertragstafeln** finden Sie digitalisierte deutsche Ertragstafeln (Tab.1). Jede Ertragstafel ist in einer eigenen XML-Datei abgelegt und wird mit einem XLS-Stylesheet dargestellt. Die XML-Dateien werden auch für das Bonitierungsstool verwendet. Sie brauchen die XML-Datei nur doppelt anklicken, diese werden dann formatiert im Browser angezeigt. Im Browser können Sie dann die Bereiche der Ertragstafeln markieren und ausschneiden, die Sie in andere Programme, zum Beispiel eine Tabellenkalkulation wie Microsoft Excel oder OpenOffice Calc übernehmen wollen.



Beachten Sie bitte, dass nicht bei allen Ertragstafeln die Oberhöhe und der ausscheidende Bestand ausgewiesen ist.

**Tabelle 1: Digitale Ertragstafeln**

Baumart	XML-Datei	Region	Quelle
Eiche	ET111.xml	Preussische Versuchsflaechen	Juettner, O., Eiche maessige Durchforstung , Ertragstafeln fuer Eiche.
Eiche	ET111_2.xml	ehemalige DDR	Erteld 1961
Roteiche	ET113.xml	Westdeutschland, Holland, Daenemark	Die Roteiche. J.D.Sauerlaender, Frankfurt a.M.
Buche	ET211.xml	Versuchsflaechen der ehemaligen Preussischen Versuchsanstalt	Schober, R., Die Rotbuche. J.D.Sauerlaender Frankfurt a.M.
Buche	ET211_2.xml	ehemalige DDR	Dittmar et al. (1983)
Hainbuche	ET221.xml	Nordostdeutsches Tiefland	Lockow, K.-W. u. Lockow, J., Erste Ertragstafel fuer die Hainbuche. Archiv fuer das Forstwesen
Esche	ET311.xml	Probe- und Weiserflaechen in Schleswig-Holstein	Volquardts, Die Esche in Schleswig-Holstein. Dissertation Goettingen 1958
Bergahorn	ET321.xml	Probe- und Weiserflaechen in Schleswig-Holstein	Nagel, J., Wachstumsmodell fuer Bergahorn in Schleswig-Holstein. Dissertation Goettingen 1985
Winterlinde	ET342.xml	Probe- und Weiserflaechen in Niedersachsen und Nordhessen	Boeckmann, Th., Wachstum und Ertrag der Winterlinde (Tilia cordata Mill.) in Niedersachsen und Nordhessen. Dissertation Goettingen 1990
Robinie	ET351.xml		Erteld, Robinie und ihr Holz. Dt. Bauernverlag, Berlin 1952
Vogelkirsche	ET354.xml	Nordrhein-Westfalen und angrenzende Gebiete	Roeoes, M., Zum Wachstum der Vogelkirsche (Prunus avium L.) in Nordrhein-Westfalen und angrenzenden Gebieten. Dissertation Goettingen 1991
Sandbirke	ET411.xml	Versuchsflaechen der ehemaligen Preussischen Versuchsanstalt	Schwappach, Sandbirke (1929): Zeitschrift fuer Forst- u. Jagdwesen
Sandbirke	ET411_2.xml		Tjurin, A. W.; Naumenko. I. M. (1956): Forstliches Hilfsbuch fuer Waldtaxation. Moskva
Schwarzerle	ET421.xml	Versuchsflaechen der ehemaligen Preussischen Versuchsanstalt	Mitscherlich, Unters. ueber Zuwachs und Form der Schwarzerle
Marilandica Pappel	ET438.xml	Nord Baden	Crocoll, Nordbaden, Der Massenertrag von Pappelbestaenden in der nordbadischen Rheinebene
Robusta Pappel	ET439.xml	Versuchsflaechen Baden-Wuerttemberg	Raetzal, Robusta Pappel, Versuchsflaechen Baden-Wuerttemberg



Baumart	XML-Datei	Region	Quelle
Fichte	ET511.xml	Versuchsflaechen der ehemaligen Preussischen Versuchsanstalt	Wiedemann, Eine Korrektur an der Fichtenertragstafel. Mitteilungen aus
Fichte	ET511_2.xml	ehemalige DDR	Wenk G., Roemisch K., Gerold D., Eine Korrektur an der Fichtenertragstafel. Mitteilungen aus
Sitka Fichte	ET512.xml	Versuchsflaechen der ehemaligen Preussischen und Baden-Wuerttembergischen Versuchsanstalt	Schober, R. (1962): Die Sitka-Fichte. J.D. Sauerlaender's Verlag, Frankfurt a.M.
Weisstanne	ET521.xml	Norwestdeutschland, Daenemark, Schweden	Schmidt (1955): Die Weisstanne in Ostfriesland, Forstw.Centralblatt 1951
Weisstanne	ET521_2.xml	Versuchsflaechen Baden-Wuerttemberg	Hausser (1956): FVA Baden-Wuerttemberg
Douglasie	ET611.xml	Versuchsflaechen der Niedersaechsischen Forstlichen Versuchsanstalt	Bergel, D. Douglasienertragstafel fuer Nordwestdeutschland, 1985
Kiefer	ET711.xml	Versuchsflaechen der ehemaligen Preussischen Versuchsanstalt	Wiedemann, Kiefer maessige Durchforstung , Die Kiefer. Schaper Hannover 1948
Kiefer	ET711_2.xml	ehemalige DDR	Lembcke et al., Kiefer DDR
Strobe	ET712.xml	Probe- und Versuchsflaechen in Hessen	Eckstein, E., Strobe (Pinus strobus), (1965):
Laerche	ET811.xml	Versuchsflaechen der ehemaligen Preussischen FVA, Hessen, Baden-Wuerttemberg	Schober, R., Die Laerche. Schaper, Hannover 1949
Japan Laerche	ET812.xml	Probeflaechen Westdeutschland, Versuchsflaechen der Niedersaechsischen und Baden-Wuerttembergischen FVA	Rusack, Japan Laerche maessige Durchforstung , Dissertation Goettingen 1972

## Skripte

Im Verzeichnis **\Skripte** finden Sie Material zur Vertiefung aus den Bereichen Waldmesslehre, Waldwachstum und Forsteinrichtung. Darüber hinaus befinden sich in diesem Verzeichnis einige Skripte zur Datenanalyse mit dem Programmpaket R, sowie ein Kurs und Material zur Einführung in die Angewandte Programmierung mit der Programmiersprache Java.



## Forstliche Skripte und Bücher

Adaptive Steuerung und Mehrpfadprinzip	<i>K. von Gadow 2006</i>	mehrfad.pdf
Forsteinrichtung	<i>K. von Gadow 2005</i>	forsteinrichtung.pdf
Waldmessenlehre Skript	<i>J. Nagel 2001</i>	wamel.pdf
Waldstruktur und Waldwachstum	<i>K. von Gadow 2003</i>	waldstrukturwachstum.pdf

## Datenanalyse mit R

Das Programm Paket R ist ein mächtiges statistisches Softwarepaket, welches häufig an Versuchsanstalten und Universitäten eingesetzt wird.

An Introduction to R	<i>W. N. Venables, et al. 2004</i>	R-intro.pdf
Datenanalyse und Graphik mit R	<i>B. Klar 2004</i>	biopraktikum_skript.pdf

## Angewandte Programmierung mit Java

Die forstlichen Tools wurden fast alle in der Programmiersprache Java mit der Entwicklungsumgebung NetBeans erstellt. Wenn Sie diese Bearbeiten oder an Ihre Bedürfnisse anpassen wollen, gibt Ihnen der Kurs Einführung in die angewandte Programmierung mit Java einen schnellen Einstieg. Das Buch Java ist auch eine Insel deckt als Kompendium alle Bereiche der Programmiersprache ab.

Kurs: Einführung in die angewandte Programmierung mit Java	<i>J. Nagel 2009</i>	javakurs\Skript2009.pdf
Java ist auch eine Insel	<i>C. Ullenboom 2009</i>	javainsel8\index.htm

## Links

### Nützliche Software

Bei der Auswahl seiner Software sollte man nicht nur auf die etablierten kommerziellen Programme setzen und schon gar nicht dem Argument folgen, dass nur eine teure Software auch gut sein kann. Für nahezu alle Aufgaben, die es mit einem Computer zu lösen gibt, kann man heute im Internet freie Software finden, bei der der Programmiercode offen zur Verfügung steht. Derartige Software wird unter verschiedenen Lizenzen angeboten, die bekannteste dürfte die General Public Licence (GPL) sein. Von dem Prinzip der offenen Software profitieren Entwickler und Anwender.

Der **Entwickler** kann zur Umsetzung seiner Ideen auf sehr viele Komponenten zurückgreifen und muss nicht mehr alle Funktionen selbst entwickeln, um am Ende ein Produkt unter einer Lizenz anbieten zu können. Er kann seine Entwicklung schnell und ohne Risiko den Anwendern zur Verfügung stellen, da er die Gewährleistung ausschließen kann, seine Copyright aber trotzdem



geschützt bleibt. - Der **Anwender** kann die freie Software ohne Probleme aus dem Netz laden, sie ausprobieren und er kann mit Hilfe des Quellcodes sich überzeugen, dass das Programm so arbeitet, wie er es sich vorstellt. Darüber hinaus kann er die Programme und Programmbausteine an seine Bedürfnisse anpassen bzw. anpassen lassen.

In der folgenden Tabelle habe ich einige Programme, deren Anwendungsbereich und die Internet Adresse zusammengestellt, die ich selbst gerne nutze und von denen ich meine, dass Sie bei der Bearbeitung Forstlicher Fragen und der Betriebsführung nützlich sein können.

Programm	Anwendungsbereich	Link
OpenOffice	Bürosuite bestehend aus Textverarbeitung, Tabellen-kalkulation, Präsentationsprogramm, Formeleditor, Zeichen-programm und Datenbankschnittstelle	<a href="http://www.openoffice.org/">http://www.openoffice.org/</a>
OpenOffice Portable	Siehe oben. Die Anwendungen laufen jedoch vom USB-Stick auf jedem Windows Rechner.	<a href="http://portableapps.com">http://portableapps.com</a>
R	Statistikpaket, welches die großen Programme SPSS und SAS voll ersetzt und bei einigen Anwendungen übertrifft.	<a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>
QuantumGis	Programm zur Anzeige und Bearbeitung von GIS-Informationen. Im Umfang kompatibel zu ArcGIS	<a href="http://www.qgis.org/">http://www.qgis.org/</a>
GRASS GIS	Geographisches Informationssystem	<a href="http://grass.itc.it/">http://grass.itc.it/</a>
NetBeans	Java Entwicklungsumgebung mit der fast alle Forest Tools erstellt wurden.	<a href="http://netbeans.org/">http://netbeans.org/</a>
Firefox	Browser mit vielen hilfreichen Erweiterungsmöglichkeiten	<a href="http://www.mozilla-europe.org/de/firefox/">http://www.mozilla-europe.org/de/firefox/</a>
Firefox Portable	Firefox für den USB-Stick	<a href="http://portableapps.com">http://portableapps.com</a>
7-Zip	Programm zum komprimieren und entpacken von Dateien (*.7z; *.jar; *.zip; *.rar, etc.)	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
IrfanView	Bearbeiten und Anzeigen von Bilddateien	<a href="http://www.irfanview.com/">http://www.irfanview.com/</a>
TrueCrypt	Programm zum Verschlüsseln von Dateien und Laufwerken	<a href="http://www.truecrypt.org/">http://www.truecrypt.org/</a>
GnuCash	Buchführungsprogramm	<a href="http://www.gnucash.org/">http://www.gnucash.org/</a>
Ubuntu	Anwenderfreundliches Linux-Betriebssystem, auch gut für NetBooks geeignet.	<a href="http://www.ubuntu.com/">http://www.ubuntu.com/</a>

## Forstliche Informationsquellen

### Wissensplattformen

Wald-Online	<a href="http://wald-online.de">http://wald-online.de</a>
Waldwissen	<a href="http://waldwissen.de">http://waldwissen.de</a>

### Versuchsanstalten



Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft	<a href="http://www.lwf.bayern.de">http://www.lwf.bayern.de</a>
Bundesamt für Wald Wien	<a href="http://bfw.ac.at">http://bfw.ac.at</a>
Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL	<a href="http://www.wsl.ch/">http://www.wsl.ch/</a>
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg	<a href="http://www.fva-bw.de/">http://www.fva-bw.de/</a>
Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz	<a href="http://www.wald-rlp.de/index.php?id=1743">http://www.wald-rlp.de/index.php?id=1743</a>
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde	<a href="http://lfe.brandenburg.de">http://lfe.brandenburg.de</a>
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt	<a href="http://www.nw-fva.de">http://www.nw-fva.de</a>
vTI – Johann von Tünen Institut	<a href="http://www.vti.bund.de/de">http://www.vti.bund.de/de</a>

**Fakultäten:**

Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften TU Dresden	<a href="http://www.forst.tu-dresden.de">www.forst.tu-dresden.de</a>
Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Universität Freiburg	<a href="http://www.ffu.uni-freiburg.de/">http://www.ffu.uni-freiburg.de/</a>
Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie der Universität Göttingen	<a href="http://www.forst.uni-goettingen.de/">http://www.forst.uni-goettingen.de/</a>
Studienfakultät für Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement an der TU München	<a href="http://www.forst.tu-muenchen.de/">http://www.forst.tu-muenchen.de/</a>
Universität für Bodenkultur Wien	<a href="http://www.boku.ac.at/">http://www.boku.ac.at/</a>

**Fachhochschulen:**

Fachhochschule Eberswalde	<a href="http://www.fh-eberswalde.de">http://www.fh-eberswalde.de</a>
Fachhochschule Hildesheim/Holzminden/Göttingen	<a href="http://www.hawk-hhg.de">http://www.hawk-hhg.de</a>
Fachhochschule für Forstwirtschaft Rottenburg	<a href="http://www.hs-rottenburg.net">http://www.hs-rottenburg.net</a>
Fachhochschule Weihenstephan	<a href="http://www.hswt.de">http://www.hswt.de</a>
Fachhochschule Erfurt	<a href="http://www.fh-erfurt.de">http://www.fh-erfurt.de</a>