

PATURAGES

Eine Software zur Bestimmung des Bestockungsanteils von Wytweiden

Benutzerhandbuch

Version 1.50

Herausgeber: Bundesamt für Landestopografie

Autor:  Alfred Bürgi, umwelt.forschung.beratung, Bern

Juli 2006

1 Kurzbeschreibung von PATURAGES

PATURAGES ist ein Programm zur Bestimmung des Bestockungsanteils von Wytweiden (bewaldete Weiden bzw. beweidete Wälder). PATURAGES läuft als Erweiterung (*extension*) des Geographischen Informationssystems (GIS) ArcView (3.x, 9.1) auf Windows PC.

Ausgehend von Informationen über die Weideparzellen im GIS werden anhand eines hoch-aufgelösten (1 m) numerischen Höhenmodells (NHM) sowohl zusammenhängende Waldflächen wie auch allein oder in Gruppen stehende Einzelbäume modelliert. Anschliessend wird pro Parzelle die bestockte Fläche (in m²) und der Bestockungsanteil (in % der Parzellenfläche) bestimmt und in einer Tabelle abgespeichert.

2 Was ist neu in PATURAGES vs. 1.5 ?

Die hier beschriebene Version ist die Version 1.5. Sie ergänzt die Rohversion 1.0 um folgende Eigenschaften:

- Sie läuft neu auch mit ArcView 9.1 (neben ArcView 3.x). Mit ArcView 8.x und 9.0 ist PATURAGES nicht lauffähig.
- Sie behebt Fehler der Vorversion, welche in verschiedenen Spezialfällen auftreten konnten.
- Sie kann für das Höhenmodell neben ASCII-Grids auch „Binary-Grids“ (*.flt, *.hdr) verarbeiten. Im Binär-Format sind die Grids nur etwa halb so gross wie im ASCII-Format.
- Die Benutzeroberfläche ist zweisprachig (deutsch/französisch).
- Dank einer neuen (internen) Datenstruktur wurde der Algorithmus für die Flächenaggregation stark beschleunigt. Die Beschleunigung wirkt sich vor allem bei grossen Parzellen aus und verhindert ein „Einfrieren“ des Programms bei (zu) grossen Flächen.

3 Systemvoraussetzungen

PATURAGES läuft auf PCs mit dem Betriebssystem MS-Windows (Mindestanforderung; Windows NT4/2000).

PATURAGES läuft als Erweiterung des GIS ArcView 3.x oder ArcView/ArcMap 9.1.

3.1 ArcView 3.x

Auf dem Computer muss ArcView 3.x installiert sein. Es sind keine zusätzlichen ArcView-Module ausser der Grundversion notwendig.

3.2 ArcView 9.1

Auf dem Computer muss ArcView/ArcMap 9.1 installiert sein. Es sind keine zusätzlichen ArcView-Module ausser der Grundversion (ArcView Desktop) notwendig. PATURAGES kann als Toolbar in ArcView 9.1 geladen werden.

Deutsches Supplement für ArcView 9.1: Bitte beachten: Mit dem deutschen Supplement für ArcView läuft PATURAGES **nicht** (weil im Supplement 9.1 ein von PATURAGES benötigtes Geoprocessor-Tool fehlt). Um PATURAGES mit dem deutschen Supplement zu verwenden, müssen das Service Pack 1 (SP1) für ArcView 9.1 **und** für das deutsche Supplement installiert sein. Dabei ist die Reihenfolge der Installation von Service Packs und Supplements wichtig. Bitte die Anweisungen von ESRI dazu beachten.

Mit dem französischen Supplement wurden keine Schwierigkeiten beobachtet.

Unter ArcView 8.x läuft PATURAGES nicht. Unter ArcView 9.0 wurde PATURAGES nicht getestet. Höhere Versionen als 9.1 waren beim Schreiben dieses Handbuchs noch nicht erhältlich.

3.3 Weitere Anforderungen

PATURAGES muss grosse Datenmengen verarbeiten, ein schneller Prozessor (>1 GHz) und genügend Hauptspeicher (256 MB, besser 512 MB oder 1 GB) sind deshalb empfehlenswert. Ausserdem kann es von Vorteil sein, die Daten für PATURAGES lokal auf dem Computer zu speichern, wenn ein langsames Netzwerk die Geschwindigkeit beschränkt.

Für den Ausdruck der Resultate aus ArcView ist ein mit ArcView 3.x kompatibler Drucker notwendig, für den Ausdruck mit ArcView 9.1 ein beliebiger Windows-Drucker.

4 Installation von PATURAGES

Die Installation unterscheidet sich je nach der installierten ArcView Version.

4.1 ArcView 3.x

Die Software von PATURAGES besteht aus zwei Dateien:

- paturages.avx: die ArcView Erweiterung
- paturages32.dll: eine Programmbibliothek (*dynamic link library, DLL*)

Zur Installation von PATURAGES genügt es, diese beiden Dateien in die richtigen Verzeichnisse zu kopieren (es ist kein Installationsprogramm notwendig).

Das Verzeichnis für ArcView Erweiterungen ist das Unterverzeichnis \EXT32\ im ArcView Programmverzeichnis. Dieses findet man typischerweise unter:

..\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\EXT32\

Man kopiert paturages.avx nach

..\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\EXT32\ paturages.avx

und paturages32.dll in ein (neu zu erstellendes) Unterverzeichnis \paturages\

..\ESRI\AV_GIS30\ARCVIEW\EXT32\paturages\paturages32.dll

Allenfalls ist noch zu kontrollieren, ob die vorgesehenen Benutzerinnen und Benutzer auch Zugriffsrechte auf die Dateien haben und gegebenenfalls müssen diese Rechte noch eingerichtet werden. Für das Abspeichern der Einstellungen braucht der Benutzer Schreibrechte auf die Datei paturages.ini im Verzeichnis mit den Parzellendaten.

Anschliessend kann ArcView gestartet und im Menu *File/Extensions* die Erweiterung mit dem Namen *Pâturages boisés* geladen werden.

Um PATURAGES wieder vollständig vom System zu entfernen, genügt es, die beiden Dateien (paturages.avx und das gesamte Unterverzeichnis \paturages\) in \EXT32\ wieder zu löschen.

4.2 ArcView 9.1

PATURAGES wird mit dem Windows-Installer installiert. Nach dem Entpacken der Zip Datei ist dazu die Datei setup.exe oder paturages.msi auszuführen. Diese installiert eine Bibliothek paturages.dll, die Handbücher und eine ini-Datei in ein wählbares Zielverzeichnis. Ausserdem wird die paturages.dll und der darin enthaltene Toolbar in der Windows-Registry eingetragen.

Nach der Installation kann ArcView 9.1 gestartet und im Menu Ansicht – Werkzeugleisten das Werkzeug „Paturages-Toolbar“ aktiviert werden. Es erscheint dann eine neue Werkzeugleiste mit einer einzigen Schaltfläche:



Diese Schaltfläche dient zum Starten von PATURAGES. Die Werkzeugleiste kann an einen beliebigen Platz auf der Arbeitsfläche verschoben werden.

Für das Abspeichern der Einstellungen braucht der Benutzer Schreibrechte auf die Datei paturages.ini im Verzeichnis mit den Parzellendaten.

Um PATURAGES wieder vom System zu entfernen, muss das Programm über die Systemsteuerung desinstalliert werden.

4.3 Sprachversionen

Die Version für ArcView 3.3 hat für die beiden Sprachversionen (D/F) unterschiedliche Dateien paturages.avx. Die DLL paturages32.dll passt die Sprache entsprechend den Spracheinstellungen des Computers an.

Die Version für ArcView 9.1 passt die Spracheinstellungen überall entsprechend der Spracheinstellung des Computers an (deutsch, französisch oder englisch).

5 Installation der Daten

PATURAGES benötigt drei Arten von Geodaten:

- Ein numerisches Höhenmodell mit Auflösung 1m, welches die Höhe der Vegetation über Boden enthält.
- Parzellengrenzen der Wytweiden im Shapefile-Format.
- Orthofotos im Raster-Format (Diese Dienen nur als Hilfe bei der Visualisierung der Resultate, sie spielen bei der Berechnung keine Rolle!)

Diese Daten **müssen** sich in Verzeichnissen unterhalb eines gemeinsamen Stammverzeichnisses im Verzeichnisbaum befinden ("Schwesterverzeichnisse"), z.B.

\Daten\MNA_Laser\NHM\

\Daten\Parzellen\

\Daten\Orthos\

Das **Stammverzeichnis** ist das Verzeichnis eine Ebene über dem Verzeichnis mit den Parzellen (im Beispiel: \Daten\). Die Shapefiles mit den Parzellengrenzen sind alle im Verzeichnis \Parzellen\ abgelegt (**nicht** in Unterverzeichnissen), die Höhenmodelle in einem gemeinsamen Unterverzeichnis (ev. mehrere Ebenen) unterhalb von \Daten\.

Die oben beschriebene Verzeichnisstruktur ist notwendig, weil damit das Programm die Dateien des Höhenmodells finden kann. Andernfalls wird dieses mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

6 Benutzen von PATURAGES

Um Berechnungen mit PATURAGES durchzuführen, geht man wie folgt vor:

1. ArcView starten.
2. Ein bestehendes Projekt öffnen oder ein neues Projekt erstellen.
3. - ArcView 3.x: Die Erweiterung "Pâturages boisés" aus dem Menu *File/Extensions* laden (sofern sie nicht schon geladen ist).
- ArcView 9.1: Die Werkzeugleiste „Paturages-Toolbar“ im Menu „Ansicht - Werkzeugleisten“ aktivieren (falls sie es nicht schon ist).
4. Eine neue Ansicht (*View*) erstellen (oder eine bestehende öffnen) und darin die benötigten Orthophotos und die Shapefiles mit den Parzellengrenzen als Themen laden.
5. Die Parzellengrenzen gegebenenfalls von Hand editieren, sodass alle Gebäude und andere Bauten ausserhalb der Parzellengrenzen liegen (für das Editieren von Objekten in ArcView siehe das ArcView-Benutzerhandbuch). Dies ist notwendig, weil PATURAGES alle Objekte oberhalb des Bodens als Vegetation interpretiert und nicht zwischen Vegetation und Bauten unterscheiden kann.
6. In der ArcView Ansicht (*View*) ist das Thema mit den Parzellen zu aktivieren bzw. auszuwählen (durch Klick auf das entsprechende Thema im Balken links neben der angezeigten Karte). Es darf nur dieses eine Thema aktiv sein.
7. Im aktiven Thema eine oder mehrere Parzellen für die Berechnung selektionieren (bei vielen gleichzeitig selektionierten Parzellen kann die Berechnung eventuell recht lange dauern).
8. - ArcView 3.x: Im Menu *View* den Eintrag *Pâturages boisés* anklicken (normalerweise zuunterst im Menu). Dazu muss die Ansicht (*View*) aktiviert sein. Falls der Menüpunkt fehlt, ist die Erweiterung nicht geladen (oder beim Laden ist ein Fehler aufgetreten).
- ArcView 9.1: In der Werkzeugleiste „Paturages“ die Schaltfläche betätigen.

9. Falls keine Parzelle ausgewählt ist oder mehrere Themen aktiv sind, erscheint eine Box mit einer entsprechenden Fehlermeldung. Andernfalls erscheint ein Menu wie folgt:

Berechnung des Bestockungsanteils für Wytweiden (vs. 1.50)

x: 553264 - 554020
y: 213184 - 213837
Shapefile: H:\GisData\Vue_des_Alpes\Paturages_boises\vue_des_alpes_1.shp

Ecke links oben: Kachel Nr 114413
Kacheln
1144-13,

Minimalhöhe der bestockten Fläche (m)

Parameter des Modells für den Kronenradius:
 $R =$ $* H +$ (m)

Kreise als Polygone vom Grad:

Limite für nicht-bestockte Flächen (m²)

Limite für bestockte Flächen (m²)

Dateityp für das NHM:
☒ ASCII (*.txt) ☐ Binär (*.flt und *.hdr)

Verzeichnis für die NHM-Datei

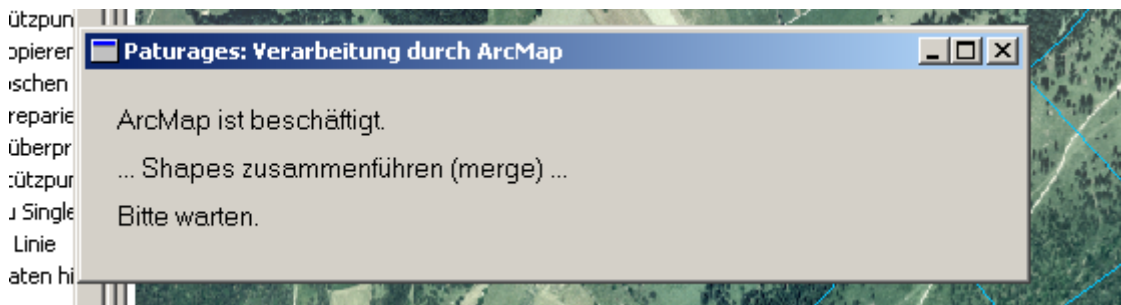
Nomenklatur der NHM-Dateien:
Präfix Nr. Karte Nr. Kachel Suffix

Beispiel: 114413_dhm_grid1.txt

Die hier einstellbaren Parameter sind die folgenden:

- Minimalhöhe, oberhalb welcher die Vegetation als Wald (bzw. als Baum) betrachtet wird. Standardwert ist 2m.
- Die Parameter des Modells, anhand dessen für Einzelbäume der Kronenradius als Funktion der Höhe berechnet wird.
- Einzelbäume werden auf der Karte als Kreise dargestellt. Die Kreise ihrerseits werden durch regelmässige Polygone approximiert. Die Anzahl Ecken dieser Polygone kann hier eingestellt werden (Standardwert: 36).
- Aus zusammenhängenden Waldflächen werden "kleine" Lichtungen unterhalb einer Mindestfläche eliminiert (als "Wald" klassiert). Standardwert für die Mindestfläche ist 100 m².
- Anschliessend werden "kleine" Waldflächen unterhalb einer (zweiten) Mindestfläche ebenfalls eliminiert (als "nicht Wald" klassiert). Standardwert für diese Mindestfläche ist 200 m².

- Die weiteren Parameter bestimmen die Art, das Verzeichnis und die Benennung der Dateien für das Höhenmodell:
 - Art der Datei: ArcInfo ASCII Grid oder ArcInfo Binary Grid.
 - Verzeichnis, in dem sich die Dateien des Höhenmodells befinden.
 - Die Details der Dateinamen des Höhenmodells. Diese setzen sich zusammen aus den Nummern der Karte (25'000er-Kartenblatt) und der Nummer der Kachel, sowie allfälligen Präfixen und Suffixen. Siehe dazu das Kapitel 6 über die Dateien des NHM.
10. Mit der Schaltfläche *Abbrechen* kann man zu ArcView zurückkehren, ohne eine Berechnung zu starten. Mit *Bestockungsanteil berechnen* wird die Berechnung gestartet.
 11. In einem ersten Teil der Berechnung wird das Höhenmodell durch das Programm ausgewertet. Dazu werden alle Pixel innerhalb eines durch die ausgewählten Parzellen bestimmten Rechtecks verwendet. Der Fortschritt innerhalb der Kacheln wird unten links im Formular angezeigt.
 12. Das Programm bestimmt einerseits zusammenhängende Waldflächen (als Polygonzüge) und andererseits Einzelbäume (als "Kreise" anhand der lokalen Maxima im Höhenmodell). Diese werden je in ein Shapefile geschrieben, anschliessend verschwindet das Formular und die Kontrolle wird an ArcView zurückgegeben. Der zweite Teil der Auswertung erfolgt nun noch automatisch durch ArcView.
 13. Der weitere Fortschritt der Berechnung wird in ArcView 3.x in der Statusleiste angezeigt. In ArcView 9.1 wird der Fortgang der Berechnung durch eine Reihe von Fenstern der Art




angezeigt.

14. Die beiden Shapefiles mit den zusammenhängenden Flächen und den Einzelbäumen werden vereinigt.
15. In einem neuen Shapefiles wird ein Objekt "bestockte Fläche" für jede (ausgewählte) Parzelle erzeugt und dessen Fläche berechnet.
16. Die bestockten Flächen und die Bestockungsanteile werden in der Attributtabelle der Parzellen eingetragen. Falls notwendig werden die dazu benötigten neuen Attribute automatisch in die Tabelle eingefügt.
17. Sobald die Berechnung abgeschlossen ist, wird dies unten links in der Statuszeile angezeigt (*Berechnung des Bestockungsanteils beendet*).

ArcView zeigt nun ein bis drei neue Shapefiles an. Diese haben dieselbe Bezeichnung wie die Datei mit den Parzellen, plus einem Zusatz wie folgt:

- Zusatz _w1.shp:
Datei mit den zusammenhängenden Waldflächen, für das ganze berechnete Rechtecksgebiet. Nur in ArcView 3.x angezeigt.
- Zusatz _w2.shp:
Datei mit den Einzelbäumen, für das ganze berechnete Rechtecksgebiet. Nur in ArcView 3.x angezeigt.
- Zusatz _wood.shp:
Datei mit den bestockten Flächen pro Parzelle.

Diese Shapefiles befinden sich im gleichen Verzeichnis wie die Parzellendatei (ArcView 3.x) bzw. einem Unterverzeichnis (*/output*) davon (ArcView 9.1).

Die bestockten Flächen und die Bestockungsanteile werden in der Attributtabelle der Parzellendatei abgespeichert. Diese wird durch Aktivieren des Themas mit den Parzellen in der Ansicht und Wahl des Menus *Theme/Table* oder der Schaltfläche  angezeigt (ArcView 3.x) oder über den Befehl *Attribut-Tabelle öffnen* im Kontextmenu, welches sich öffnet, wenn das Thema mit der rechten Maustaste geklickt wird (ArcView 9.1).

Die neuen Attribute heissen je nach eingestellter Sprache:

Deutsch	Französisch	Bedeutung
WYTWEIDE	SURF_PATU	Fläche der Parzelle in m ²
BESTOCKT	SURF_BOIS	Bestockte Fläche in der Parzelle in m ²
BEST_ANT	TAUX_BOIS	Bestockungsanteil in Prozent (auf ganze Prozentzahlen gerundet)

Diese Felder werden von PATURAGES neu in die Attributtabelle eingefügt, wenn sie nicht schon existierten. Bei ArcView 9.1 wird ausserdem ein neues Feld „PatuJoinID“ als Hilfsfeld für die Berechnung eingefügt.

Diese Tabelle mit den Resultaten kann ausgedruckt werden.

Beim Verarbeiten der Parzellen ist es von Vorteil, immer nur eine oder wenige Parzellen ausmal zu verarbeiten. Das Programm ist dabei deutlich schneller und stabiler. Beim Verarbeiten von sehr grossen Flächen ist es möglich, dass der ArcView-Geoprocessor abstürzt. Weit auseinanderliegende Parzellen sollten in separaten Arbeitsschritten verarbeitet werden.

7 Dateien des Höhenmodells

7.1 Grösse der Dateien

Das Höhenmodell ist in Kacheln aufgeteilt. Jede Kachel entspricht einem Sechzehntel eines Kartenblatts der Landeskarte 1:25'000.

Die Dateien sind im Rasterformat ArcInfo ASCII-Grid oder –Binary Grid.

Ihre Auflösung ist 1m. Sie enthalten als Daten die Höhe der Vegetation über Grund in Meter.

Jede Kachel hat (mindestens) die Grösse 4375 m x 3000 m. Dabei dürfen in einer Datei die äusserste Spalte rechts am Rand und/oder die unterste Zeile allenfalls fehlen. Die Datei kann auch zusätzliche Zeilen oder Spalten enthalten. Diese werden vom Programm aber nicht verwendet.

7.2 Benennung der Dateien

Die Dateinamen setzen sich aus folgenden Teilen zusammen:

- Präfix (kann leer sein)
- Kartenummer (Nummer der LK 1:25'000)
- Trennzeichen (eines der Zeichen - _ @ oder #, kann aber auch fehlen)
- Kachelnummer (siehe unten)
- Suffix (kann leer sein)
- Dateierweiterung (.asc, .dat, .grd, .txt für ASCII, .flt und .hdr für Binary).

Binary Grids bestehen jeweils aus zwei Dateien pro Kachel: den Daten im Format *.flt und einer Header-Datei im Format *.hdr. ASCII Grids benötigen nur eine Datei pro Kachel.

Möglich sind also sowohl Kombinationen wie

dhm1234-11_grid.dat

(Präfix "dhm", Trennzeichen "-", Suffix "_grid", Erweiterung ".dat"),

eine Minimalversion wie

123411.txt

(alles leer ausser den Nummern und der Erweiterung ".txt").

oder

123411.flt und 123411.hdr

(dasselbe als Binary Grid)

Für die Nummerierung der Kacheln gilt folgende Konvention:

11	12	21	22
13	14	23	24
31	32	41	42
33	34	43	44

7.3 Benötigte Dateien

Für jede Berechnung werden alle Kacheln benötigt, welche von dem die ausgewählte(n) Parzelle(n) umhüllenden und allseitig um 2m vergrösserten, achsenparallelen Rechteck überdeckt werden.

Zum Teil benötigt man also auch Kacheln, welche zwar nicht von den Parzellen, sondern nur vom Hüllrechteck überdeckt werden. Wenn beispielsweise eine Parzelle Teile der Kacheln 11, 12 und 13 enthält, braucht man für die Berechnung auch die Kachel 14.

Wenn dadurch ein Bedarf nach einer Kachel entsteht, für die keine Daten vorhanden sind (z.B. Kachel ausserhalb der Landesgrenze), kann auch eine "Dummy"-Kachel mit lauter "nodata_value"s verwendet werden. Falls eine der benötigten Kacheln fehlt, gibt PATURAGES eine Fehlermeldung aus, und fragt dann mit der Dialogbox



ob solche „Dummy-Kacheln“ verwendet werden sollen.

8 Verwendete Software

PATURAGES besteht aus den folgenden beiden Teilen:

- Einem äusseren Teil, welcher (unter anderem) auf die Funktionalität von ArcView zugreift und für Berechnungen die Geoprocessing-Werkzeuge von ArcView verwendet. Der äussere Teil initialisiert die Daten für den inneren Teil ruft diesen auf. Nach Abschluss des Inneren Teils werden dessen Resultate mit Werkzeugen von ArcView fertig verarbeitet.
- Einem inneren Teil, welcher die Verarbeitung des numerischen Höhenmodells selbstständig durchführt ohne auf Funktionen von ArcView zuzugreifen. Dieser Teil schreibt seine Resultate in zwei Shapefiles und gibt dann die Kontrolle an den äusseren Teil zurück.

Die Software-Architektur unterscheidet sich je nach ArcView-Version.

8.1 ArcView 3.x

- Der äussere Teil besteht aus einem Script in Avenue, der Script-Sprache von ArcView 3.x.
- Der innere Teil besteht aus einem in Borland Delphi geschriebenen Programm, welches in ein DLL (dynamic link library) kompiliert ist.

8.2 ArcView 9.1

In ArcvView 9.1 sind äusserer und innerer Teil beide in Borland Delphi geschrieben. Die ArcView Befehle im äusseren Teil werden über das COM-Interface (Component Object Model) von ArcView aufgerufen. COM von Microsoft ist ein Standard-Interface, mit welchem ein Client-Programm auf Objekte zugreifen kann, welche von einem Server-Programm zur Verfügung gestellt werden. In ArcView 9.1 sind beide Teile des Programms in das gleiche DLL compiliert.

8.3 Beide Versionen

Für beide Versionen von ArcView ist der Sourcecode für den inneren Teil identisch.

Die DLLs (paturages.dll bzw. paturages32.dll) wurden mit der Borland Delphi 7, Enterprise Version auf einem PC unter Windows 2000 erstellt. Das Avenue-Script wurde unter ESRI ArcView 3.3 erstellt.

Es wurden ausserdem Delphi-Algorithmen für Objekt-Listen (TtdObjLst) aus dem Buch "The Tomes of Delphi. Algorithms and Data Structures" von J. Bucknall (Wordware, Plano, USA, 2001) verwendet, gemäss dem CD/Source Code Usage License Agreement in diesem Buch.