

WebForestSimulator – WET-Editor

Einführung

Der WebForestSimulator bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche, um die Entwicklung einzelner Waldbestände zu analysieren und eine nachhaltige Planung der Waldbewirtschaftung mithilfe vorgegebener oder eigener Waldentwicklungsszenarien zu unterstützen. Die vorgegebenen Waldentwicklungsszenarien bilden die niedersächsischen Waldentwicklungstypen nach. Die Waldentwicklungsszenarien werden dem Simulator als eine Abfolge waldbaulicher Behandlungselemente in einer fest definierten XML-Datei übergeben. Die waldbaulichen Behandlungselemente und die Struktur der XML-Dateien sind im TreeGrOSS-Paket Silviculture beschrieben. Die XML-Dateien können mit einem normalen Texteditor erstellt und bearbeitet werden, was jedoch für Laien oft unübersichtlich und kompliziert ist.

Der WET-Editor ermöglicht es, eigene Behandlungsketten für die Simulation einfach und interaktiv zu erstellen und zu bearbeiten. Diese Ketten können im WebForestSimulator hochgeladen und während der Simulation verwendet werden. Mit dem WET-Editor lassen sich die wichtigsten Behandlungselemente bearbeiten.

Anwendung

Man öffnet den WebForestSimulator und wählt die Reiterkarte „WET-Editor“. Anschließend klickt man auf den Knopf „Neues WET“, und es erscheint eine Tabelle mit den waldbaulichen Behandlungselementen. Nun können die gewünschten Behandlungselemente ausgewählt und die entsprechenden Parameter eingestellt werden. Möchte man beispielsweise das Behandlungselement „Kahlschlag“ in sein neues WET aufnehmen, klickt man in der Zeile „Kahlschlag“ in der Spalte „Parameter“ auf den Knopf „Einstellen“. Es öffnet sich eine Tabelle zur Auswahl und Einstellung des Höhenbereichs sowie der Parameter. Das Behandlungselement wird ausgewählt, wenn die Auswahlbox neben dem Begriff „Auswahl“ auf „Ja“ gestellt wird. Mit dem Höhenbereich kann festgelegt werden, dass das Behandlungselement nur in einem bestimmten Höhenbereich ausgeführt wird. In diesem Fall sind die Werte 0 und 200 voreingestellt, was zur Folge hat, dass das Behandlungselement immer ausgeführt wird, da der zu simulierende Waldbestand sicher eine Höhe von mehr als 0 m und weniger als 200 m haben wird.

In der folgenden Tabelle werden die Parameter eingestellt. Diese müssen der Beschreibung entsprechen und werden im folgenden Beispiel kurz vorgestellt: Im Fall des Kahlschlags können bei der Bedingung „1“ der Durchmesser der Z-Bäume, „2“ das Alter oder „3“ die Oberhöhe eingegeben werden. Bei „Wert“ wird in diesem Fall die Höhe eingegeben, ab der der Bestand kahlgeschlagen werden soll, hier „35.0“ m. Grundsätzlich muss als Dezimaltrennzeichen ein Punkt verwendet werden. Der Parameter „phaseNo“ hat keine Relevanz und bleibt auf der Einstellung „0“. Hat man alles korrekt eingestellt, drückt man auf den Knopf „Save Element“. Die Parametertabelle

verschwindet, und in der Zeile „Kahlschlag“ ist das Behandlungselement nun ausgewählt. Weitere Behandlungselemente werden nach dem gleichen Muster ausgewählt und eingestellt.

Sind alle gewünschten Behandlungselemente ausgewählt und eingestellt, kann man unter Punkt 3 einen Dateinamen eingeben (die Endung .xml sollte beibehalten werden) und mit einem Klick auf den Knopf „Speichern“ die eigene WET-Datei im Download-Bereich des eigenen Rechners speichern.

In der Simulation kann nun dieses eigene WET dem WebForestSimulator übergeben und getestet werden. Dazu erzeugt man zunächst einen passenden Bestand (z. B. „Eiche, 150, 34, 28“) und wählt die Option „Naturverjüngung: Nein“. Danach geht man auf die Reiterkarte „Datenmanagement“ und klickt in der Zeile „Eigene WET-Datei ..“ auf den Knopf „Durchsuchen“. Man wählt die Datei aus und klickt auf den Knopf „Eigene WET-Definition hochladen“. Es sollte die Meldung erscheinen, dass die Datei hochgeladen wurde, und in der Zeile „Simulation“ ist nun die Einstellung „99: eigene WET.xml“ zu sehen. Jetzt kann man mit der Simulation beginnen. Nach einigen Simulationsschritten, wenn der Bestand eine Höhe von 35 m überschritten hat, wird er kahlgeschlagen. Es werden dann keine Werte mehr in der Tabelle angezeigt, und die 3D-Ansicht zeigt eine graue Fläche.

Bevor man Waldbestände mit eigenen WET-Dateien simuliert, sollte man diese testen, um sicherzustellen, dass die Behandlungselemente in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden und die Parameter korrekt eingestellt sind. In der weiteren Beschreibung sind zu den Behandlungselementen jeweils ein Testbestand und ein Test-WET angegeben, um die Wirkung des jeweiligen Behandlungselements zu verdeutlichen.

Behandlungselemente

Grundlegendes

Die Behandlungselemente werden in der Simulation wie Perlen an einer Schnur nacheinander abgearbeitet. Daher ist die Reihenfolge der Behandlungselemente in der WET-Datei wichtig. Zum Beispiel können Z-Bäume nur dann freigestellt werden, wenn zuvor Z-Bäume ausgewählt wurden. Zur Vereinfachung wurde die Reihenfolge im WET-Editor festgelegt. Man kann diese jedoch mit einem normalen Texteditor innerhalb der XML-Dateien ändern, indem man die Textblöcke der Behandlungselemente verschiebt. Für jedes Behandlungselement lässt sich ein Höhenbereich (Bestandesoberhöhe) festlegen, in dem es angewendet wird. Dieses Höhenintervall sollte nicht zu eng gewählt werden, da es sonst wegen der 5-jährigen Simulationsschritte möglicherweise übersprungen wird. Die Parameter der Behandlungselemente müssen genau nach den Vorgaben eingestellt werden. Fehlerhafte Eingaben können dazu führen, dass das Behandlungselement nicht ausgeführt wird oder im schlimmsten Fall die Simulation abbricht.

Im Simulator wird immer zuerst die Bestandesbehandlungs-, dann die Mortalitäts- und schließlich die Wachstumsroutine ausgeführt. In der Tabelle des Web-Simulators bezieht sich der ausscheidende Bestand auf den Anfang der Periode. Der verbleibende Bestand zeigt den Zustand

am Ende der Periode. Wenn man also den Bestand auf eine Grundfläche von beispielsweise 30 m²/ha durchforstet, zeigt der verbleibende Bestand meist einen höheren Wert, da dieser den Zuwachs der Periode berücksichtigt. Man kann jedoch auch nur die Bestandesbehandlung ausführen, indem man für einen Zeitraum von 0 Jahren simuliert.

Naturschutz

Das waldbauliche Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeProtection` dient der Auswahl von Habitat- und besonders starken Bäumen zum Schutz vor Erntemaßnahmen. Ausgewählte Bäume werden als Habitatbäume markiert und können in der Simulation nicht entnommen werden. Die Einstellung des minimalen Deckungsgrades wird ebenfalls bei Holzerntemaßnahmen berücksichtigt.

Name	Einstellung	Bemerkung
nhabitat	8	Anzahl der Habitatbäume pro Hektar
hardwoodOnly	3	1 = nur Buche oder Eiche, 2 = nur Laubbäume, 3 = alle Bäume
minorities	true	true=ja, false=nein Minderheitenschutz
minimumCoverage	0.2	Minimaler Deckungsgrad von 0.2 wird erhalten
protectDBH	60.0	Bäume > 60 cm BHD werden geschützt

Beispiel: Bestand_Naturschutz.xml und Wet_Naturschutz.xml

Kahlschlag

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeHarvestByClearCut` lässt sich ein Kahlschlag simulieren. Vom Kahlschlag sind alle geschützten Bäume ausgenommen.

Name	Einstellung	Bemerkung
criterium	3	1= Durchmesser der Z-Bäume, 2= Alter, 3= Höhe
wert	25.0	Oberhöhe > 25m
phaseNo	0	Nicht verändern

Beispiel: Bestand_Kahlschlag.xml und Wet_Kahlschlag.xml

Erschließung

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeSTrails` lassen sich Rückegassen anlegen. Wird das Element mehrfach aufgerufen, werden auch die Bäume aus Naturverjüngung immer wieder in diesen Bereichen entfernt.

Name	Einstellung	Bemerkung
width	4	Gassenbreite in Meter
distance	20.0	Abstand der Gassen in Meter

Beispiel: Bestand_Erschliessung.xml und Wet_Erschliessung.xml

Z-Baum Auswahl

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeSelectCropTrees` lassen sich Z-Bäume auswählen. Wird das Element mehrfach aufgerufen, werden Z-Bäume nachgewählt, so dass irgendwann die gewünschte Anzahl erreicht wird. Die Z-Baumzahl kann auch als Funktion in das Parameterfeld eingegeben werden. Die Abkürzung `t.si` verwendet die Bonität der entsprechenden Art.

Name	Einstellung	Bemerkung
code1	211	Nds. Baumartencode Buche 1. Art
nha1	146-1.75*t.si	Anzahl der Z-Bäume im Reinbestand pro Hektar, hier als Formel, wobei <code>t.si</code> dem Siteindex der Buche entspricht
mixpercent1	50.0	Mischungsanteil in Prozent
code2	511	Nds. Baumartencode Fichte 2. Art
nha2	150	Anzahl der Z-Bäume im Reinbestand pro Hektar
mixpercent2	50.0	Mischungsanteil in Prozent
code3	0	Nds. Baumartencode 3. Art, 0 = keine Art
nha3	0	Keine Z-Bäume
mixpercent3	0	Mischungsanteil in Prozent
UseQuality	false	Berücksichtigung der Qualität

Beispiel: Bestand_ZBaum.xml und Wet_ZBaum.xml

Lochhieb

Das waldbauliche Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeHarvestByGroupSelection` dient zur Entnahme von Gruppen bzw. zum Schlagen von Löchern.

Name	Einstellung	Bemerkung
maxVolume	150.0	Maximales Erntevolumen 150 m ³ /ha
lochdurchmesser	25.0	Größe des Loches in Meter

Name	Einstellung	Bemerkung
criterium	1	1= Durchmesser der Z-Bäume, 2= Alter, 3= Höhe
wert	55.0	Ist das „criterium“ größer als der „wert“ wird das Behandlungselement ausgeführt

Beispiel: Bestand_ Lochhieb.xml und Wet_ Lochhieb.xml

Schirmschlag

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement de.nwfva.silviculture.base.TeHarvestByShelter lässt sich die Holzernte im Schirmschlagverfahren simulieren. Während der Dauer des Schirmschlags sollte die Wet-Datei nicht gewechselt werden.

Name	Einstellung	Bemerkung
zeit	30	Zeitraum für die Dauer des Schirmschlags
criterium	1	1= Durchmesser der Z-Bäume, 2= Alter, 3= Höhe
wert	55.0	Ist das „criterium“ größer als der „wert“ wird das Behandlungselement ausgeführt
phaseNo	0	Nicht verändern

Beispiel: Bestand_ Schirmschlag.xml und Wet_ Schirmschlag.xml

Modifizierte Zielstärkennutzung

Das waldbauliche Behandlungselement de.nwfva.silviculture.base.TeHarvestTargetDBHPeriod simuliert eine praxisorientierte Zielstärkennutzung. Der Bestand wird innerhalb eines festgelegten Zeitraum abgenutzt. Die Zielstärkennutzung nach Durchmesser beginnt, wenn 30% der Z-Bäume den vorgegebenen Zielstärkenwert überschritten haben. Bei jedem Eingriff werden sowohl starke Z-Bäume als auch schwächere Bäume genutzt, um so möglichst alle stärkeren Z-Bäume noch in die Zielstärke wachsen zu lassen. In Mischbeständen ist das Problem, dass eine Art bereits die Zielstärke erreicht und die andere noch weit unterhalb der Zielstärke ist. Mit dem Parameter „exceptSp“ können die Z-Bäume einer zweiten Art von der Nutzung ausgeschlossen werden.

Name	Einstellung	Bemerkung
zeit	20	Zeitraum für die Dauer des Schirmschlags
criterium	1	1= Durchmesser der Z-Bäume, 2= Alter, 3= Höhe
wert	55.0	Ist das „criterium“ größer als der „wert“ wird das Behandlungselement ausgeführt
exceptSp	211	Z-Bäume der Art, die von der Nutzung ausgeschlossen sind.
phaseNo	0	Nicht verändern

Beispiel: Bestand_ ModZielst.xml und Wet_ ModZielst.xml

Zielstärkennutzung strickt

Das waldbauliche Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeHarvestTargetDBHStrict` simuliert eine Zielstärkennutzung im Sinne des Wortes. Es werden jeweils genau die Bäume entfernt, die die Zielstärke für die Art überschritten haben.

Name	Einstellung	Bemerkung
maxVolume	250	Maximales Erntevolumen pro Eingriff
neueZst	611=50;211=60;	Zielstärken, hier Douglasie = 50 cm und Buche = 60

Beispiel: Bestand_Zielstrikt.xml und Wet_Zielstrikt.xml

Z-Bäume freistellen

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeThinCTByCompetition` lassen sich die Z-Bäume freistellen. Dabei wird die vorgegebene Grundhaltung der Baumarten aus der Grundeinstellung angestrebt.

Name	Einstellung	Bemerkung
maxOut	60	Maximales Durchforstungsvolumen
maxOverlap	0.5	Maximale Kronenüberlappung
nCompetitorToThin	2.0	Anzahl der zu entnehmenden Bedränger
useQuality	false	Qualität berücksichtigen

Beispiel: Bestand_ZBfreistellen.xml und Wet_Zbfreistellen.xml

Hochdurchforstung

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TeThinFromAbove2` lassen sich alle Bäume, welche nicht als Z-Bäume markiert sind, freistellen. Dieses Element kann auch in Kombination mit der Z-Baum-Freistellung aktiviert werden, um die gewünschte Grundfläche durch das Durchforsten des Füllbestandes zu erreichen. Die Grundfläche kann als Funktion in das Parameterfeld eingegeben werden und von der Grundeinstellung der Baumarten abweichen. Die Abkürzung `sp.h100` verwendet die aktuelle Bestandesoberhöhe.

Name	Einstellung	Bemerkung
maxOut	60	Maximales Durchforstungsvolumen
thinngFactor	1.0	Abweichung von der Grundflächenleitkurve
maxBgradAbsenkung	2.5	Maximale Bestockungsgradabsenkung relativ zur Leitkurve
basalArea	$1.388445 * sp.h100 - 0.015102 * sp.h100^2$	Grundfläche, hier Kurve der Buche, <code>sp.h100</code> = Oberhöhe der Buche
useQuality	false	Qualität berücksichtigen

Beispiel: Bestand_ZBfreistellen.xml und Wet_Hochdurchforstung.xml

Niederdurchforstung

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement de.nwfva.silviculture.base.TeThinFromBelow lässt sich eine Niederdurchforstung simulieren. Z-Bäume sind davon ausgenommen.

Name	Einstellung	Bemerkung
maxOut	60	Maximales Durchforstungsvolumen
thinngFactor	1.0	Abweichung von der Grundflächenleitkurve
maxBgradAbsenkung	2.5	Maximale Bestockungsgradabsenkung relativ zur Leitkurve

Beispiel: Bestand_ZBfreistellen.xml und Wet_Niederdurchforstung.xml

Durchforstung von Z-Bäumen nach QD-Regel

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement de.nwfva.silviculture.base.TeThinCTByQD lassen sich Z-Bäume „qualifizieren und dimensionieren“ bzw. auskesseln. Es können alle Bäume des Füllbestandes entnommen werden, deren Baumkronen einen vorgegebenen Abstand zu den Z-Baumkronen überschreiten.

Name	Einstellung	Bemerkung
MinDistance	0.5	Abstand der Baumkronen des Füllbestandes zur Baumkrone der Z-Bäume in Meter

Beispiel: Bestand_ZBfreistellen.xml und QD.xml

Löcher auspflanzen

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement de.nwfva.silviculture.base.TePlantGap lassen sich Löcher im Bestand auspflanzen.

Name	Einstellung	Bemerkung
lochdurchmesser	5.0	Minimaler Lochdurchmesser ab dem gepflanzt wird.
material	211=0.4=30.0;511=0.4=33.3;	Baumart, Dichte und Bonität für alle zu pflanzenden Arten. Beispiel Buche und Fichte auf jeweils 40% der Fläche mit Bonität 32.4m und 33.3m. Die Angaben für eine Baumart müssen mit einem Semikolon (;) abgeschlossen werden.

Name	Einstellung	Bemerkung
verbandx	2.0	Reihenabstand in Meter (Achtung hier handelt es sich um den Abstand für die Verjüngungsplatzhalter).
verbandy	3.0	Abstand innerhalb der Reihe in m, z.B. 3.0 (Achtung hier handelt es sich um den Abstand für die Verjüngungsplatzhalter).

Beispiel: Bestand_LoecherPflanzen.xml und Wet_LoecherPflanzen.xml

Pflanzen

Mit dem waldbaulichen Behandlungselement `de.nwfva.silviculture.base.TePlant` lassen sich Bestände bepflanzen bzw. unter bauen.

Name	Einstellung	Bemerkung
Kronenschlussgrad	0.5	Deckungsgrad ab dem gepflanzt wird.
material	211=0.4=30.0;511=0.4=33.3;	Baumart, Dichte und Bonität für alle zu pflanzenden Arten. Beispiel Buche und Fichte auf jeweils 40% der Fläche mit Bonität 32.4m und 33.3m. Die Angaben für eine Baumart müssen mit einem Semikolon (;) abgeschlossen werden.
verbandx	2.0	Reihenabstand in Meter (Achtung hier handelt es sich um den Abstand für die Verjüngungsplatzhalter).
verbandy	3.0	Abstand innerhalb der Reihe in m, z.B. 3.0 (Achtung hier handelt es sich um den Abstand für die Verjüngungsplatzhalter).

Beispiel: Bestand_Pflanzen.xml und Wet_Pflanzen.xml