

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 144 (1993)

**Heft:** 9

  

**Artikel:** Anwendung von Geographischen Informationssystemen (GIS) im Forstwesen : Aktivitäten und Ausblick

**Autor:** Irmay, Miklós

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767131>

### **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:** 18.04.2026

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

# **Anwendung von Geographischen Informationssystemen (GIS) im Forstwesen: Aktivitäten und Ausblick**

Von *Miklós Irmay*

FDK 58: UDK 519.68: 910.1\*1\*3

## **Einleitung**

Die Aufgaben des Forstdienstes sind heute komplexer denn je. Die zunehmende Informationsflut, die Diversifizierung der Waldbewirtschaftung durch die vielerorts gesteigerten gesellschaftlichen Ansprüche bezüglich Schutz- und Erholungsfunktion der Wälder, die rückläufigen bzw. negativen Erträge aus der Holzproduktion und die daraus resultierenden Rationalisierungsbemühungen sowie eine «In-Frage-Stellung» der forstlichen Planung sind Gründe hierfür. Weitere Forderungen, welche heutzutage an eine moderne forstliche Planung, Betriebsführung bzw. Waldwirtschaft gestellt werden, sind die Nachvollziehbarkeit der Erhebungen und Entscheide sowie deren Kontrollierbarkeit. Ebenso wichtig ist eine beginnende oder enger werdende Zusammenarbeit und Koordination zwischen dem Forstdienst und verschiedenen anderen raum- und «waldwirksamen» Verwaltungseinheiten, wie zum Beispiel der Vermessung, der Raumplanung, dem Natur- und Landschaftsschutz, der Land- bzw. Alpwirtschaft, und die sich daraus ergebende Abstimmung der verschiedensten forstlichen, aber auch nichtforstlichen Planungen. Hinzu kommt, als Folge der neuartigen Waldschäden, die Überwachung des Gesundheitszustandes der Wälder im Sinne eines Umwelt-Monitorings.

Die Lösung all dieser Aufgaben bedeutet gleichzeitig Herausforderung und Belastung für den Forstdienst, sowohl in personeller als auch in fachlicher Hinsicht. Hilfe verspricht man sich von Geographischen Informationssystemen (GIS), die seit Mitte der 80er Jahre Gesprächsthema im schweizerischen Forstwesen sind. Es stellt sich deshalb die Frage, was sich seither punkto GIS-Aktivitäten im schweizerischen Forstwesen getan hat. Anhand der nachfolgenden Zusammenstellung, die in keinem Punkt Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, soll versucht werden, dieser Frage nachzugehen und die aus forstlicher Sicht wichtigsten Aspekte aufzuzeigen.

## **Aktivitäten des Bundes, vor allem der Eidgenössischen Forstdirektion**

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, bei dem auch die Eidgenössische Forstdirektion angesiedelt ist, hat sich schon relativ früh ein GIS (ArcInfo) beschafft und begonnen, die in seinen Aufgabenbereich gehörenden raumbezogenen Informationen, wie zum Beispiel das Inventar der Moorlandschaften oder das Bundesinventar der Landschaften von nationaler Bedeutung (BLN-Inventar), auf dieses System zu übertragen, zu verwalten und den verschiedenen Benutzern zugänglich zu machen (BUWIN-Projekt). Heute sind schon recht viele dieser Datensätze bei der Servicestelle GEOSTAT des Bundesamtes für Statistik (BFS) erhältlich (Digitales Höhenmodell [DHM25], Arealstatistik usw., nebst den bereits erwähnten), und es sollen im Laufe der Zeit noch einige hinzukommen. Ein bei der GEOSTAT zu beziehendes Handbuch (*Bundesamt für Statistik, 1992*) gibt über die wichtigsten Fragen Auskunft (vgl. auch den Aufsatz von J. Schenker in diesem Heft).

Eine weitere vom BFS herausgegebene Zusammenstellung über umweltrelevante Daten des Bundes (Bundesamt für Statistik, 1993) gibt eine Übersicht über die in Ämtern und Institutionen auf Bundesebene gesammelten und verfügbaren umweltrelevanten Daten, im speziellen über deren Quelle, ihre Periodizität und Erhebung.

## **Aktivitäten der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)**

An der WSL ist schon seit 1988 ein GIS in Betrieb (ArcInfo auf VAX, PC und Workstation). Viele Arbeiten, zum Beispiel die Bestandeskartierung des Forstbetriebes Bremgarten oder diverse Anwendungen in Zusammenhang mit der Luftbildauswertung und Photogrammetrie (*Frank, 1993*), wurden durchgeführt und ein Forschungsbericht zum Thema GIS-Anwendungen in Zeit-Raum-Analysen (*Kienast et al., 1991*) publiziert. Die Gruppe Geoinformatik der Sektion Fernerkundung betreibt das GIS WSL-intern (in Ausnahmefällen auch für Externe) als Dienstleistungsbetrieb. Seit einiger Zeit wird an einer forstlichen Benutzerschnittstelle gearbeitet, damit die Routineoperationen, zum Beispiel Digitalisierung einer Bestandeskarte, auch von wenig geübten oder ungeschulten ArcInfo-Benutzern einfach durchgeführt werden können. Sie ist nächstens in den Versionen für PC und Workstation erhältlich. In der Sektion Landschaft wird viel mit GIS gearbeitet, und es existiert eine Landschaftsdatenbank (vgl. Hinweis im Aufsatz von J. Schenker und auch Bundesamt für Statistik, 1992). Auch das Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung in Weissfluhjoch-Davos ist zurzeit daran, GIS

in die Arbeitsabläufe zur Bearbeitung verschiedener Aufforstungsprojekte und zur Schneehöhenkartierung zu integrieren.

### **Aktivitäten des Departements für Wald- und Holzforschung (D-WAHO) der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ)**

Seit Ende 1992 ist bei der Professur Forstliches Ingenieurwesen eine Workstation mit ArcInfo einsatzbereit. Die Bearbeitung diverser Projekte im Zusammenhang mit Naturgefahren und Holzernte ist vorgesehen.

Projekte, welche an der Professur für Forsteinrichtung vom Autor in engster Zusammenarbeit mit der WSL (Gruppe Geoinformatik) bearbeitet wurden, waren die Forstinventur Zürichberg im Rahmen des Sanasilva Teilprojektes 3, Optimierung der Methoden zur Waldschadenerfassung (*Irmay, 1991*), die Betriebspläne der Bündner Gemeinden Praden und Celerina im Rahmen der Dissertation von Riet Gordon (*Gordon, 1993*) sowie die Übungsunterlagen zu den Betriebsplanübungen des 6. Semesters in Lenzburg bzw. Teufen.

Seit Beginn dieses Jahres läuft an derselben Professur im Rahmen der flankierenden Massnahmen des Walderhebungsprogramms (FLAM) ein Projekt mit dem Titel «Informationssystem forstliche Planung» (*Irmay, 1993*), dessen Ziel die Erarbeitung eines Informationskonzeptes ist. Im Rahmen dieses Projektes wird ein weiterer GIS-Arbeitsplatz (ArcInfo auf Workstation) eingerichtet. Dieser soll dazu dienen, die vorgesehenen Fallbeispiele (Betriebsplan, Waldfunktionenplanung, Regionale Waldplanung) mit GIS zu bearbeiten.

An der Professur Waldbau wurde in den letzten zwei Jahren ein «Waldbauliches Informationssystem» mit der Datenbank dBASE programmiert, das mit kleinem Aufwand ArcInfo-kompatibel zu machen ist.

Schliesslich wurde am Betriebswissenschaftlichen Institut (BWI) von Prof. A. Seiler und seinen Mitarbeitern in Zusammenarbeit mit der Professur für Forstpolitik und Forstökonomie ein «Forstökonomisches Informationssystem (FIS)» aufgebaut und anlässlich eines Montagskolloquiums im letzten Winter vorgestellt. Es soll, ähnlich der weit verbreiteten Betriebsabrechnung (BAR), helfen, Kennziffern für Forstbetriebe zu ermitteln und die Betriebsführung transparenter zu gestalten. Es handelt sich hierbei nicht um eine eigentliche GIS-Applikation; man könnte sich jedoch sehr wohl vorstellen, dass wichtige Grundlegendaten von einem GIS zur Verfügung gestellt werden.

## **Weitere Aktivitäten der ETHZ**

Aus forstlicher Sicht ist wichtig zu wissen, dass das Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung (ORL) seit 1984 in Forschung und Lehre GIS (ArcInfo auf Workstation) einsetzt. Wichtigste Applikationen sind selbstverständlich im raumplanerischen, aber auch im Umweltschutzbereich zu finden (*Bächtold et al.*, 1990).

Weiter ist auf einer Grossrechneranlage der ETH Zürich ebenfalls ein GIS (ArcInfo) zur allgemeinen Benützung installiert.

## **Aktivitäten sonstiger Hochschulen (École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Universitäten)**

An der EPFL wird am «Institut d'Aménagement des Terres et des Eaux» des «Département de Génie Rural» sehr intensiv mit GIS gearbeitet (diverse Produkte auf verschiedener Hardware). Das Projekt GERMINAL (*de Sède et al.*, 1992) ist wahrscheinlich das beste Beispiel dieser umfassenden Tätigkeiten.

An der Universität Zürich gelangt GIS (ArcInfo) am Geographischen Institut zur Anwendung. Schwergewichtig werden Probleme der Kartographie untersucht, und zwar speziell die Generalisierungsmöglichkeiten, sowie GIS-Systemforschung und -entwicklung betrieben. Aus forstlicher Sicht ist sicherlich die Diplomarbeit über den Sihlwald zum Thema ökologische Wertanalyse erwähnenswert (*Stoffel*, 1992).

Die Universität Bern setzt GIS (ArcInfo) im Rahmen von Projekten der Entwicklungszusammenarbeit ein, dort speziell zur Erfolgskontrolle und zu ökologischen Bewertungen.

Die Universität Fribourg ist auf GIS-Anwendungen mit rasterorientierten GIS und im Bereich der kostengünstigen GIS-Produkte spezialisiert (*Collet*, 1992).

Verschiedene andere Universitäten (Genf, Neuchâtel), das Innerschweizer Technikum in Horw (Luzern) und die Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau setzen GIS ein. Die Schwerpunkte der Arbeiten sind in den Bereichen Raumplanung und Umweltschutz sowie Forschung.

## **Aktivitäten in den Kantonen**

Ein Blick in die Kantone zeigt, dass auch auf diesem Gebiet infolge der grossen geographischen und kulturellen Unterschiede und wegen des Föderalismus in unserem Land eine über die gesamte Schweiz einheitliche Lösung

nicht möglich und wahrscheinlich auch nicht nötig ist. Es sind deshalb verschiedene, allesamt aber interessante Ansätze entstanden, GIS in den kantonalen Forstdienst einzuführen. Allen GIS liegt jedoch gemeinsam zugrunde, dass sie nicht nur als alleinstehende technische Hilfsmittel eingesetzt werden, sondern in den Rahmen mehr oder weniger umfassender Informationskonzepte eingebettet wurden.

Zuerst hat sich der Forstdienst des Kantons Waadt mit Hilfe der geographisch orientierten Datenbank GEOPOINT (auf PC) mit seinem Projekt «Système d'information forêt faune» (SIFF) (*Service des Forêts et Faune*, 1991 und *Horisberger*, 1992) aufs Neuland der «GIS» begeben. Der Kanton übernahm einen grossen Teil der Pflichten von Kreisförster D. Horisberger, und dieser konnte sich so schwergewichtig dem Aufbau dieses Informationssystems widmen. Mit viel Erfolg, wie sich gezeigt hat, sind doch heute nebst dem Kantonsforstamt schon fast alle Kreisforstämter und viele Revierforstämter mit den Programmen ausgerüstet. Bereits wurden diverse Betriebspläne ausgearbeitet und das System aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen kontinuierlich weiterentwickelt und verfeinert. Der Kanton, so sieht es das Konzept vor, wird verschiedene Grundlagendaten (zum Beispiel pflanzensoziologische Erhebungen) flächendeckend digital zur Verfügung stellen.

Fast gleichzeitig beschaffte sich der Kanton Basel-Landschaft ein GIS (Intergraph auf Workstation; Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Ämtern; Federführung Vermessungsamt). Die Konzepte, Ziele und Aktivitäten der einzelnen Anwender werden im Aufsatz von A. Rohner in diesem Heft ausführlich beschrieben (vgl. auch *Rohner*, 1993).

Der Kanton Aargau begann auf Initiative der Abteilung Wald die Einführung von GIS (ArcInfo auf Workstation und PC). Die Abteilung für Informatik übernahm die Anschaffung und Wartung des Systems, wodurch die in Informatikfragen unerfahrenen Mitarbeiter des Forstdienstes wesentlich entlastet wurden und die Anschaffungen zügig getätigt werden konnten. Im Gegensatz zum Kanton Waadt wurde gleichzeitig ein ausgesprochener GIS-Spezialist angestellt, der eine Art Dienstleistungszentrum aufgebaut hat. Mit einem vom Software-Verkäufer in Aarau durchgeführten Einführungskurs wurden auch die Forstleute mit dem GIS vertraut gemacht. Der kantonale Forstdienst ist zurzeit mit dem Aufbau eines aargauischen Waldnaturschutzinventars beschäftigt (*Murri*, 1993), welches mit dem GIS verwaltet werden soll.

Eine ähnliche Entwicklung spielte sich etwas später in den Kantonen Graubünden und Zürich ab. Auch hier wurde ämterübergreifend jeweils ein Dienstleistungszentrum GIS (ArcInfo auf Workstation) aufgebaut und die entsprechenden Fachleute in den Einführungskursen des Software-Herstellers geschult. Im Kanton Zürich betreibt das Forstamt zusätzlich eine eigene GIS-Station, doch ist die Zusammenarbeit mit dem Dienstleistungszentrum, welches dem Meliorationsamt angeschlossen ist, sehr eng und produktiv.

Überall wird zurzeit begonnen, die GIS-Anwendungsmöglichkeiten an forstlichen Aufgabenstellungen zu erproben.

Der kantonale Forstdienst in Freiburg hat sich nach einem langen Evaluationsverfahren für die etwas weniger leistungsfähige Variante von PC-ArcInfo entschieden und ist seit über einem Jahr intensiv mit der Erarbeitung von Pilotprojekten beschäftigt (*Singy, 1993*).

In den meisten übrigen Kantonen ist die Einführung von GIS zumindest in den mittel- bis langfristigen Anschaffungsplanungen vorgesehen, und entsprechende Evaluationsverfahren sind im Gang (*Sanasilva Teilprojekt 9, 1989*).

### **Aktivitäten der Privatwirtschaft**

In den privaten Forstingenieurbüros scheint das Interesse, GIS einzuführen bzw. anzuschaffen ebenfalls vorhanden zu sein. Die grossen Investitionskosten für Hard-, Software und «Know-how» sowie die ungewisse Auftragslage verhinderten jedoch bisher einen «Boom». So finden GIS vorerst nur in wenigen grösseren, meist diversifizierten Büros Verwendung. Die Auslastung der Systeme muss noch meistens durch Aufträge aus anderen Bereichen, wie zum Beispiel Natur- und Landschaftsschutz, Umweltschutz, Raumplanung, verbessert werden. Das Wissen der GIS-Spezialisten dieser Büros ist meist sehr gross. Einige stellen ihre Erfahrungen in Form aktiver Mitarbeit in GIS-Arbeitsgruppen sogar im allgemeinen unentgeltlich zur Verfügung (vgl. Aktivitäten von Arbeitsgruppen)!

Die Investitionsbereitschaft dieser Büros in GIS war und ist ausserordentlich wichtig und lobenswert. Durch sinnvolle Anwendung und hochwertige Ergebnisse könnten die Kantone vermehrt angeregt werden, den Schritt Richtung GIS schneller zu vollziehen, wodurch sich die Auftragslage für diese Büros und weitere Investoren verbessern würde. Sollten zusätzlich auf dem Gebiet des Datenaustausches zwischen den verschiedenen GIS weitere Fortschritte erzielt werden, was zu erwarten ist, so könnten kleinere private Ingenieurbüros mit preisgünstigen, einfachen Produkten am «forstlichen GIS-Markt» teilnehmen. Für noch wenig entschlossene und informierte GIS-Interessenten findet sich, nebst einer guten Einführung, eine umfassende Marktübersicht über die wichtigsten GIS im Buch von Bill/Fritsch «Geographische Informationssysteme» (*Bill/Fritsch, 1991*).

## **Aktivitäten von Arbeitsgruppen**

Für alle GIS-Anwender ist die Arbeit der Arbeitsgruppe GIS der Schweizerischen Informatik-Konferenz (SIK-GIS) von grossem Interesse, welche vor allem Empfehlungen im Bereich der Systemevaluation sowie der Datenmodelle und -verfügbarkeit erarbeitet hat (*SIK-GIS*, 1992). Zudem existieren einige kleine Arbeitsgruppen, welche sich mit forstlichen Fragen zum Thema GIS auseinandersetzen.

So ist die Forstliche Arbeitsgruppe Geographische Informationssysteme (FAGIS) zu nennen, welche sich aus Vertretern der kantonalen Forstverwaltungen (3), der Privatwirtschaft (2), der WSL und der ETH Zürich (je 1) zusammensetzt. Ihr Ziel ist es, GIS nicht nur als Hard- und Software, sondern als eine Einheit von Informatikhilfsmitteln und Informationskonzepten darzustellen. Sie hat im April dieses Jahres an der ETH Zürich eine Tagung zum Thema GIS durchgeführt (vgl. Frank, 1993, Irmay, 1993, Rohner, 1993, Murri, 1993, Singy, 1993) und möchte die GIS-Interessierten produkteunabhängig zum Thema informieren sowie schauen, was jenseits der Landesgrenzen geschieht.

Daneben gibt es eine sogenannte ArcInfo-«User»-Gruppe der Schweiz, deren Anliegen vor allem in technischen Fragestellungen der praktischen Anwendung von ArcInfo im Forstwesen und anderen Fachgebieten liegen. Auch diese Gruppe organisiert in loser Folge Veranstaltungen zum Thema GIS.

Es existiert auch eine Gruppierung der kantonalen GIS-Verantwortlichen, welche sich zurzeit mit der Problematik einer «Meta-Datenbank» für GIS-Datenebenen beschäftigt. Schwerpunkte ihrer Arbeit sind die Bearbeitung technischer Problemstellungen mit GIS (im speziellen ArcInfo) und natürlich der Informations- und Erfahrungsaustausch auf kantonomer Ebene.

## **Aktivitäten von internationalen Organisationen**

Die UNO, im speziellen die in Genf ansässige Unterorganisation der UNO, die «United Nations Environment Programme, Global Resource Information Database (UNEP-GRID)» setzt GIS (ERDAS, ArcInfo) zusammen mit Fernerkundung zur Verdeutlichung der Probleme im Zusammenhang mit der grossflächigen Entwaldung von Gebieten und Rodungen von Urwäldern ein (*Cross*, 1991).

Der Rat der Europäischen Gemeinschaften hat am 29. Mai 1989 beschlossen, ein Europäisches Informations- und Kommunikationssystem für die Forstwirtschaft (EFICS) einzuführen (Verordnung Nr. 1615/89 des EG Rates).

## Aktivitäten im Ausland

Als eigentliche Pioniere der GIS-Anwendungen im Bereich der Ökologie gelten der amerikanische und kanadische Forstdienst, welche solche Systeme schon seit gut einem Jahrzehnt für verschiedenste Anwendungen einsetzen.

In Deutschland wird in mehreren Bundesländern mit GIS gearbeitet, welche im Rahmen von umfassenden Informationskonzepten zur Anwendung gelangen (zum Beispiel *Lohmann*, 1988).

Die HESPA-Domäne in Österreich setzt seit Jahren erfolgreich GIS im Rahmen der forstlichen Planung ein.

Allgemein darf festgehalten werden, dass die Forstdienste und Universitäten anderer Länder bereits seit geraumer Zeit GIS regelmässig zu Forschungs- und Schulungszwecken benützen. Sie brauchen den Vergleich mit der Schweiz nicht zu scheuen. Im Gegenteil, es scheint, dass die Risikobereitschaft grösser, die Angst vor dem Unbekannten und ein gewisser Konservatismus in diesen Ländern weniger ausgeprägt ist als in der Schweiz.

## Ausbildung

Der aktuelle Ausbildungsstand der Forstingenieurinnen und Forstingenieure im Bereich der GIS ist sehr schlecht. Deshalb begann alles, wie auch in anderen Bereichen, mit den sogenannten «Selfmademen». Diese Kategorie der GIS-Anwender, so wichtig und gut sie auch ist, kann sich aber erfahrungsgemäss nur zu Beginn der Entwicklung behaupten und wird später durch Spezialisten auf diesem Gebiet abgelöst. Eine solide und breit abgestützte Aus- und Weiterbildung ist deshalb unabdingbare Voraussetzung für langfristige, hochwertige Arbeitsqualität. Da der GIS-Spezialist die wichtigste Schnittstelle eines jeden Informationssystems darstellt, nämlich jene zwischen dem spezifischen Fachwissen und dem «Werkzeug» (Informatik, GIS), wird er sich einerseits durch fundiertes Wissen innerhalb der Forstwirtschaft und andererseits durch umfangreiche Kenntnisse aller Möglichkeiten eines GIS auszeichnen müssen. Die Forstabteilung der ETH Zürich vermittelt die umfassende forstliche Ausbildung. Sie kann aber in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht auch noch eine Spezialisierung auf dem Gebiet der GIS anbieten. Diese Zusatzausbildung kann in der Schweiz mittels der dort angebotenen Nachdiplomkurse erlangt werden.

ETH Zürich, Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung: Nachdiplomkurs  
«Räumliche Informationssysteme – Datenerfassung und -verarbeitung»

ETH Lausanne und Université de Fribourg: Cours de formation continue  
«Les systèmes d'information géographiques (SIG) – Applications à la gestion des ressources»

Die Kurse sind finanziell tragbar und auch als Weiterbildung während der Arbeitszeit geeignet (Blockkurse). Die Nachfrage ist gross, und die Teilnehmerzahlen sind beschränkt!

Ausserdem existiert ein sogenanntes «Internationales Universitäts-Netzwerk für Fernlehrgänge in Geographischen Informationssystemen (UNIGIS-Fernlehrgang)» für Leute mit Hochschulabschluss und einschlägiger Berufserfahrung.

Im Rahmen der Studiengänge Geographie wird an verschiedenen Hochschulen eine umfangreiche Ausbildung in GIS angeboten. Ein allfälliger Besuch dieser Veranstaltungen ist mit den jeweiligen Schulleitungen oder Dozenten abzuklären.

Nicht zuletzt sind die oft sehr teuren Einführungskurse der Software-Hersteller zu erwähnen, die jedoch meist nur eine kurze und sehr technische, software-spezifische Ausbildung in GIS ermöglichen.

### **Ausblick**

Angesichts der einleitend geschilderten Aufgabenvielfalt und Komplexität scheint mir die Idee der ämterübergreifenden GIS-Dienstleistungszentren sehr sinnvoll, und sie sollte Schule machen. Einerseits entsteht hier auf kleinem Raum eine hochwertige Ballung an GIS-Know-how und Interdisziplinarität, welche gute Voraussetzungen für hochstehende Ergebnisse bietet. Andererseits ist es im Zeitalter des Sparens nicht unklug, gemeinsam zu investieren, damit mit insgesamt weniger finanziellen Mitteln eine bessere GIS-Infrastruktur geschaffen werden kann. Die Hauptaufgabe dieser Dienstleistungszentren sollte die Aufbereitung, Vereinheitlichung, Koordination und Verwaltung von Grundlageninformation und deren stetige Aktualisierung sein. Selbstverständlich sollten die Daten des Bundes (GEOSTAT, Landschaftsdatenbank usw.) einbezogen werden. Auch die Möglichkeiten der Verwendung von Luftbildern und des Global Positioning Systems (GPS) sollten weiter aufmerksam verfolgt werden.

Den Daten ist schon wegen des Kostenverhältnisses der Beschaffung von Hardware zu Software zu Daten (= 1: 10: 100 [*Andrew et al.*, 1991]), eine besondere Beachtung zu schenken. Soll ein unproblematischer Datenaustausch gewährleistet werden, so müssen die entsprechenden Datenmodelle entworfen werden. Diverse Projekte im Rahmen der FLAM beschäftigen sich mit dieser Problematik (zum Beispiel Informationssystem forstliche Planung, Modul Naturgefahren).

Vom Informatikstandpunkt aus gesehen scheint für kantonale GIS-Gesamtkonzepte eine Vernetzung im Sinne der Philosophie der «Client-Server-Modelle» geeignet, da so die mit einem GIS-Dienstleistungszentrum

angestrebte interdisziplinäre gemeinsame Grundlagendatenbasis angeboten werden kann und gleichzeitig auch die Benützungrechte definiert werden können.

GIS bieten weiter den Vorteil, dass sie oft modular aufgebaut sind und so offen und leistungsfähig bleiben, wodurch sie auch am ehesten geeignet scheinen, die sich abzeichnenden zukünftigen Aufgaben zu bewältigen (zum Beispiel Monitoring, vermehrte Verwendung von Modellen).

In einem solchen Konzept könnten die privaten Ingenieurbüros allfällige Projekte wie bisher auf soliden, einheitlichen und aktuellen Datengrundlagen durchführen. Im Rahmen der Erstbeschaffung von Grundlagendaten liesse sich ebenfalls umfangreiche Arbeit finden.

In einer sehr schnellebigen Zeit, in der die Hard- und Software-Technologie sehr rasch veraltet und die Entwicklungen rasant voranschreiten, sollte die schweizerische Forstwirtschaft versuchen, die Aufgabenvielfalt, mit der sie sich konfrontiert sieht, zeitgerecht zu lösen. Der Mut, ins kalte Wasser zu springen, die Herausforderung anzunehmen und nicht auf einheitliche, vom Bund oder sonstwoher zentralistisch vorgeschriebene, fixfertige und dadurch unflexible Lösungen zu warten, bringt uns dem Ziel der bestmöglichen Aufgabenerfüllung am nächsten! Dies um so mehr, da sich ja doch schon einiges an GIS-Erfahrung im Forstdienst angesammelt hat und oft nur noch richtig umgesetzt bzw. angepasst werden muss!

## **Résumé**

### **Emploi de systèmes d'information géographique (SIG) dans le domaine forestier: activités et perspectives**

Dans une période difficile pour la foresterie suisse, tous ceux et celles qui sont concernés par l'aménagement et la gestion des forêts sont à la recherche de méthodes et d'instruments de travail leur permettant de continuer à mener à bien leurs tâches toujours plus vastes et complexes. Un tour d'horizon non exhaustif des activités et des efforts déployés dans le cadre des SIG démontre bien les vastes possibilités thématiques offertes à l'utilisateur d'un SIG dans le domaine forestier. Les utilisations vont de l'élaboration d'un plan de gestion à la gestion des inventaires nationaux en passant par la réalisation de projets pilotes et de projets de recherche. Des solutions élaborées avec des SIG, très intéressantes et facilement adaptables aux conditions et aux besoins de la foresterie, ont été développées dans les disciplines avoisinantes. C'est pourquoi la presque totalité des services forestiers cherche également à intégrer les SIG comme instrument de travail. Les points de départ sont divers et adaptés aux conditions et exigences locales. Cependant, si l'on compare avec d'autres disciplines comme la géographie, par exemple, on constate qu'il n'existe qu'un très petit nombre de forestiers spécialistes de SIG et ce par manque de possibilités de formation. C'est la raison pour

laquelle la mise en service opérationnelle de SIG n'en est souvent qu'à ses premiers balbutiements. Les phases d'évaluation et d'acquisition de systèmes venant d'être achevées, on ne se trouve donc qu'au début de la phase d'utilisation proprement dite. Quelques petits groupes de travail ce sont toutefois déjà formés; ils essaient de résoudre les problèmes relatifs à l'utilisation de SIG dans le domaine forestier.

Traduction: *Diane Morattel*

#### Literatur

- Andrew, U. F.; Egenhofer, M. J.; Kuhn, W.* (1991): A Perspective on GIS Technology in the Nineties. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, Jg. 57, Bd. 11: 1431–1436.
- Bächtold, H. G.; Hake, D.; Rihm, B.* (1990): Geographisches Informationssystem als Werkzeug der Raumplanung und des Umweltschutzes – Möglichkeiten und Erfahrungen. In: *Sanasilva-Tagungsbericht: Waldbau in gefährdeten Gebirgswäldern – Waldschadenkartierung – Die Entwicklung der Waldschadenproblematik in den Medien*. Professur für Waldbau. ETH Zürich.
- Bill, R.; Fritsch, D.* (1991): *Grundlagen der Geo-Informationssysteme*. Band 1: Hardware, Software und Daten. Wichmann Verlag, Karlsruhe.
- Bundesamt für Statistik* (1992): *GEOSTAT Benutzerhandbuch*. BFS, Servicestelle GEOSTAT, 3003 Bern.
- Bundesamt für Statistik* (1993): *Quellen umweltrelevanter Daten des Bundes*. Statistik der Schweiz. Raum, Landschaft und Umwelt. Bundesamt für Statistik, Bern.
- Collet, C.* (1992): *Systèmes d'information géographique en mode image*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne. Collection Gérer l'Environnement No. 7.
- Cross, A.* (1991): *Tropical Forest Monitoring Using AVHRR: Towards an Automated System for Change Detection*. Natural Environment Research Council, Final Report to UNEP-GRID, Geneva.
- Frank, C.* (1993): GIS an der WSL: Konzept und Anwendungen. In: «GIS im Forstwesen – erste Erfahrungen, verschiedene Anwendungen, Probleme, Lösungen und Konzepte». Bericht der Tagung vom 2. April 1993 an der ETH Zürich. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum. ETH Zürich.
- Gordon, R.* (1993): *Grundlagen für die Berücksichtigung der gesellschaftlichen Ansprüche an den Gebirgswald im Rahmen der Forsteinrichtung*. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum der ETH Zürich.
- Horisberger, D.* (1992): *Aménagement et gestion des forêts dans le canton de Vaud*. In: *Tagungsbericht zum Internationalen Forschungskolloquium Forstliche Planung und Gesellschaftliches Umfeld*, vom 12.–16. Oktober 1992 in Ascona. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum der ETH Zürich.
- Irmay, M.* (1991): *GIS-Einsatz in der Forstinventur*. Interner Bericht der Professur Forsteinrichtung und Waldwachstum. ETH Zürich.
- Irmay, M.* (1993): *Informationssystem forstliche Planung*. In: «GIS im Forstwesen – erste Erfahrungen, verschiedene Anwendungen, Probleme, Lösungen und Konzepte». Bericht der Tagung vom 2. April 1993 an der ETH Zürich. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum. ETH Zürich.
- Kienast, F.; Frank, C.; Leu, R.* (1991): *Analyse raum-zeitlicher Daten mit einem geographischen Informationssystem*. Bericht Nr. 328 der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
- Lohmann, H.* (1988): *Entwurf für den Aufbau eines flächengestützten gesamtbetrieblichen forstlichen Informationssystems in der saarländischen Forstverwaltung*. Studie im Auftrag des Ministers für Wirtschaft Saarland, Abteilung Forst-, Jagd- und Holzwirtschaft, Saarbrücken.
- Murri, M.* (1993): *GIS – Einsatz im Rahmen des aargauischen Waldnaturschutzinventars (WNI)*. In: «GIS im Forstwesen – erste Erfahrungen, verschiedene Anwendungen, Probleme, Lösungen und Konzepte». Bericht der Tagung vom 2. April 1993 an der ETH Zürich. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum. ETH Zürich.

- Rohner, A.* (1993): Das GIS in der Verwaltung des Kantons Basel-Landschaft. In: «GIS im Forstwesen – erste Erfahrungen, verschiedene Anwendungen, Probleme, Lösungen und Konzepte». Bericht der Tagung vom 2. April 1993 an der ETH Zürich. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum. ETH Zürich.
- Sanasilva Teilprojekt 9* (1989): Umfrage zum Stand und Entwicklung der Forsteinrichtung in den Kantonen. FEDOK. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum. ETH Zürich.
- de Sède, M.-H.; Prélaz-Droux, R.; Claramunt, C.; Vidale, L.; Thériault, M.* (1992): Vers une pratique environnementaliste de l'aménagement: Le SIERS GERMINAL. In: «Journées d'études SIG et Gestion des sols – Potentialités et limites d'application». Département de Génie Rural. EPF Lausanne.
- Service des Forêts et de la Faune* (1991): Système d'information forêt faune (SIFF) – Présentation du projet. Département de l'agriculture, de l'industrie et du commerce. Service des Forêts et de la Faune. Lausanne.
- SIK-GIS Empfehlungen* (1992): Anregungen für den Aufbau von Geographischen Informationssystemen und zur Erstellung eines Datenkatalogs, zur Datenerfassung und -nachführung.
- Singy, J.-M.* (1993): Objectifs visés et premières expériences effectuées à l'aide d'un équipement infogéographique (ArcInfo, Version PC). In: «GIS im Forstwesen – erste Erfahrungen, verschiedene Anwendungen, Probleme, Lösungen und Konzepte». Bericht der Tagung vom 2. April 1993 an der ETH Zürich. Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum. ETH Zürich.
- Stoffel, A.* (1992): GIS als Instrument zur ökologischen Wertanalyse. (Geoprocessing Reihe, Vol. 19). Geographisches Institut der Universität Zürich.

*Verfasser:* Miklós Irmay, dipl. Forsting. ETH, Professur für Forsteinrichtung und Waldwachstum der ETHZ, CH-8092 Zürich.