

Geoinformatisches Erfassungssystem für die Feinerschliessung

# GPS-Technologie soll die Bodenverdichtung minimieren

In den Wäldern der Forstbetriebgemeinschaft (FBG) Bucheggberg fehlte bislang ein klar strukturiertes und langfristig festgehaltenes Feinerschliessungssystem. Das brachte uns vor einiger Zeit auf die Idee, nach einem GPS-basierten Erfassungssystem zu suchen.

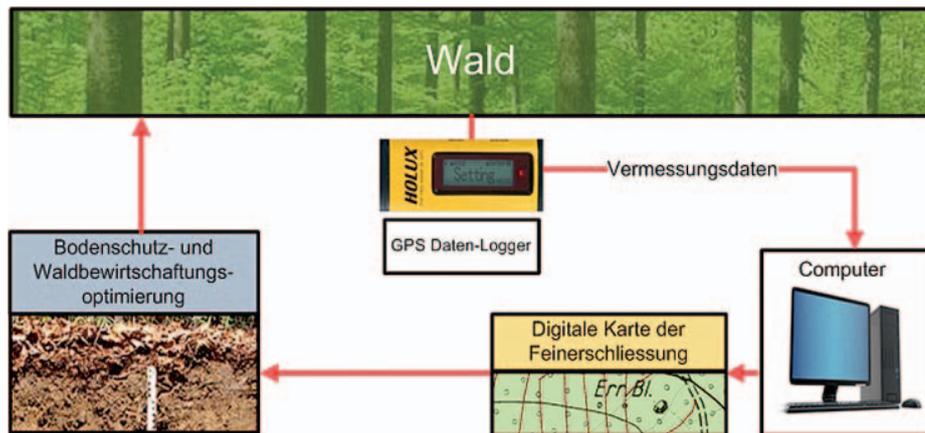
**Von Mark Hunninghaus und Elias Flury.** Die Wälder des Bucheggbergs sind 1999 vom Sturm «Lothar» arg in Mitleidenschaft gezogen worden. Zusätzlich zu den rund 65 000 m<sup>3</sup> Sturmholz fielen in den folgenden zehn Jahren mindestens ebenso viele an Zwangsnutzungen durch Folgeschäden wie Borkenkäfer, Windwurf und Schneedruck an. Während dieser Zeit waren die Waldbewirtschaftler in erster Linie bemüht, die geschädigten Flächen raschmöglichst zu räumen und das Holz zu den bestmöglichen Konditionen abzusetzen. Dabei spielte der Bodenschutz verständlicherweise eine eher untergeordnete Rolle. So wurden bestimmte Flächen in dieser Zeit nahezu flächig befahren.

Ein weiteres Problem während dieser Jahre war, dass keine Pläne über bestehende Rückegassen existierten. Vor allem in Sturmflächen liessen sich bereits angelegte Rückegassen im Gelände nachträglich ohne Luftbilddauswertung oft nicht mehr auffinden. Das führte unweigerlich dazu, dass gewisse Waldflächen – trotz der Motivation für eine klare Feinerschliessung – mehrmals neu erschlossen wurden. Es resultierten vielerorts übererschlossene Bestände mit einem zu hohen Anteil an unproduktiver Fläche.

In letzter Zeit hat die Forschung zudem unmissverständlich auf das Problem der Bodenverdichtung aufmerksam gemacht: Nach einer Befahrung braucht der Waldboden eine sehr lange Regenerations-

phase. Deshalb sind Feinerschliessungssysteme langfristig anzulegen und sie müssen jederzeit wieder auffindbar sein. Nur so kann die durch Befahrung geschädigte Waldfläche möglichst klein gehalten werden. Dies ist für den Waldbesitzer auch aus wirtschaftlicher Sicht von Bedeutung, da er ein Interesse daran haben sollte, die unproduktive Fläche (z. B. Rückegassen) möglichst gering zu halten.

Das Erfassen aller Erschliessungsanlagen im Bucheggberg kann natürlich die Bodenverdichtung nicht gänzlich ausschalten. Aber es kann dazu beitragen, sie zu minimieren – dies indem der Ist-Zustand in einen Soll-Zustand überführt wird. Das heisst, dass die vorhandene Erschliessung analysiert wird und so



Die Projektidee im Überblick.



Der Daten-Logger im Einsatz.

Übererschliessungen erkannt werden können. Nur so kann man das Rückegassennetz bereinigen und ein fixes Raster in vernünftigen Abständen langfristig ausscheiden und festhalten.

## Moderne Technik macht's möglich

Vergleichbar mit anderen Branchen stehen auch wir Forstleute heute unter einem enormen wirtschaftlichen Druck. Durch die stetige Rationalisierung bleibt dem Förster kaum mehr Zeit für die Planung und vor allem für die Erfassung von Rückegassen. Wen wundert, dass die Aufnahme der gesamten Feinerschliessung im Bucheggberger Wald lange am befürchteten enormen Arbeitsaufwand scheiterte.

Doch die heutigen technischen Mittel wie GPS (globales Navigationssystem zur Positionsbestimmung und Zeitmessung) und Geoinformatik-Programme brachten uns auf die Idee, nach einem rationellen und günstigen Aufnahmeverfahren zu suchen, welches sich einfach in die tägliche Arbeit im Wald integrieren lässt. Dieser Gedanke war Ausgangspunkt für die Entwicklung eines simplen Erfassungssystems, mit welchem im ordentlichen Arbeitsablauf Rückegassen aufgenommen und diese im GIS auf digitalen Karten dauerhaft abgespeichert werden können. Dies wird nicht nur zur Bodenschonung beitragen, denn nebenbei entstehen auch gerade noch schnell abrufbare Grundlagendaten für Schlagskizzen. Das Projekt hat somit auch eine sicherheitstechnische Relevanz.

## Anforderungen an das Erfassungssystem

Zunächst haben wir uns überlegt, was wir denn von einem geeigneten Erfassungssystem erwarten:

- Die Erfassung der Feinerschliessung sollte möglichst in bestehende Arbeits-

abläufe integriert werden können, um mit geringem arbeitstechnischem Mehraufwand auszukommen.

- Die Erfassung sollte auch mit den Rückefahrzeugen und Erntemaschinen möglich sein.
- Die aufgenommenen Daten sollten möglichst einfach mit dem Computer weiterverarbeitet werden können.
- Das ganze System sollte möglichst kostengünstig, aber auch möglichst genau sein.

Mit diesen Voraussetzungen machte sich Betriebsleiter *Mark Hunninghaus* auf die Suche nach einem geeigneten GPS-Daten-Logger. Ein Daten-Logger ist ein individuell konfigurierbares Erfassungsgerät, welches periodisch Koordinatenpunkte erfasst und diese in verschiedenen Formaten abspeichert.

Es zeigte sich, dass eine Vielzahl an Geräten auf dem Markt ist, welche den gewünschten Anforderungen entsprechen. Nach Absprache mit einem Spezialisten im Bereich ArcGIS haben wir uns dann aus Kompatibilitätsgründen für einen HOLUX Daten-Logger entschieden. Damit lassen sich Koordinatenpunkte nach Zeitintervallen und in Punkte- oder Routenform sammeln. Zudem hat dieses Gerät eine hohe Empfangsstärke.

Für die Datenübertragung wird der GPS-Daten-Logger über ein USB-Kabel oder via Bluetooth mit dem PC verbunden. Mit Hilfe einer mitgelieferten Software werden die Daten im Dateiformat KML oder GPX übertragen. Weil das Programm ArcGIS diese Dateiformate nicht öffnen kann, braucht es drei Schritte, bis die Rückegassen schlussendlich als Layer im ArcGIS projiziert werden können:

- Datenübertragung auf den PC
- KML Umwandlung zu SHP-Datei
- Georeferenzierung der SHP-Datei; Umwandlung von Weltkoordinaten (WGS 84; World Geodetic System 1984) in Schweizer Koordinaten.

Für die Umwandlung und die Georeferenzierung benötigten wir anfänglich viel Zeit, da einzelne Bearbeitungstools nötig waren. Der Försterpraktikant *Elias Flury* führte daraufhin im Rahmen seiner Praktikumsarbeit verschiedene Tests im Gelände und am Computer durch. Dabei konnte ein ArcGIS Modul entwickelt werden, welches beide Vorgänge vereint. So gelang es, die Bearbeitungszeit auf ein absolut vertretbares Niveau zu senken.

Vor einiger Zeit wurde der Datenimport auch im kostenlosen open-source Programm Q-GIS mit Erfolg getestet und als praxistauglich befunden.

## Es funktioniert!

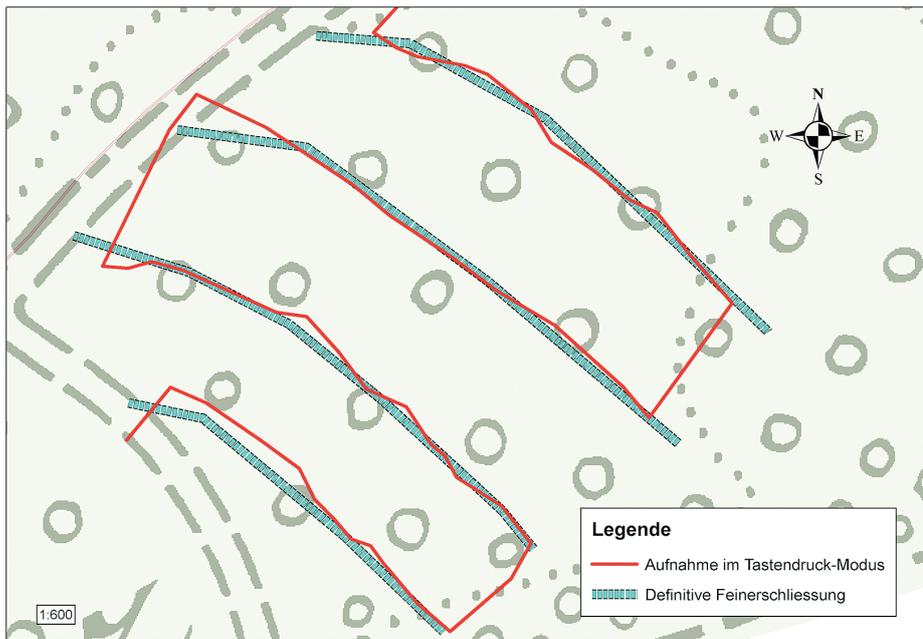
Im Feldtest zeigte sich schnell, dass die Aufnahmen im Gelände, trotz zum Teil hohem Überschirmungsgrad, gut funktionieren. Bei einer intensiven Versuchsphase, in der wir verschiedene Aufnahmearten im Gelände erprobten, stellte sich heraus, dass die Aufnahme nach Tastendruck am besten geeignet ist: ein Koordinatenpunkt wird aufgenommen, sobald man die jeweilige Funktionstaste betätigt. Das hat den Vorteil, dass man bei der Aufnahme auf die Überschirmung achten und Hindernisse problemlos um-

## Kennzahlen zur FBG Bucheggberg

- 18 öffentliche Waldbesitzer
- 1246 ha öffentlicher Wald
- 586 Privatwaldbesitzer
- 602 ha Privatwald
- Hiebsatz rund 14 000 m<sup>3</sup>
- 107 km Waldwege
- 4 Festangestellte, 2 Lehrlinge

### Weitere Infos:

[www.fbg-bucheggberg.ch](http://www.fbg-bucheggberg.ch)



GIS-Darstellung eines erfassten Holzschlages.

gehen kann. Auch wichtige Abzweigungen, Kurven und das Ende von Rückegassen lassen sich mit dieser Methode punktgenau aufnehmen.

Die Aufnahme von Koordinatenpunkten in gewissen fixen Zeitintervallen (z. B. alle 30 Sek.) hat sich vor allem für den Gebrauch auf Fahrzeugen als gute Alternative erwiesen.

Abgeleitet aus diesen Erkenntnissen, wurden das Aufnahmeverfahren in die

laufende Anzeichnung integriert und die Daten jeweils gemeindeweise ins GIS übertragen. Selbstverständlich müssen die neuen Daten jeweils am Computer plausibilisiert und mittels einer zweiten Darstellungsebene nachgezeichnet werden. Bei diesem Arbeitsschritt können dann jeweils auch eventuelle Überschiessungen korrigiert werden.

Im Moment testen wir im Betrieb verschiedene Methoden, um das Erschlies-

sungsnetz laufend mittels auf Forstmaschinen platzierten Daten-Loggern zu erfassen. Erste Testläufe auf einem Forwarder erbrachten bisher nur mittelmässige Ergebnisse. Dies möglicherweise weil die Elektronik in der Kabine das Empfangssignal des Loggers zu stark beeinträchtigt. Wir sind aber sicher, auch für dieses Problem eine geeignete Lösung zu finden, vielleicht in Form einer verstärkenden Antenne (in der Grösse eines Fünflibers) auf dem Dach der entsprechenden Maschine.

Das digitale Erfassen von forstlichen Erschliessungsanlagen steckt noch in den Kinderschuhen. Und unser Erfassungssystem liegt noch weit weg vom Optimum. Aber es würde uns sehr freuen, wenn unsere Idee zugunsten der Boden vitalität im Wald weiterentwickelt und professionalisiert werden könnte.

Inzwischen hat die Försterschule Lyss grosses Interesse an diesem Projekt gezeigt und prüft eine allfällige Zusammenarbeit mit der WSL, um die Forschung und Entwicklung in diesem Bereich weiterzuführen.

**Mark Hunninghaus**

ist Förster in der Forstbetriebsgemeinschaft Bucheggberg.

**Elias Flury**

ist in der Ausbildung zum Förster HF am BZW Lyss.