

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 150 (1999)

Heft: 5

Artikel: Vegetationserhebungen mit Feldcomputer im Projekt "Waldvegetation der Schweiz"

Autor: Kull, Peter / Rösler, Erik

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098421>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vegetationserhebungen mit Feldcomputer im Projekt «Waldvegetation der Schweiz»

PETER KULL und ERIK RÖSLER

Keywords: Vegetation assessment; field computer; Switzerland. FDK 101 : 17 : 524.6 : UDK 519.68 : (494)

1. Einleitung und Projektrahmen

Bereits seit längerem werden an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) Feldcomputer für die Datenerfassung im Gelände eingesetzt (RAMP *et al.*; 1989, WEY, 1990; *Tabelle 1*). Aufgrund der guten Erfahrungen mit feldtauglichen Computern im Rahmen des zweiten Landesforstinventars LFI2 (RÖSLER, 1993) erarbeiteten wir in den letzten Jahren ein Datenerfassungsprogramm für Vegetationserhebungen. Dabei musste ein schnelles Zugreifen durch den Anwender auf die umfangreiche Liste der wildwachsenden Gefäßpflanzen (mehrere tausend Arten) und der häufigsten Moosarten der Schweiz im Feldcomputer gewährleistet sein. Ziel war es, die Datenerfassung mit Hilfe des Feldcomputers zu rationalisieren und gleichzeitig die Datenqualität zu erhöhen. Seit 1996 liegen nun praktische Erfahrungen über derartige Vegetationserhebungen mit Feldcomputern vor. Sie stammen aus den Projekten «Waldvegetation der Schweiz» und «Langfristige Waldökosystem-Forschung».

Im Folgenden werden am Beispiel des erstgenannten Projektes die Struktur, die Eingabe, die Prüfung (Plausibilität) und die Ablage der Felddaten erläutert. Vor- und Nachteile der Feldcomputer-Aufnahme werden diskutiert.

2. Daten und Datenerfassung

2.1 Inventur-Methode

Die repräsentative Erhebung der Waldvegetation der Schweiz wird als Stichprobeninventur auf dem ehemaligen 4x4 km-Raster der Sanasilva-Inventur durchgeführt. Auf drei konzentrischen Kreisflächen von 30 m², 200 m² und 500 m² (für die Baumschicht zusätzlich 2500 m²) werden um ein bereits eingemessenes Stichprobenzentrum Vegetationsdaten erhoben. Dabei kommt eine etwas abgeänderte Aufnahmeskala nach BRAUN-BLANQUET (1964) zur Anwendung (KULL, 1996). Die

vorgegebenen 760 Stichprobenpunkte werden alle aufgesucht. Eine Vegetationsaufnahme wird nur dann nicht durchgeführt, wenn die Fläche unzugänglich oder das Zentrum unauffindbar ist (vgl. Abschnitt 2.4).

In ergänzenden Erhebungen werden Störungen, Kleinstrukturen und Naturschutzparameter sowie der Grad der Homogenität der Stichprobenflächen erfasst. Die Ansprache der Waldstandorte bezieht sich auf ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) und KELLER (1979). Wie WOHLGEMUTH und KULL (1995) zeigen, eignet sich das angewendete Verfahren zur repräsentativen Erfassung von Vegetationsdaten und ermöglicht quantitative Aussagen über die gesamte Schweiz sowie deren Hauptnaturräume (Jura, Mittelland und Alpen) bezogene Aussagen über häufige Pflanzenarten, Waldgesellschaften sowie über die Artenvielfalt.

2.2 Inventur-Software

Mit der verwendeten Software Tally (SCOTT, 1990; SCOTT *et al.*, 1990) wird auf ein Programm zurückgegriffen, das bereits im zweiten Landesforstinventar, in den Sanasilva-Inventuren und den Aufnahmen auf LWF-Flächen eingesetzt worden ist (RÖSLER, 1995). Dadurch konnte die Entwicklungszeit auf ein Minimum reduziert werden, da nur die spezifischen Teile der Vegetationsaufnahme erarbeitet werden mussten. Der grösste Teil der Entwicklungszeit wurde für die Implementation der Flora-Artenliste mit über 2600 Auswahlmöglichkeiten und für die alphabetische Sortierung der eingegebenen Arten jeweils nach Baum-, Strauch-, Kraut- und Mooschicht angewendet. Ebenfalls sehr arbeitsintensiv war die umfangreiche Serie der Konsistenz- und Plausibilitätsprüfungen.

2.3 Hardware

Als Feldcomputer wurde der Paravant RHC-44E (*Abbildung 1*) gewählt. Es handelt sich um ein Nachfolgemodell des beim zweiten Landesforstinventar und bei den Sanasilva-Inventuren verwendeten Typs (PARAVANT COMPUTER SYSTEMS, 1995).

Im Vergleich zum alten Modell weist der neue Typ eine deutlich höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit und eine Standardisierung (PCMCIA) bei den verwendeten Ramcards

Tabelle 1: Feldcomputereinsatz bei Inventurprojekten der WSL

Projekt	Jahresangabe	Erfasste Daten	Art der Erfassung
Landesforstinventar 1 (LFI1)	1983 bis 1985	Baumschicht inkl. Verjüngung	Papierformulare
Sanasilvainventur (SSI)	Jährlich seit 1989	Kronenverlichtung	Zunächst Epson EHT-10, seit 1993 Paravant RHC-44
Landesforstinventar 2 (LFI2)	1993 bis 1995	Baumschicht inkl. Verjüngung, Waldrand	Paravant RHC-44
Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF)	Jährlich seit 1995	Baumschicht inkl. Kronenverlichtung	Paravant RHC-44
Waldwachstumsforschung	Seit 1986	Baumdaten	Husky Hunter
Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF)	Seit 1996	Baum-, Strauch-, Kraut- und Mooschicht	Paravant RHC-44E
Waldvegetation der Schweiz	Seit 1996	Baum-, Strauch-, Kraut- und Mooschicht	Paravant RHC-44E



Abbildung 1: Feldcomputer Paravant in der Schutztasche. Beim Transport wird die Schutzlasche geschlossen, damit der Bildschirm nicht verkratzt werden kann.

auf. Die grössere Rechenleistung wird insbesondere bei der Auswahl aus der umfangreichen Flora-Artenliste benötigt. Weitere Angaben zum Feldcomputer befinden sich im Anhang.

2.4 Datenstruktur und Plausibilitätstest

Die gesamte Aufnahme der Vegetationsdaten wurde in kleinere, thematisch zusammenhängende Einheiten zerlegt, wobei in der Abfolge der Aufnahmeablauf berücksichtigt wurde. In *Tabelle 2* wird eine Übersicht über die Datenstruktur gegeben.

Ein Menü besteht aus einem oder mehreren gleich aufgebauten Formularen.

Die *Abbildungen 2* und *3* zeigen die genaue Struktur von Menü 1 und 2. Die zu erhebenden Merkmale werden vom Programm automatisch im richtigen Zusammenhang zur Eingabe dargestellt.

Bei der internen Entscheidung im Menü 2 (*Abbildung 3*) wird auf das schon in Menü 1 definierte Inventur-Projekt zurückgegriffen. Interne Entscheidungen trifft die Tally-Software selbstständig aufgrund der bisher von der Aufnahme-person eingegebenen Daten. Das Ergebnis einer solchen Entscheidung beeinflusst das weitere Vorgehen während der Datenaufnahme. Somit ist es möglich, mit der gleichen Software entweder Daten für das Inventurprojekt «Waldvegetation der Schweiz» oder «abhängig von der vorgegebenen Inventur-Nummer (Aufnahmefeld NI)» auch Vegetationsdaten im Rahmen des Projekts «Langfristige Wald-ökosystem-Forschung» zu erheben.

Wird z. B. die Häufigkeit einer bestimmten Baumart aufgenommen (Wert der internen Entscheidung = 1), so kann die Art in der Baum-, Strauch-, und Krautschicht erfasst werden, wobei das Tally-Programm die Aufnahmeperson durch die verschiedenen Schichten führt. Kommt die Pflanzenart auf der kleinsten Bezugsfläche in einer bestimmten Schicht vor, so muss sie auch in jeder der grösseren Bezugsflächen in der gleichen Schicht präsent sein, da es sich bei den Bezugsflächen um konzentrische Kreise handelt. Der Deckungsgrad der Art kann auf den verschiedenen Bezugsflächen innerhalb bestimmter plausibler Grenzen variieren. Die Tally-Software schliesst durch Prüfung der Eingabedaten widersprüchliche Datensätze aus.

Kann eine Probefläche nicht gefunden werden oder ist die Fläche nicht zugänglich, muss zumindest Menü 1 vervollständigt werden. Der Flächen-Status in Menü 1 wird entsprechend gesetzt, so dass die folgenden Menüs (2 bis 9 und 11) dann automatisch für die Dateneingabe geschlossen werden. Ausgenommen ist Menü 10 für Bemerkungen.

Bei Menü 12 handelt es sich um Vorgaben aus der Wald-erhebungsdatenbank zum Einmessen des Probeflächen-zentrums. Die Daten stammen aus dem zweiten Landes-

Tabelle 2: Struktur der aufgenommenen Daten pro Probefläche in der Tally-Software.

Menü-Nummer und Name	Kurzbeschreibung	Anzahl Formulare
M1 Identifikation	Wo, wann und durch wen erfolgt die Aufnahme	Obligatorisch einmal auszufüllen
M2 Flora	Deckungsgrade der jeweiligen Arten auf den verschiedenen Bezugsflächen	0 bis 250 Arten (1 Formular pro Art)
M3 Schicht	Deckungsgrade der verschiedenen Schichten je nach Bezugsfläche	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M4 Götterblick	Erster Eindruck (Homogenität, Naturnähe) der Probefläche	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M5 Nadelholz	Vorhandensein und Deckungsgrad von Nadelholzarten	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M6 Störung	Anthropogene Störungen (Strasse, Zaun usw.) auf der Probefläche	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M7 Kleinstruktur	Strukturparameter (Baumstrünke, Asthaufen usw.) auf der Probefläche	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M8 Standort	Beschreibung des Bodens und der Gesellschaft nach ELLENBERG und KLÖTZLI	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M9 Aspekt	Angaben zum Vegetationsaspekt, zu Fotos und allfälligen Moosproben	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M10 Bemerkung	Zusätzliche Bemerkungen zur Aufnahme	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M11 Homogenität	Abschliessende Ansprache bezüglich Homogenität der Probeflächen	Einmaliger Eintrag (fakultativ)
M12 Versicherungspunkte	Vorgabe von Referenzpunkten, um das Stichprobenzentrum einzumessen	Bis 10 Punkte können vorgegeben werden

Flussdiagramm: M1 Identifikation

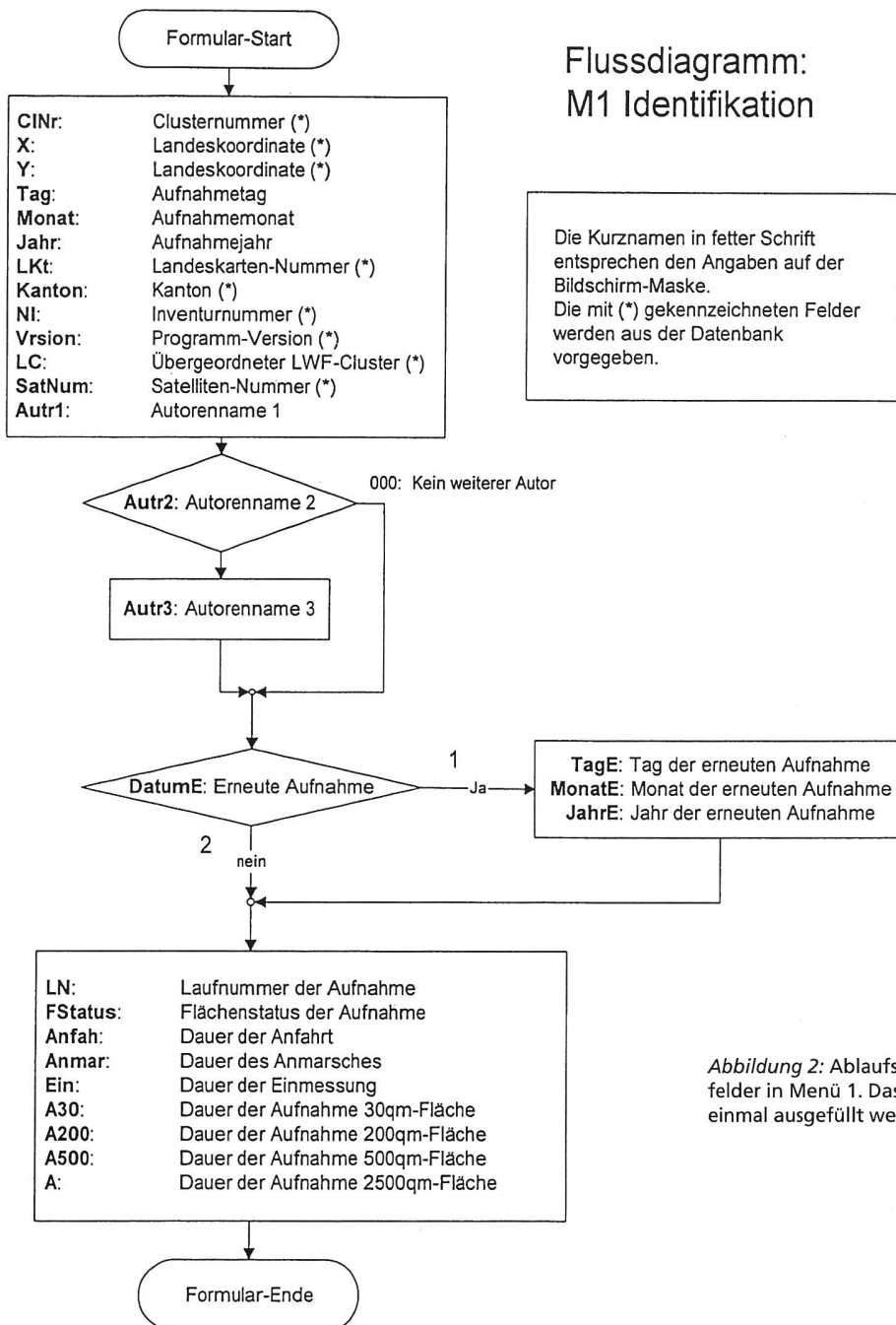


Abbildung 2: Ablaufschema der Aufnahme-felder in Menü 1. Das Formular muss genau einmal ausgefüllt werden.

forstinventar oder aus einer Sanasilva-Inventur und können hier projektübergreifend verwendet werden.

2.5 Datenverbund der Vegetations-Datenbank

Die erhobenen Vegetationsdaten werden in einer relationalen Oracle-Datenbank (www.oracle.com) abgelegt, die mit der Waldbeobachtungs-Datenbank der WSL eng verknüpft ist. In der Waldbeobachtungs-Datenbank enthalten sind die Aufnahmedaten der Landesforstinventare (LF1 und LF2), Aufnahmen kantonaler Inventare, die Kronenverlichtungsdaten der jährlichen Sanasilva-Inventuren (SSI) und die Baumdaten der Flächen, die im Rahmen des Projekts Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF) aufgenommen werden.

Die Vegetationsdaten sind über die Koordinaten der Landeskarte mit der Walderhebungsdatenbank verbunden. Empirische Informationen wie Höhe über Meer, Neigungsverhältnisse, Flächenexposition, Karten-Nummern, Zugehörigkeit zu verschiedenen definierten Regionen, Kanton, Gemeinde oder Forstkreis sind hier bereits enthalten und für die Auswertung der

Vegetationsdaten verfügbar. Doppelspurigkeiten bei der Erhebung der Daten können dadurch verhindert werden. Über die Koordinaten können die Vegetationsdaten mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) verknüpft werden.

3. Datenqualität

Der Einsatz von Feldcomputern erhöht die Datenqualität. Die wichtigsten Einflussfaktoren hierzu sind in *Abbildung 3* dargestellt. Werden inkonsistente Felddaten erst im Büro oder bei der Auswertung entdeckt, ist es in der Regel zu spät oder sehr zeitaufwendig, diese erfolgreich zu korrigieren. Mit dem Feldcomputer wird die Datenqualität bereits bei der Eingabe durch entsprechende Tests sichergestellt. Dieses Vorgehen ist mit Papierformularen nur beschränkt möglich. Weil eine Vegetationsaufnahme erst definitiv abgespeichert werden kann, wenn alle Menüs vollständig bearbeitet sind, ist garantiert, dass alle vorgesehenen Daten auch wirklich erhoben worden sind.

Das Abschätzen der Datenqualität ist schwierig und zeitaufwendig. Falsche Daten, die zu keiner Inkonsistenz

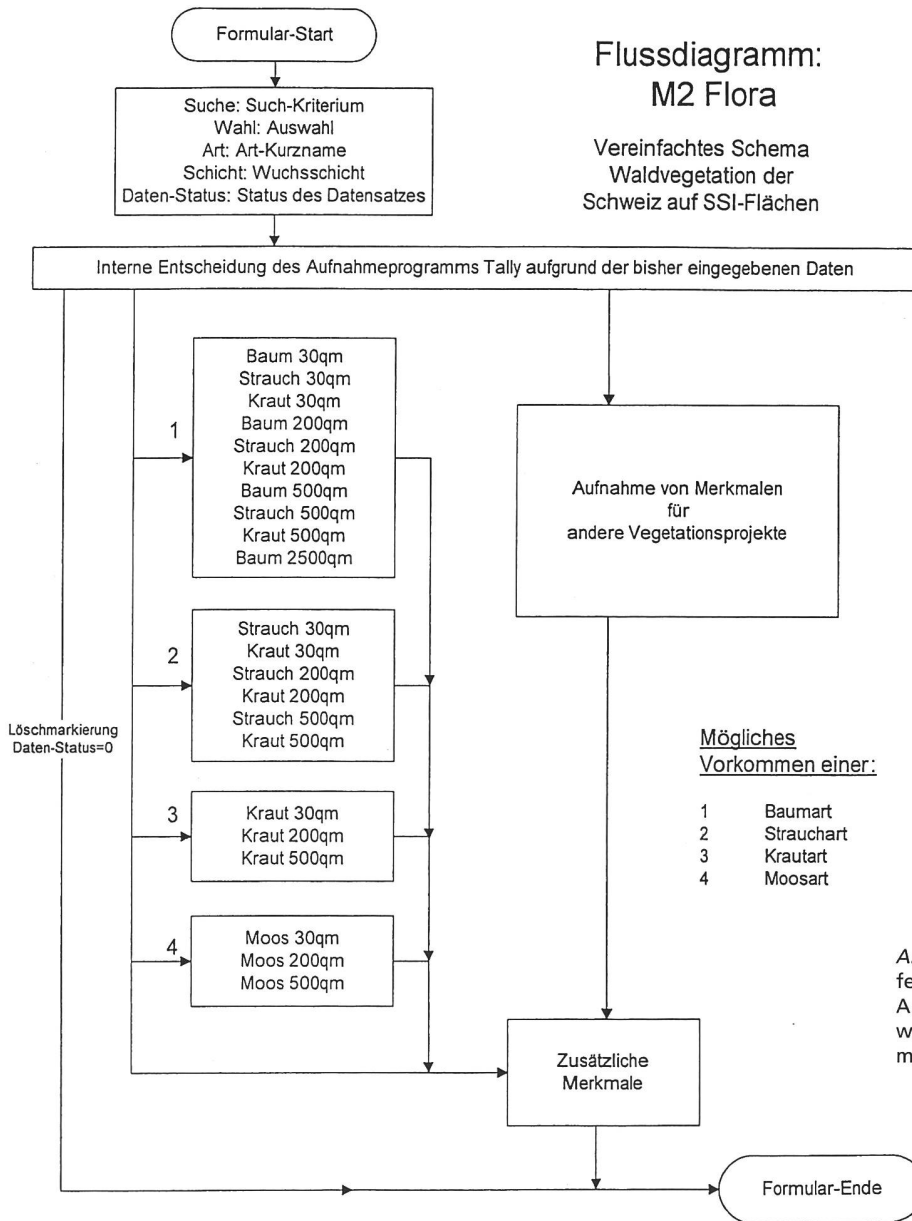


Abbildung 3: Ablaufschema der Aufnahmefelder in Menü 2. Für die Erfassung einer Art (in allen Schichten und Bezugsflächen) wird ein Formular benötigt. Es können max. 250 Formulare aufgenommen werden.

führen und plausibel sind, können grundsätzlich nicht auf Datenbankebene erkannt und quantifiziert werden. Dies gelingt nur bei in sich widersprüchlichen Daten. Üblicherweise werden solche Inkonsistenzen mehr oder weniger zufällig bei nachträglichen Auswertungen entdeckt. Das Ausschliessen von Inkonsistenzen ist ein kontinuierlicher, iterativer Prozess und erfordert gleichermaßen vegetationskundliches wie datenbanktechnisches Detailwissen. Im Rahmen eines kleinen Testprojektes für solche Inkonsistenzen wurden früher erhobene Vegetationsdaten, die vom Papierformular in die Datenbank übertragen wurden, auf Fehler abgesehen. Folgende Fehlerkategorien wurden dabei entdeckt und beim Feldcomputer durch Plausibilitätstests verunmöglicht:

- a) Tippfehler: 990% Deckung statt 90%
- b) Fehler in der Masseinheit: 6 cm statt 6 m für Strauchhöhe.
- c) Fehlende Einträge.

Trotz der hohen Datenqualität der Originaldaten durch den Gebrauch eines Feldcomputers können sich Fehler auf anderen Wegen in die Datenbank einschleichen. So ist z. B. der Transfer der Daten in die Datenbank ein weiteres Glied in der Kette der Datenqualität. Auch treten vermehrt ungewollte Fehlmanipulationen der Datenbank durch falsche SQLPLUS-Befehle in den Vordergrund. Letztlich leisten auch

Zugangskontrolle und Passwortschutz der Datenbank einen Beitrag zur Datenqualität.

4. Diskussion

Nach unseren Erfahrungen bewährt sich der eingesetzte Paravant RHC-44E bei den beschriebenen Vegetationsaufnahmen. Zwar schneiden die technischen Leistungsdaten im Vergleich zu herkömmlichen Büro-PCs und portablen Notebooks ganz klar schlechter ab; trotzdem gibt es derzeit keine Alternativen zu den teuren Feldcomputern. Die wichtigsten Kriterien bei der Evaluation eines Feldcomputers sind Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit, Schmutz und mechanischen Einwirkungen, Betriebssicherheit bei tiefen und hohen Temperaturen, Notwendigkeit des Batterie-/Akku-Betriebs, kleine Abmessungen und geringes Gewicht. Genau diese Kriterien werden von den zur Zeit gebräuchlichen portablen Notebooks nicht erfüllt. Somit muss auf die Spezialgeräte ausgewichen werden, weil nur diese feldtauglich sind. Bis jetzt haben wir keine Datenausfälle zu beklagen. Bei regnerischem Wetter ist es angenehmer, mit dem Feldcomputer zu arbeiten als mit Papier oder Syntosil. Bei grosser Hitze oder Kälte gibt es mit dem Feldcomputer keine Probleme. Voraussetzung ist immer, dass der Akku optimal aufgeladen ist. Ähnlich wie bei der Aufnahme mit Formularen entwickelt sich bei der Erhebung mit

Erhöhung der Datenqualität

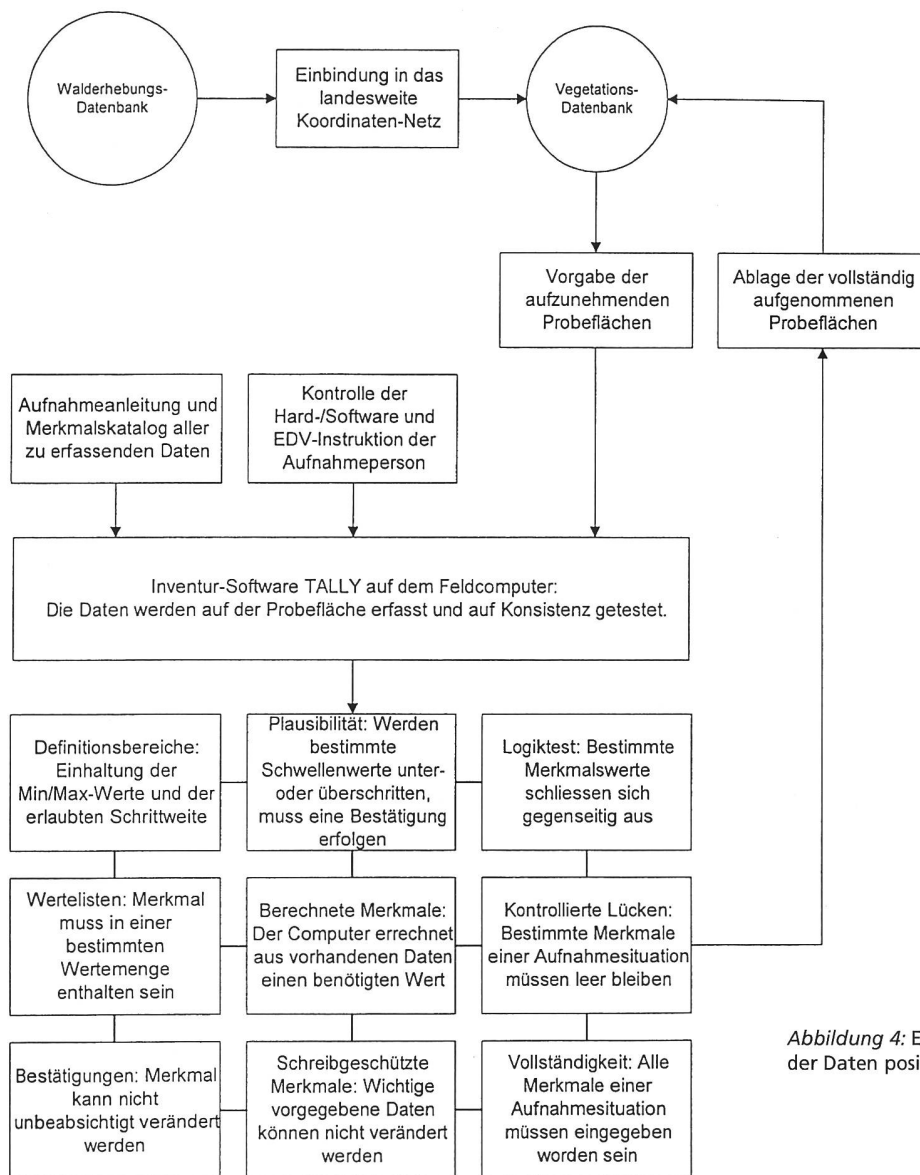


Abbildung 4: Einflussfaktoren, welche die Qualität der Daten positiv beeinflussen.

dem Feldcomputer nach einer gewissen Einarbeitungszeit eine Routine im Umgang mit dem Gerät. Auch bei sehr artenreichen Beständen geht die Übersicht nicht verloren; sie ist vergleichbar mit der Übersicht auf einem Aufnahmeformular. Die Pflanzenarten können schnell aufgerufen, alphabetisch sortiert und getrennt nach Wuchsschicht dargestellt und kontrolliert werden. Pro Tag können gleich viele Stichprobenflächen bearbeitet werden wie vorher mit Papierformularen. Das nachträgliche zeitaufwendige Dateneintippen ab Papierformular entfällt.

Demgegenüber sind die Zeitaufwendungen für das Programmieren und Testen des Vegetationsaufnahmeprogramms zu berücksichtigen. Der Aufwand für das Anpassen des Erfassungsprogramms Tally lag bei etwa 100 Arbeitsstunden, dazu kommen noch etwa 50 Stunden für die Einbindung (Vorgabe/Ablage) in die Oracle-Datenbank. Ein Feldcomputer-einsatz lohnt sich deshalb bei grösseren Inventur-Projekten. Dann fallen die einmaligen Beschaffungs- und laufenden Unterhaltskosten (Batterien, Akkus, Reparaturen) der Feldcomputer im Vergleich mit den Personal- und Reisekosten der Aufnahmepersonen kaum ins Gewicht. Wir erachten den Einsatz von Feldcomputern als sinnvoll bei Arbeiten, die

sich über Jahre erstrecken (Inventare), bei Grossprojekten mit umfangreicher Datenerfassung oder bei Standarderfassungen, die für verschiedene Projekte im gleichen Stil durchgeführt werden.

Wie Kapitel 3 zeigt, erhöht sich die Datenqualität durch den Einsatz von Feldcomputern. Plausibilisierungen und Datenkonsistenzprüfungen sind jedoch einem dauerndem Prozess unterworfen. Je genauer und detaillierter das Erfassungsprogramm arbeitet, desto mehr bestimmen andere Faktoren, wie plausible und auch konsistente Falscheingaben oder ungewollte und nichtbemerkte Fehlmanipulationen, die Datenqualität in der Datenbank. In der Zukunft sind durchaus replizierte Datenbanken (d. h. eine für die Aufnahme benötigte Teilkopie der Original-Datenbank) auf Feldcomputern vorstellbar, die den Datentransfer zwischen Erfassungsprogramm und Datenbank vereinfachen.

Da sich auf dem EDV-Markt das Angebot an Modellen sehr schnell ändert, kann kaum eine Prognose für die Zukunft gestellt werden. Sicher ist, dass man bei mehrjährigen Erfassungsprojekten mit Feldcomputern mit dem zum Zeitpunkt der Evaluation besten Modell vielleicht schon nach wenigen

Monaten nicht mehr auf dem aktuellen Stand der Technik ist. In den wenigsten Fällen wird sich jedoch ein Modellwechsel und damit oft auch eine zwingend erforderliche Anpassung des Datenerfassungsprogramms während eines laufenden Erfassungsprojektes amortisieren, da der zeitliche und technische Aufwand beträchtlich ist.

Zusammenfassung

Seit 1996 wird an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) ein Feldcomputer für die vegetationskundliche Datenerfassung im Gelände eingesetzt. Hierfür wurde eine Datenbank aufgebaut und ein spezielles Vegetationsaufnahme-Programm (Tally) entwickelt. Für grössere und langfristige Projekte empfiehlt sich die Verwendung von Feldcomputern, da die Datenqualität durch Plausibilitätstests bei der Dateneingabe bereits im Feld sichergestellt wird.

Résumé

Utilisation d'un ordinateur de terrain pour la saisie de relevés de végétation. Exemple du projet «Végétation des forêts suisses»

Depuis 1996, à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (FNP), les relevés de végétation sont saisis directement à l'ordinateur sur le terrain. Une base de données et un programme de saisie (Tally) ont été spécialement créés à cet effet. L'utilisation d'un ordinateur de terrain s'avère particulièrement intéressante dans le cas de gros projets, conduits sur le long terme, car la qualité des données est garantie, déjà sur le terrain, par des tests de plausibilité réalisés dès la saisie.

Summary

Field Computer for Forest Vegetation Relevés in Switzerland

Since 1996, the Swiss Federal Institute for Forest Snow and Landscape Research (WSL) has been using a field computer for vegetation relevés. A database and a vegetation relevé program (Tally) were specifically developed for this purpose. The field computer is particularly recommended for extensive and long-term vegetation projects, as the data quality is continuously verified by plausibility tests during the process of entering data into the computer.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. (3. Aufl.). Springer, Wien. 865 S.
- ELLENBERG, H.; KLÖTZLI, F. (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 48, 4: 587-930.
- KELLER, W. (1979): Ein Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes., 130, 3: 225-249.
- KULL, P., (1996): Aufnahmeanleitung LWF. Kap. 2.1, Vegetationsaufnahmen. Interner Bericht, WSL, Birmensdorf: 1-9.
- PARAVANT COMPUTER SYSTEMS (1995): RHC-44E User's Guide. Melbourne, Florida. 124 S.
- RAMP, B.; IMHOF P.; SCHMID-HAAS, P. (1989): Der Einsatz des tragbaren Computers Husky-Hunter für die Waldschadenerfassung. Schweiz. Z. Forstwes. 140, 3: 217-223.
- SCOTT, C.T. (1990): Programmer's Manual for Tally. USDA Forest Service, Delaware, Ohio. 24 S.
- SCOTT, C.T.; FARELL, M.A.; FRANK, J.A. (1990): Tally User's Manual. USDA Forest Service, Delaware, Ohio. 29 S.

- RÖSLER, E. (1993): Benutzeranleitung und Dokumentation zum Datenerfassungsprogramm Tally. Interner Bericht, WSL, Birmensdorf: 79 + 191.
- RÖSLER, E. (1995): Evaluation von Hard- und Software für die Datenerfassung im 2. Landesforstinventar der Schweiz. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 166, 4: 76-81.
- WEY, J. (1990): Elektronische Datenerfassung mit dem Epson-Handy Terminal in der Waldschadeninventur 1989. Schweiz. Z. Forstwes. 141, 1: 77-82.
- WOHLGEMUTH, T.; KULL, P. (1995): Ist die Eibe am Üetliberg häufig? – Stichprobenerhebung als Ergänzung floristischer Inventare. Inf.bl. Forsch.bereich Landsch.ökol. WSL, 26: 1-2.

Anhang

Internet-Adressen: www.oracle.com
www.paravant.com
www.wsl.ch

Technische Daten Paravant Modell RHC-44E:

Prozessor: F8680A kompatibel zu 8088/8086
 Taktrate: 12 MHz
 RAM: 1MB intern
 Harddisk: Keine
 Betriebssystem: DOS Version 6.22 englisch im ROM
 Stromversorgung: Akku-Betrieb mit NiCd (pro Akku etwa 4 bis 5 Stunden Betriebsdauer)
 Bildschirm: 16 Zeilen x 40 Zeichen bei Text
 128 x 240 Pixel Graphik
 CGA kompatibel
 Tastatur: 60 Tasten, Hintergrundbeleuchtung, bedienbar mit Handschuhen
 Schnittstellen: RS-232 und Parallel in der Standardausrüstung
 2 PCMCIA-Schächte
 Grösse: 16,5cm x 25,5cm x 4cm
 Gewicht: 1,45 kg mit Akku
 Feldtauglichkeit: Unempfindlich gegenüber Schlag bis 40 G und Vibrationen
 Rechnerbetrieb bei Temperaturen von -33 bis +63 Grad Celsius,
 Unempfindlich gegenüber Eintauchen in Wasser, Feuchtigkeit, Staub
 Einsatz bis zu einer Höhe von etwa 4500 m über NN
 Systempreis: Computer mit Zubehör, 2 SRAM-Cards je 1 MB-RAM, Ersatzakku
 Stand: April 1997, Richtpreis etwa Fr. 7000.-
 Hersteller-Adresse: Paravant Computer Systems
 1615A West NASA Blvd.
 Melbourne, Florida 32901
 USA

Abbildungen gedruckt mit Unterstützung der EIDGENÖSSISCHEN FORSCHUNGSANSTALT FÜR WALD, SCHNEE UND LANDSCHAFT (WSL), CH-8903 Birmensdorf.

Verfasser:

PETER KULL, Lic. phil. nat., Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.
 ERIK RÖSLER, Diplom-Forstwirt, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.