

ISSN 0028-0615

E 1954 E

Natur und Landschaft

herausgegeben
von der
Bundesforschungsanstalt
für Naturschutz und
Landschaftsökologie

Landschafts-Informationssysteme

57. Jg. H. 12 Dezember 1982

im Verlag
W. Kohlhammer

Daten im Raster speichern können. Die Programme sind in der FORTRAN-Sprache abgefaßt, können entweder über Bildschirm oder Lochkarte betrieben werden und wurden bzw. werden zur Zeit auf IBM-, DEC-, HP- und CDC-Computern angewendet.

(4) WHITE, D., „Mapping Imagery with Relief Modulated Thematic Coding“. Harvard University, Graduate School of Design, Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis, 1982 (in Vorbereitung).

Die Technik, die verwendet wurde, um die farbigen Karten mit Schummierung für die Monadnock-Studie herzustellen, wird dreidimensionale, je nach Thema unterschiedlich farbige Darstellung genannt (Relief modulated thematic coding). Sie legt über nominale, thematische Daten wie z.B. Flächennutzung, Bodenklasse etc. eine zusätzliche Gewichtung für die nordwestliche Hangneigung. Die einfache Berechnung von nordwestlicher Hangneigung (positiv oder negativ) ergibt ein Reliefmodell mit Schummierung des Geländes, welches die Lesbarkeit der thematischen Information bedeutend verbessert.

Um diese Karten herzustellen, wurden zwei Datenbasen verarbeitet: die Datenbasis der thematischen Information und die der hypsometrischen Geländehöhen. Farbschlüssel wurden getrennt für jede thematische Einheit durch den Computer errechnet.

Aufgrund einer Grundfarbe, die eine thematische Einheit im Flachland darstellt, wurde ein Satz von M/2 Farben berechnet, die für höhere positive Hangneigungen immer heller wurden, und ein Satz von M/2 Farben, die für negative Hangneigungen immer dunkler wurden. Diese Operationen wurden mittels Farbton, Farbhelligkeit und Farbsättigungsgrad in einem Farbraster durchgeführt; dabei wurden der Farbton und die Sättigung konstant gehalten, die Helligkeit jedoch je nach unterschiedlicher Gewichtung variiert.

Bei dem Gerät, das für dieses Projekt im Einsatz war, einem Advanced Electronic Designs 512 Bildschirm, kann die Dreidimensionalität durch Aktivierung verschiedener Teile des Darstellungsspeichers direkt am Bildschirm erarbeitet werden. Für die vorliegenden Karten wurden die Reliefschummierung in drei der acht Speicherebenen eingegeben und die thematischen Daten in die restlichen fünf Ebenen. Nach Aufzeichnung beider Datenkategorien wurden eine Legende und entsprechende Anmerkungen eingefügt, um die Karte zu vervollständigen.

Summary

The future landscape of the Monadnock Region in southwestern New-Hampshire, U.S.A., was the focus of a study by fifteen graduate students in landscape architecture at the Harvard University, Graduate School of Design. The study forecasts the trends in urban development and the forest product industry which will radically change this region's landscape within the next twenty years, and it proposed alternative landscape plans for managing this change. Several interesting innovations characterized the project. It makes use of LANDSAT, satellite derived image processing for the acquisition of forest cover and other data. It also uses digital terrain models, particularly for the analysis of visually vulnerable areas. All work was done on interactive computer systems and all presentation maps were produced in color on shaded relief. Computer drawn perspectives formed part of the analysis and presentation. These techniques were used within a five month study period and within a severely constrained budget. The project demonstrates efficient and effective applications of computer technology as normal tools of landscape planning.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Carl Steinitz
Institut für Landschaftsarchitektur
und Landschaftsplanung
Harvard – Universität
Cambridge, Massachusetts 02138
USA

Jean Thie, W. A. Switzer und Nicole Chartrand

Das „CANADA LAND DATA SYSTEM“ und seine Anwendungsmöglichkeiten in Landschaftsplanung und Bewirtschaftung der Ressourcen

Einführung

Dieses Symposium widmet sich der Rolle der Landschafts-Informationssysteme bei der Anwendung der Computertechnologie für die Landschaftsplanung. Es verbindet dabei Aspekte der Landschaftspflege, Informationsbedürfnisse von Planern und Managern und Computertechnologie zwecks Analyse, Integration und Lieferung von Information an die Entscheidungsträger.

In Kanada ist man von der Notwendigkeit und dem Nutzen von Landressourcen-Informationen für die Planung und Bewirtschaftung unserer Ressourcen überzeugt. Historisch gesehen bildeten diese Ressourcen (Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Bodenschätze, Öl und Gas) die Grundlagen unserer Wirtschaft. Kanadas langfristig angelegte Wirtschaftsstrategie ist abhängig von der beträchtlichen Überlegenheit auf dem Ressourcensektor und von der Nutzung hochentwickelter Technologie. Effektive Bewirtschaftung und Nutzung dieses Reichtums an Ressourcen ist wichtig für unser wirtschaftliches Wohl. Adäquate Information ist der Schlüssel zur effektiven Bewirtschaftung und Nutzung der Ressourcen. Die Lieferung dieser Information im richtigen Format und zur rechten Zeit ist der Schlüssel zur effektiven Planung und Entscheidungsfindung. Das ist besonders wichtig, da wir den Ertrag z.B. unserer Forst- und Landwirtschaft bis zum Jahre 2000 um 50–75 % steigern möchten.

Diverse Regierungen, Privat- und Forschungsorganisationen liefern solche Informationen. Es werden Bestandsaufnahmen über den Boden, die Geologie, die Gewässer und andere Ressourcen durchgeführt. Diese Organisationen verfügen über eine Menge Informationen in Form von herkömmlichen Karten und

Statistiken. Eine ganze Auswahl von Organisationen wie z.B. „Canada Soil Survey“, „Topographical Survey“ und das „Lands Directorate of Environment Canada“ haben bei der Automatisierung mittels Computer beträchtliche Investitionen geleistet. Hier wird vor allem das System des „Lands Directorate“, das „Canada Land Data System“ (CGIS), vorgestellt.

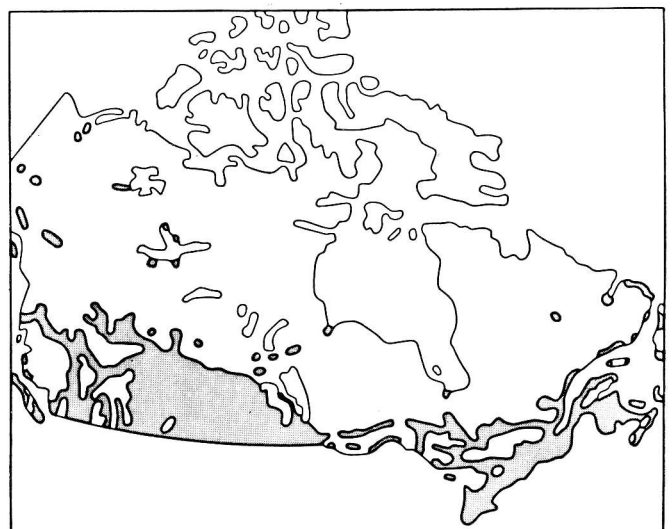


Abb. 1: Die besiedelten Gebiete Kanadas (= dunkle Flächen).

Kanadische Perspektive

In globaler Hinsicht hat Kanada einige charakteristische Besonderheiten. Kanada ist eines der größten Länder der Welt, hat eine geringe, aber technologisch interessierte Bevölkerung. Die Umweltbedingungen variieren beträchtlich bei 10 Mill. km² Land- und 755 000 km² Süßwasserflächen. Das Klima reicht von der hocharktischen Zone mit intensivem Dauerfrost bis zu trockenen Prärien und beinahe Regenwäldern. Die Topographie kann sich abspielen zwischen zerklüftetem Gebirge und mit Seen durchzogenem Flachland. Die Auswirkungen der Kontinentalvergleitschering sind fast überall gegenwärtig, sichtbar durch eine große Vielfalt von Böden und Geländeformen. Die Verteilung der Vegetation reflektiert dieses komplexe Umweltmuster und reicht von spärlicher Wüste und Tundra bis hin zu borealem und ertragreichem Regenwald. Das kalte Nordklima in Verbindung mit Physiographie beschränkt sehr stark die Fähigkeit des Bodens für die land- und forstwirtschaftliche Produktion. Nur 7 % kanadischen Bodens sind für die Landwirtschaft geeignet und nur 25 % der Fläche sind wirtschaftlich bedeckt mit nutzbaren Wäldern.

Im Gegensatz zur Größe des Landes ist die Bevölkerung mit 24 Mill. gering und im wesentlichen auf einen relativ schmalen Landstreifen unmittelbar nördlich der Grenze zu den USA konzentriert. Die reichen Vorkommen von natürlichen Ressourcen und Bodenschätzen, die Grundlage der kanadischen Wirtschaft und Gesellschaft, spiegeln sich auch in der Siedlungsstruktur wider. Obgleich fast 80 % der Bevölkerung in städtischen Gebieten leben, hat Kanada einen stark ländlichen Charakter. Nahezu 50 % aller Erzeugnisse kommen aus dem Ressourcen-Sektor. Ohne die typischen Fabrikationsprovinzen Ontario und Quebec erreichte der Ressourcen-Sektor einen Anteil an Erzeugnissen bis zu 70 %.

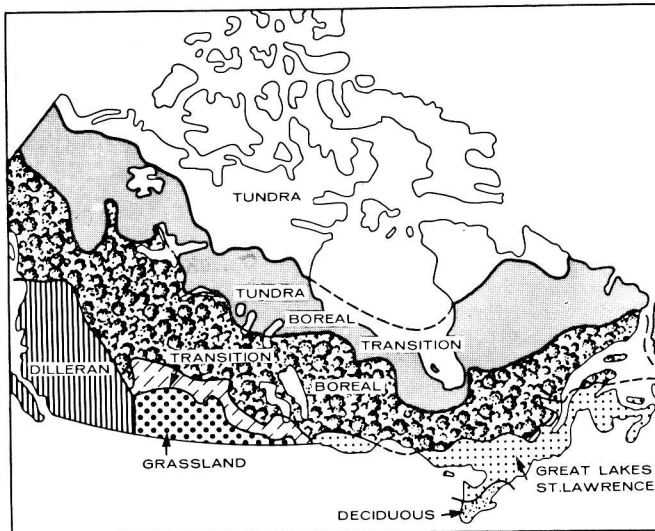


Abb. 2: Die Vegetationszonen Kanadas.

Flächennutzungsplan

Politisch gliedert sich Kanada in 10 Provinzen und 2 Hoheitsgebiete. Während die Hoheitsgebiete in die Zuständigkeit der Bundesregierung gehören, sind die Provinzen selbst verantwortlich für die Bewirtschaftung der Ressourcen einschl. Flächennutzungsplanung. Die Provinzregierungen kontrollieren und beaufsichtigen durch Eigentümerschaft und verschiedene Formen von Zonierung die kommunale und die provinzielle Ebene. Der Einfluß der Bundesregierung beschränkt sich auf die Erschließung der nationalen Ressourcen, die Entwicklung der Wirtschafts- und Steuerpolitik des Landes und die Bereitstellung von Informationen für die Allgemeinheit.

Die Flächennutzungsplanung in Kanada ist schwach entwickelt und häufig problemorientiert. Sie wird primär verwirklicht auf

kommunaler und regionaler Ebene und ist oft gekennzeichnet durch inadäquate Informationen, durch Einseitigkeit und Problemorientiertheit sowie durch minimale Beteiligung der Öffentlichkeit. Daß der Planungsprozeß nicht stärker ist, findet seine Erklärung im Überangebot an Land während der Besiedlungszeit. Die stärkste Besiedlung in Kanada erfolgte in der vergangenen 100 Jahren. Es gab sehr wenig sachdienliche Informationen als Leitlinien für Siedler. Die Erschließung vom Wasser und von der Eisenbahn aus waren der dominierende Faktor bei der Wahl des Landes für die Nutzung. Ein weites Spektrum an Böden und Landtypen wurde in Besitz genommen, und daß eine Besiedlung auf guten landwirtschaftlichen Böden erfolgte, geschah öfter zufällig als absichtlich (COOMBS und THIE 1977).

Das „CANADA LAND INVENTORY“

Probleme und Konflikte der Flächennutzungen infolge ungezielter Besiedlung wurden noch verstärkt durch die große Depression, Präriedürren, technische Veränderungen und Mechanisierung. Das Problem des Mißbrauchs von Flächen mußte durch objektive Flächennutzungsplanung angegangen werden, unter Berücksichtigung der besten Nutzungseignung einer Fläche und der Bedürfnisse der Gesellschaft. Die kanadische Regierung reagierte mit dem „Agricultural and Rural Development Act“ (ARDA) (= Landwirtschaftliches und ländliches Entwicklungsgesetz) von 1961 darauf. Unter dem Schutz von ARDA nahmen umfassende Ressourcen-Bewirtschaftungsprogramme Gestalt an, um die regionale Flächennutzungsplanung zu verbessern. Um für dieses Bemühen eine objektive Informationsgrundlage zu schaffen, wurde das „Canada Land Inventory“ (CLI) Programm (= Programm zur inventurmäßigen Erfassung der Flächen Kanadas) erarbeitet. Das CLI ermöglicht eine umfassende Übersicht über die Eignung von Flächen für Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Erholung, Naturschutz, Fischerei und über derzeitige Flächennutzung.

Die CLI-Erhebung ist wahrscheinlich eine der größten ihrer Art in der Welt. In einem Zeitraum von etwa 10 Jahren wurden 2,6 Mill. km² erfaßt, vor allem besiedelte Flächen. Es entstanden etwa 15 000 Karten im Maßstab 1 : 50 000 und 12 000 Karten im Maßstab 1 : 250 000 und 1 : 1 Mill. sowie etwa 2 000 Berichte. Die Schaffung solcher Mengen an Information ist keine leichte Aufgabe. Schlüsselaufgaben im Programm umfaßten auch die Entwicklung einer nationalen Klassifikationsnorm, Ausbildung von mehr als 1 000 jungen Mitarbeitern und gesicherte Zusammenarbeit zwischen den Erhebungsteams in den verschiedenen Provinzen.

Die Urheber dieses Programms untersuchten die Nutzung der Informationen kritisch im Hinblick auf ihren Erfolg. Fallstudien von Flächennutzungsplanungen wurden durchgeführt. Außerdem wurde erkannt, daß die übergroße Menge an kartierten Daten nicht effektiv bei Gebrauch konventioneller manueller Methoden verarbeitet werden kann. Deshalb förderte das „Canada Land Inventory“ die Untersuchungen zur technischen und ökonomischen Praktikabilität eines EDV-Systems zur Speicherung, Analyse und Gewinnung tabellarischer und kartierter Daten (TOMLINSON 1963).

Das „CANADA LAND DATA SYSTEM“ (CLDS/CGIS)

Die Entwicklung des EDV-Systems wurde als Forschungsauftrag von IBM erstellt. In seiner Entwicklungskonzeption hatte das System einer Reihe besonderer Anforderungen zu entsprechen:

- Es mußte eine große Menge kartierter (Polygon-)Daten, die Kanada von Küste zu Küste abdecken, digitalisieren, speichern und manipulieren,
- Daten mit hohem Detaillierungsgrad und hoher Präzision verarbeiten,
- Analysen der Datenbasis auf nationaler, provinzieller, regionaler oder lokaler Ebene ermöglichen,
- Vergleiche und Zusammenhänge gestatten zwischen Informationen aus Ressourcen der verschiedenen Wissenschaftsbereiche und sozialökonomischen Daten.

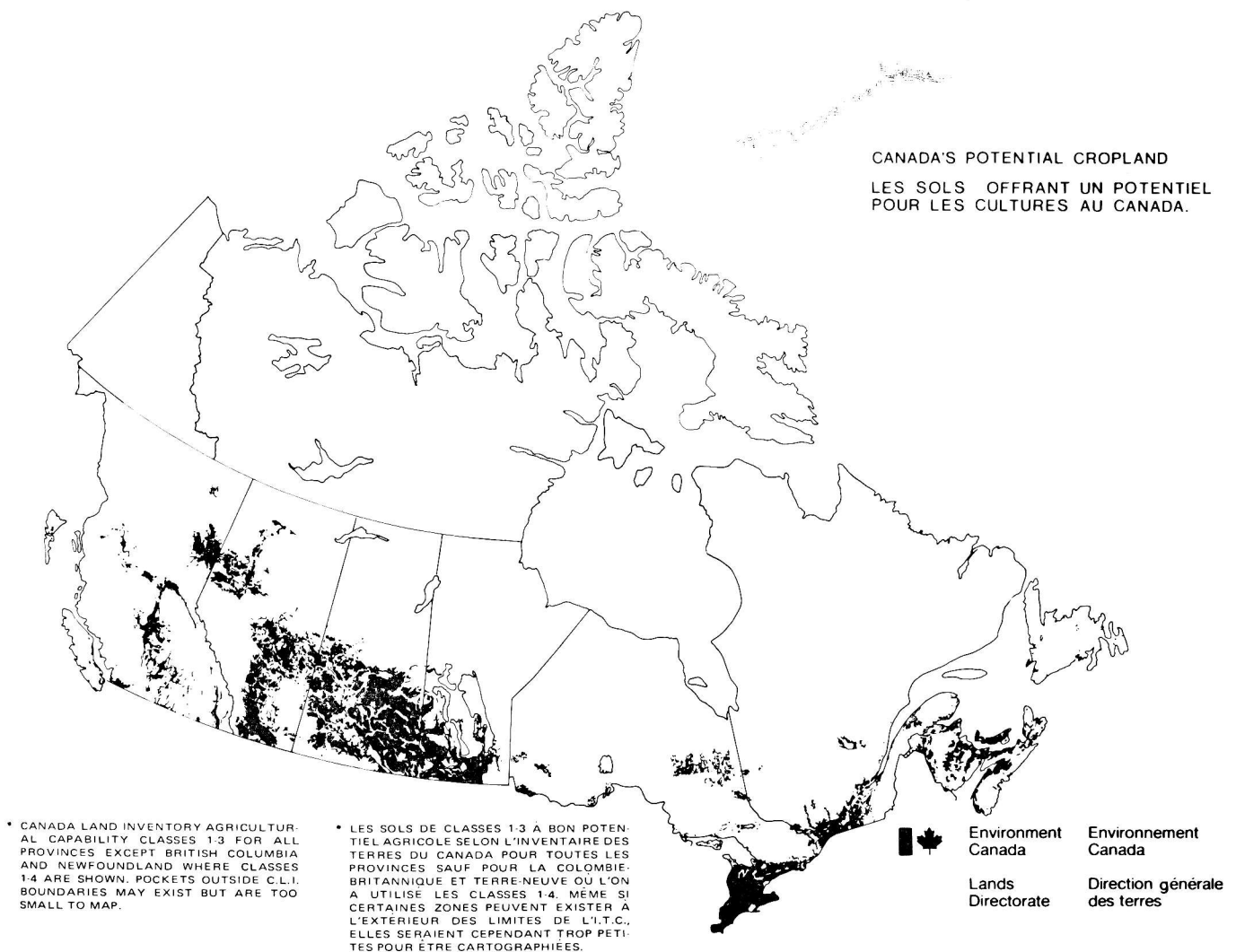


Abb. 3: Karte der für die landwirtschaftliche Nutzung geeigneten Flächen Kanadas.

Nach „Beendigung“ der Entwicklungsphase 1968 begann die Implementierung des „Canadian Geographic Information-System“ (CGIS). Ernsthafte Schwierigkeiten mußten gemeistert werden; erst ab 1972 konnte das System als wirklich operationell bezeichnet werden (SWITZER 1975). Im Jahre 1976 waren alle verfügbaren CLI-Daten in das System eingegeben, und es konnte mit der Analyse der nationalen Datensätze (CLI 1976) begonnen werden. Der operationellen Phase folgte eine Anwendungs- und Differenzierungsphase (1975–1980). In dieser Phase wurden das System und die CLI-Daten für die Flächennutzungsplanung angewandt; aber auch andere Datenbasen wurden eingespeichert und verschieden genutzt. Ökologische Daten wurden für Nationalparkplanung eingegeben, oder Waldkatasterkarten sowie Daten über Baumkrankheiten wurden für die Forstwirtschaft bereitgestellt usw. Die operationelle Wirksamkeit des Systems verbesserte sich merklich. Eine große Anzahl von Projekten wurde für Klienten auf der Basis der Entwicklungskostenrückgewinnung durchgeführt. In Ergänzung zur „nationalen Datenbank“ wurde eine große Zahl spezieller Kundendatenbanken aufgebaut. Das System wurde umbenannt in „Canada Land Data System“, um die erweiterte Rolle des Systems auszudrücken. In dieser Phase wurden regionale Terminals über das ganze Land hin installiert, um auch in entlegenen Gegenden den Zugang zum System zu ermöglichen.

Das SYSTEM

Das CLDS-System wurde erarbeitet für die Umsetzung von kartierten Informationen über Ressourcen zur Unterstützung von Bewirtschaftung und Planung der Ressourcen. Karten in bei-

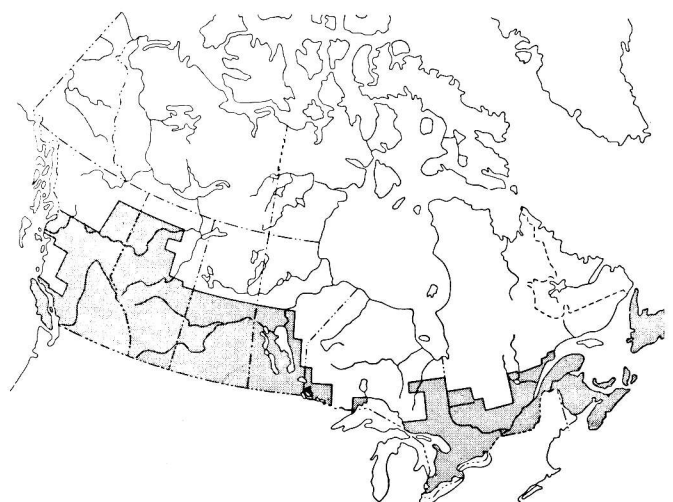


Abb. 4: Durch das „Canada Land Inventory“ erfaßte Gebiete.

nahe beliebigem Maßstab können in das System eingegeben werden; der größte bisher verarbeitete Anteil liegt zwischen M. 1 : 10 000 und 1 : 10 Mill. Für gewöhnlich wird die Lambert Conic Conformal Projection oder die 6th Universal Transvers Mercator Projection benutzt; andere können herangezogen werden. Der Ausgangspunkt des Systems liegt bei 145° W und 40° N und des weiteren bei 180° W und 0° N.

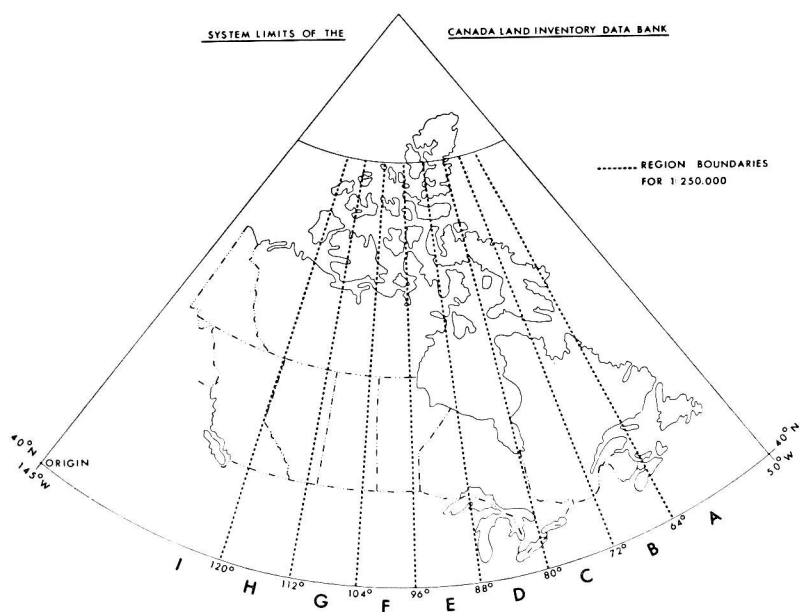


Abb. 5: Das geographische Bezugssystem des CLDS.

Das System kann daher ganz Nordamerika in einer einzigen kontinuierlichen Datenbank erfassen (SWITZER 1975).

Da CLI die Daten im Polygon-Format erstellte, wurde das CLDS-System eher für die Manipulation von Daten im Polygon- als im Rasterformat konzipiert. Desgleichen bietet das Polygon-/Vektor-Verfahren eine gewisse Leistungsfähigkeit bei der Speicherung und Verarbeitung von großem Datenmaterial. Die Polygon-Daten können im System automatisch und kostengünstig in jede beliebige Rasterzellengröße konvertiert werden zwecks Austausch oder Analyse von Daten.

Das CLDS-System basiert auf drei Komponenten: Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe.

A. Eingabe:

Das Input-Subsystem wandelt das Kartenbild und seine Beschreibung in das Digitalformat um. Das wesentliche Inputgerät besteht aus einem optischen „drum scanner“ (Trommelraster), der Linienkarten abstastet und die Linien der Karteneinheiten (Polygone) in einen binären Datensatz konvertiert. Die gesamten Linien werden mit verschiedenen EDV-Programmen verarbeitet und ein sog. „Image Data Set“ erzeugt. Parallel dazu wird ein „Descriptive Data Set“ erstellt und mit dem „Image Data Set“ verknüpft. Der beschreibende Datensatz enthält alle Informationen zu jedem erfaßten Polygon. Der beschreibende Datensatz kann kurz und einfach sein – wie z.B. bei einer Flächennutzungskarte –, kann aber auch sehr komplex und lang

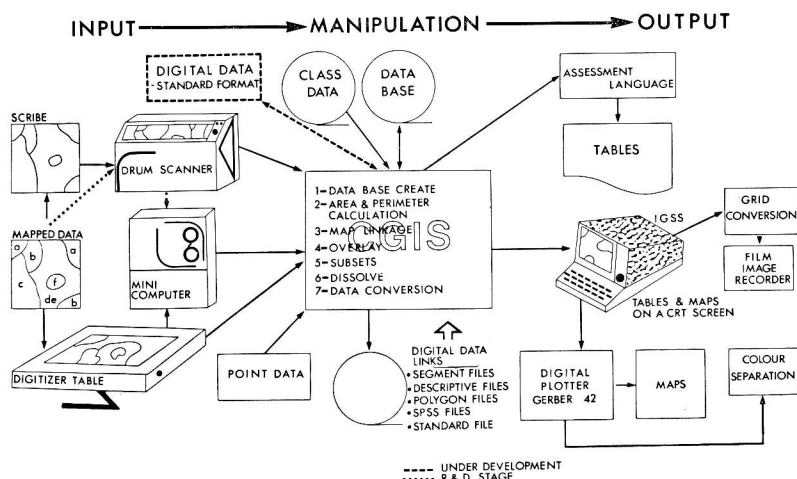


Abb. 6: Systemschema.

sein wie etwa bei ökologischen Bestandskarten. In Ergänzung zum Scanner-Verfahren werden noch einige Digitalisierungs-fische eingesetzt, die primär für die Erfassung von Karten mit wenigen bis sehr wenigen Einheiten genutzt werden. Das System verarbeitet Polygondaten ebenso wie Punkt- und Linien-daten.

Bundesregierungsbehörden in Kanada haben das Standard Data Transfer Format (SDTF) entwickelt für den Austausch von geo-codierten Daten (SDTFC 1980). Dieses Format ist auch für den Dateninput im CLDS-System akzeptabel.

B. Verarbeitung:

Die Eignung des Systems zur Datenverarbeitung (Manipulation) basiert auf der Fähigkeit der Umsetzung von räumlichen Daten. Datenmanipulation umfaßt die Modifizierung der Daten durch die verschiedensten Prozeduren zur Erstellung einer Daten-basis für die Datenanalyse durch den Benutzer. Zur Datenmani-pulation gehören folgende Aufgaben:

• Datenbank-Management:

Jede Datenbank basiert auf zwei Komponenten. Die eine ist die Polygondatei (Image Data File) mit allen notwendigen Infor-mationen zur Darstellung der Datengrenzen. Die andere Kompo-nente ist die Attributsdatei (Descriptive Data File) mit der Beschreibung für die Polygone oder Punkte.

Die Verwaltung der Datenbank schließt die Modifizierung und Strukturierung von Daten ein sowie die Organisation von Ein-heiten, die geographisch nach Regionen aufgebaut sind. Diese Regionen stimmen nicht mit politischen oder sonstigen Grenzen überein; sie dienen der einfacheren Verarbeitung. Jede Region dehnt sich über eine Länge von etwa 8° aus und deckt das ganze Areal von Nord nach Süd ab (TOMLINSON et al. 1976).

• Flächenberechnungen:

Ein Teil der Informationen beschreibt die Fläche und den Mittel-punkt jedes Polygons. Die Fläche kann je nach Bedarf in Acres, Hektar oder einer anderen Flächeneinheit ausgedrückt werden.

• Kartenzusammensetzung:

Zur Manipulation gehört die Zusammensetzung von benach-barten Karten mit derselben Themenstellung. Auf diese Weise gewinnt der Benutzer eine umfassendere Abdeckung größerer Flächen und kann auf die Karte-für-Karte-Analyse verzichten. Das Verfahren der Zusammensetzung von Karten ermöglicht die Kombination von Kartenblättern zur Schaffung einer kreis-, provinz- oder auch landesweiten Datenbank, die in einem Durchlauf komplett analysiert werden kann.

• Überlagerung:

Eine der wichtigsten Funktionen des Systems ist die Fähigkeit, Karten verschiedener Themen zu überlagern zu einer Gesamt-karte. Die Methode entspricht dem Verfahren, mehrere Karten, die auf transparentes Papier übertragen worden sind, auf einem Leuchttisch zu überlagern. Das sich ergebende Überlagerungs-bild kann analysiert werden. Das CLDS-System erstellt solche „Overlays“ automatisch für einen Untersuchungsraum und nicht nur für eine Karte. Beispielsweise kann ein Benutzer die Ge-meindegrenzen einer Region abfragen und zugleich Wasser-scheidengrenzen und die Flächennutzungen in eine Datei zur Verarbeitung bringen. Sobald die Überlagerung erfolgte, wer-den Mittelpunkt und die Fläche eines jeden neuen Polygons berechnet.

Eine Gesamtheit von 8 Merkmalen kann durch „Overlay“ gleichzeitig erfaßt werden, wobei jedes dieser Merkmale eine große geographische Fläche abdecken kann. Die Untersuchungsfläche kann vielfältig definiert werden, z.B. als ein Kreis, als eine Provinz oder sogar als ein Land. Die resultierende Datei kann mit weiteren Overlays erweitert werden und zum Auf-bau weiterer Verarbeitungsdateien führen.

• Teildatei:

Das CLDS-System ist in der Lage, aus den Überlagerungen (Overlays) Teildateien zu erstellen. Eine Teildatei enthält die Daten, die sich innerhalb von Grenzenräumen, z.B. von Wasser-scheiden oder von Wahlbezirken, befinden. Ein Benutzer kann eine Teildatei auch definieren durch die Bestimmung von geo-

Overlay of Map Themes

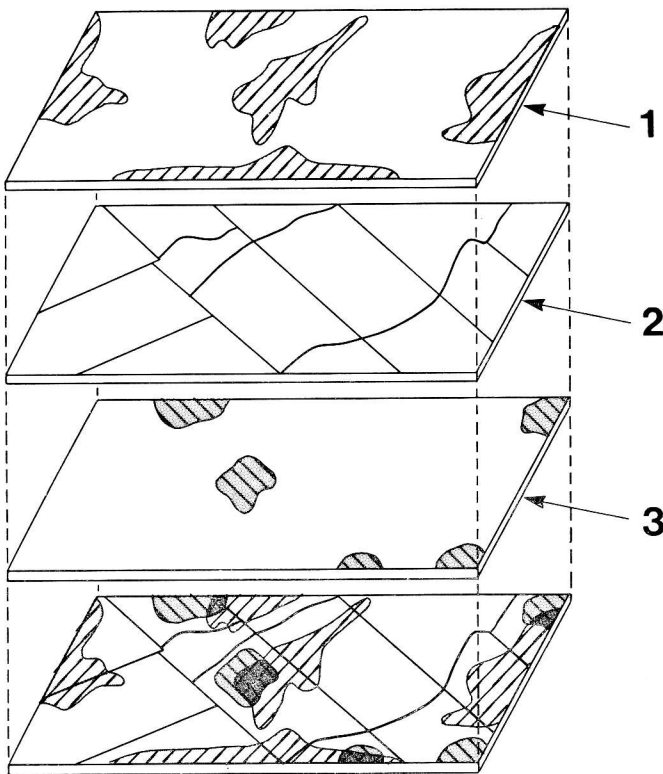


Abb. 7: Schematische Darstellung einer Überlagerung von Karten verschiedener Themen.

graphischen Koordinaten, die dann zum Beispiel eine willkürlich geformte Karte ergeben. Kreisförmige Teildateien werden gewonnen durch Wahl eines Punktes und Registrierung seiner geographischen Koordinaten sowie durch Eingabe eines gewünschten Radius. Die aus einer Teildatei gewonnenen Daten entsprechen nur dem gewählten Bereich und nicht der gesamten Untersuchungsfläche. Dieses Vorgehen ermöglicht Informationen oder Darstellung über spezifische Flächen oder Merkmale.

• Neuklassifizierung und Auflösung:

Ein Benutzer kann sich eine vereinfachte Karte erstellen, ob aus einer oder mehreren zusammengesetzten Datensätzen. Beispielsweise können Daten über potentielle Kiesgrubenstandorte interessieren, die aus einer Datei komplexeren Inhalts abgefragt werden können. Das CLDS-System ist in der Lage, die gewünschten Informationselemente abzurufen, sie nach Bedarf zu gruppieren und umzuklassifizieren. Grenzen, die innerhalb neuer Gruppierungen zu finden sind, können auf Dauer oder temporär aufgelöst werden. Die Ergebnisse werden in Tabellen oder Karten dargestellt.

C. Ausgabe:

Sobald die eingegebenen Daten transformiert und verarbeitet worden sind, kann die Ausgabe der Informationen erfolgen. Dem CLDS-System stehen mehrere Methoden für die Ausgabe geographischer Informationen zur Verfügung.

• Das Interaktive Graphische Subsystem (IGSS):

Das Interaktive Graphische Subsystem soll die Benutzung beim Zugriff und bei der Verarbeitung der Daten in einer Datenbank unterstützen. Eine einfache benutzerorientierte Sprache wurde entwickelt, die ein minimales Wissen verlangt und fast von jedem benutzt werden kann. Es gibt Grundtypen von Anrufen wie LIST, SELECT und PLOT. Die graphische Operation wird von einem Bildschirm gesteuert, die Ausgabe erfolgt auf einem graphischen Bildschirm, der mit einem Fernseher vergleichbar ist. Die selektierte Information wird als Plotterkarte oder als Tabelle ausgegeben. Neuere Entwicklungen ermöglichen die Darstellung in farbiger Graphik.

Ein IGSS-Benutzerhandbuch und ein entsprechendes IGSS-Einführungshandbuch mit Auflistung aller Kommandos und deren Parameter sind erhältlich bei den Lands Directorate Offices (Report-No. R 001090 und R 001130). Terminals gibt es im Ministerium von Ottawa und in den regionalen Büros in Halifax, Quebec City und Burlington.

• Datenfernübertragung:

Im Laufe der Jahre hatte das CLDS digitale Datenbanken für verschiedene Behörden zu erstellen. Heute werden die Daten in einer Anzahl von Formaten bereitgestellt einschl. „Digit-world“, dem statistischen Paket für soziale Wissenschaften (SPSS), und in Formaten, die geeignet sind, Pakete wie das „Easytrieve“ zu lesen. Diese Pakete sind z.Z. alle nutzbar. Künftig wird das CGIS die Ausgabe digitaler Daten in den meisten Fällen im „Standard Data Interchange Format“ erstellen.

• Umsetzung in Segment-Raster:

CGIS kann eine Polygone in ein Rasterformat konvertieren. Rasterdaten können mit einem schnellen Zeichengerät zur Herstellung schattierter oder farbiger Polygon-Karten genutzt werden, indem Farben den einzelnen Rasterpunkten zugeordnet werden. Durch zusätzliches mechanisches Verfahren oder durch die Verwendung eines Filmbildrecorders können farbige Karten von hoher Qualität hergestellt werden.

Viele Geo-Informationssysteme verwenden das Rasterformat für Input und Verarbeitung und nicht Polygone und Punkte. CGIS ist in der Lage, Daten in diese Systeme zu übertragen, sobald die eigenen Daten in das Rastersystem konvertiert sind.

• Farbige Karten durch Nutzung photomechanischer Hilfsmittel:

Das CLDS-System hat ein effizientes Farbkartierungsverfahren entwickelt, welches sehr rasch Farbauszüge von hoher Qualität herstellt. Zunächst wird ein Band mit allen notwendigen Informationen zur Instruktion des „high-speed digital plotter“ erstellt, und mittels eines Tintenschreibers im Plotter werden anschließend die Farbauszüge erstellt. Von jedem Farbauszug werden Negative angefertigt, die den normalen photomechanischen Prozeß durchlaufen und zur Herstellung einer Farbkarte dienen.

Die CLDS-Datenbank

Umfang und Art der Informationsvielfalt in der Datenbank haben sich in den letzten 10 Jahren stetig erweitert. Offensichtlich hat das „Canada Land Inventory“ Programm die größte Menge an Informationen geliefert. Für den größten Teil des besiedelten Kanadas enthält das System die Flächen mit der Eignung für

- Landwirtschaft,
- Forstwirtschaft,
- Wildtiere (Schalenwild und Wasservögel),
- Sportfischerei,
- Erholung

sowie die derzeitige Flächennutzung.

Für Planungszwecke werden ergänzt:

- Verwaltungsgrenzen,
- politische Grenzen,
- Küstenlinien,
- Wassereinzugsgebiete.

Die Einbeziehung der statistischen Zählbezirke gestattet Beobachtungen von Zusammenhängen zwischen sozialökonomischen Daten und Umweltdaten.

Neben den landesweiten Datenbanken wird noch eine große Anzahl spezieller Dateien geführt und laufend ergänzt. Diese Dateien werden für spezifische Kunden und Zwecke aufgebaut, z.B.:

- Informationen durch ökologische Flächenbestandsaufnahmen für die Erschließung der Wasserkraft;
- terrestrische Empfindlichkeit gegen sauren Regen;
- biophysikalische Datenbanken für Planung und Verwaltung von Nationalparks;
- Informationen über Küstengebiete;
- laufende Registrierung der Flächennutzungen im Stadtumlandgebiet;
- Waldbestandsaufnahmen für die Forstwirtschaft;
- ständige Erfassung der Schäden durch den Fichtenspanner.

Die meisten Daten im CLDS-System wurden ursprünglich auf Karten im Maßstab 1 : 250 000 und 1 : 50 000 erfaßt. Jedoch variieren die „Kundendateien“ von 1 : 10 000 für lokale Nutzungsmöglichkeiten (Forstverwaltung, Stadtplanung) bis zu 1 : 10 Mill. für bestimmte Untersuchungen mit nationaler Perspektive (Empfindlichkeit gegen sauren Regen).

Anwendungen des CLDS

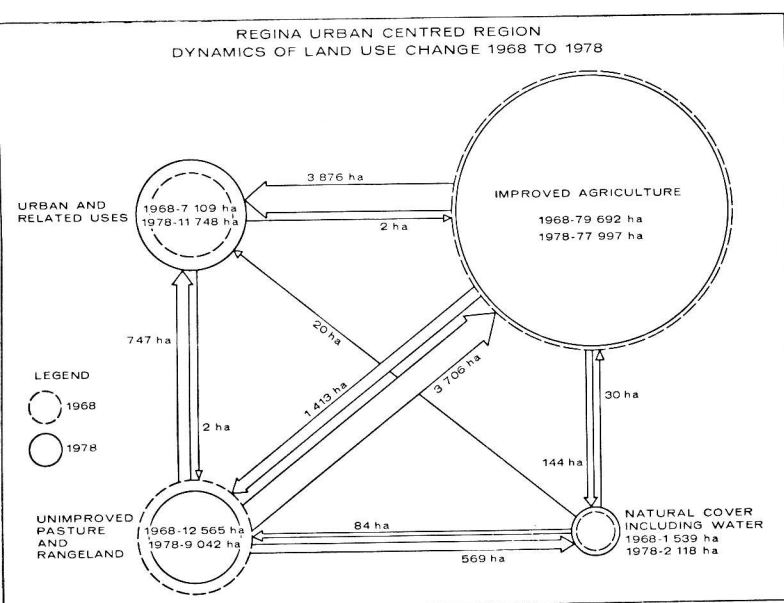
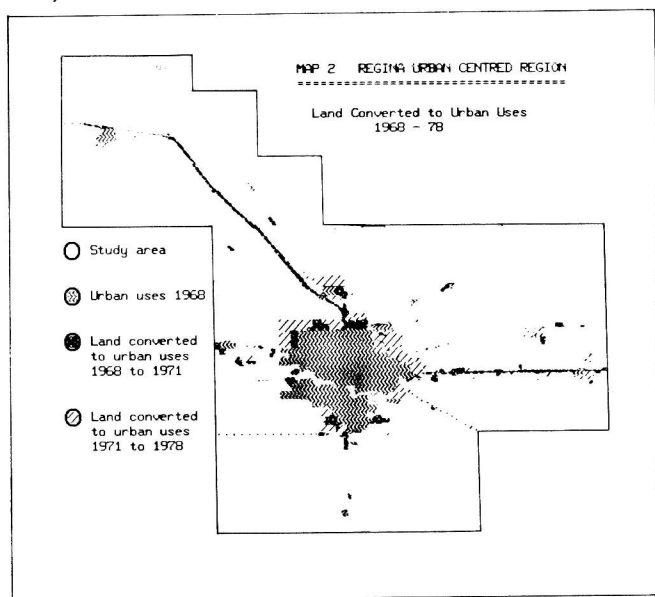
Das Verfahren zur Bewirtschaftung von Landressourcen kann auf vereinfachte Weise durch eine Reihe von Phasen beschrieben werden:

- Problemdefinitions-/Zielbestimmungsphase,
- Bestandsaufnahme-/Analysephase,
- Planungsphase,
- Implementierungsphase,
- Monitoring/Überwachungsphase.

Jede dieser Phasen hat ihre besonderen Informationsbedürfnisse. Die Rolle des EDV-Informationssystems liegt in der Lieferung der richtigen Information im rechten Format zum richtigen Zeitpunkt für die verschiedenen Phasen des obigen Prozesses.

Effektive Nutzung einer EDV-Information ist insbesondere von zwei Aspekten abhängig:

Abb. 8a, b: Ergebnis einer Flächennutzungsüberwachung am Beispiel der Stadt „Regina“. (a = geographisch; b = schematisch).



- von der Information in der Datenbank,
- von den technischen Fähigkeiten des Informationssystems zur Analyse und zur Bereitstellung der Information im geeigneten Format zum richtigen Zeitpunkt des Entscheidungsprozesses.

Sind in der Datenbank keine geeigneten Daten vorhanden, so kann selbst das hochentwickelteste EDV-System den Entscheidungsträgern die gewünschte Information nicht liefern. Wenn im umgekehrten Falle eine gute Informationsbasis gegeben ist, die richtige Information aber den Endbenutzer nicht erreicht, sind die Ausgaben für die Datenerfassung unnötig ausgegebene Gelder.

Die meisten CLDS-Anwendungen erfordern den Aufbau einer speziellen Datenbank, die einen sehr großen Bereich des Projektes bedeutet. Das Geo-Informationssystem kann eine wichtige Wertergänzung bedeuten und zur Information beitragen durch die Verbindung mit Informationen aus anderen Quellen (z.B. durch das Überlagerungsverfahren = Overlay Process) und durch den Zugang zu anderen Systemen. Bei Vorhandensein einer umfassenden Datenbank kann das EDV-System ein effektives Instrumentarium sein für Analysen, Kombinationen, Umformatierung von Informationen zur Unterstützung der verschiedenen Phasen im Bewirtschaftungsprozeß von Ressourcen. Die besondere Stärke liegt in der Tatsache, daß es die manuell sehr komplex und zeitraubend anzufertigenden Analysen sehr kurzfristig (wenn auch nicht unbedingt preiswert) vornehmen kann.

Wie schon erwähnt, sollte das CLDS-System die Planung auf regionaler und lokaler Ebene unterstützen. Einige Anwendungen auf diesen Ebenen werden im folgenden dargestellt. Auch bei der Bewertung dieser Anwendungen gilt, daß die Rolle (der Wert) des EDV-Systems nur schwer vom Informationswert der Datenbank getrennt werden kann.

Großräumige Anwendung

Das „Canada Land Inventory“. Dieses Projekt, die „Alma Mater“ des CLDS-Systems, übte einen großen Einfluß aus auf die Flächennutzungsplanung in Kanada. Die „Canada Council for Rural Development“ bezeichnete es als den effektivsten Bundesbeitrag zur ländlichen Flächennutzung in Kanada. Der Erfolg beruht größtenteils auf der Herstellung konventioneller Karten. Das CLDS indessen erwies sich als effektiv in der Bereitstellung nationaler Ergebnisberichte aus jeder beteiligten Fachdisziplin. Abb. 3 von CLDS zeigt ein ziemlich überraschendes Bild von dem begrenzten Umfang der landwirtschaftlich wertvollen Nutzfläche in Kanada. Die Auswertungsmöglichkeiten des Systems eröffneten Untersuchungen über die Verluste an landwirtschaftlich genutzten Flächen im Stadtumland (NEIMANIS 1979). Mit dem Computer wurde die Bodeneignung für die Landwirtschaft in unterschiedlichen Radiusbereichen im Umland von größeren städtischen Zentren ausgewiesen. Es zeigte sich, daß mehr als die Hälfte der besten landwirtschaftlichen Nutzfläche Kanadas innerhalb eines Radius von 80 km um die Stadtzentren liegt. Informationen wie diese vom CLI waren Hilfsmittel bei der Erarbeitung von Gesetzen und bei der Gesetzgebung in verschiedenen Provinzen zum Schutz landwirtschaftlicher Nutzflächen gegen nachteilige flächenhafte Ausdehnungen der Städte (vgl. British Columbia, Quebec, Newfoundland). Sie unterstützten die Entwicklung einer Flächennutzungsstrategie der Bundesregierung.

Das „Canada Land Use Monitoring Project“ (Kanadisches Flächennutzungsüberwachungsprojekt), aufbauend auf CLI, vermittelt Informationen über Veränderungen in Stadtregionen und speziellen Ressourcen. Alle 5 Jahre werden Erhebungen durchgeführt. Das CLDS-System wird genutzt zur Messung der Veränderungen mittels des Overlay-Verfahrens, zur Korrelation der Veränderungen mit anderen (sozialökonomischen oder Bodeneignungs-Daten) und zum Aufzeigen von Tendenzen. Außerdem liefert das CLDS-System einen effektiven Ansatz zur Auswahl der Stichproben. Die üblichen Maßstäbe sind 1 : 250 000 und 1 : 50 000.

Terrestrial Sensitivity to Acid Rain (Bodenempfindlichkeit gegen sauren Regen). Eine nationale Perspektive und Analyse wird erstellt unter Nutzung einer nationalen Datei aus etwa 20–30 Karten in Maßstäben von etwa 1:5 Mill. Zu diesen Karten gehören Boden-, Vegetations-, Geländekarten wie auch Klima- und Schadstoffübertragungskarten. Das Projekt stellt den Versuch dar, eine nationale Perspektive der potentiellen Empfindlichkeit der Umwelt gegen sauren Regen aufzuzeigen.

Des weiteren wird eine „umfassende“ ökologische Datenbank aufgebaut nach sog. Ökokezirken (ecodistrict) im Maßstab 1:1 Mill. — 1:500 000 für etwa 3 Mill. km² des kanadischen Ostens.

Regionale und lokale Anwendungen

Unter diese Rubrik fallen die meisten der zahlreichen Anwendungen von CLDS. Eine große Zahl von Projekten erforderte den Aufbau spezieller Datenbanken. Einige verlangten rasch eine Analyse vorhandener Informationen für Sonderzwecke. Der Canadian Wildlife Service beispielsweise brauchte für die Verhandlungen über eine Zugvogel-Vereinbarung mit den USA eine umfassende Analyse der Standorte wildlebender Wasservögel von den größten Landesteilen Kanadas. Das CLDS-System lieferte die gewünschte Statistik aus seiner CLI-Datenbank zur rechten Zeit kurz vor Ende des Abgabetermins für die Verhandlungen. Ein manuelles System wäre nicht imstande gewesen, diese Aufgabe innerhalb der gesetzten Frist zu meistern.

Zu den Hauptbenutzern von CLDS gehört der National Parks Service. Parks Canada leistet eine umfassende Planung und Verwaltung in seinem Zuständigkeitsbereich. Dazu gehören standardisierte ökologische Flächenerhebungen für alle Nationalparks. Diese Flächenerhebungsinformationen werden im CLDS gespeichert und mit Hilfe von regionalen Terminals für die Planung analysiert und umgesetzt. Unter Verwendung des interaktiven graphischen Systems bereiten Planer die Informationen auf für Planungen großer Parks und analysieren Standorte auf ihre Eignung z.B. für Campingplätze, Straßen, Naturschutz usw. (ARBOUR 1980, 1981).

Das CLDS wird häufig eingesetzt bei der Speicherung und Ausgabe von ökologischen/biophysikalischen Erhebungsdaten. Eine Reihe von Erkundungsflügen zur Unterstützung der Ressourcen-Erschließung in nördlichen Gebieten hat die Möglichkeiten des Systems genutzt. Im Yukon-Gebiet z.B. findet das System Anwendung bei der regionalen Flächennutzungsplanung, ein anderes Beispiel ist das James Bay Hydro Electric Development Project (Wasserkrafterschließungsprojekt) in der Provinz Quebec. Die Kombination einer komplexeren, umfassenden ökologischen Datenbank mit einem EDV-System hat sich für ein ganzes Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten als sehr effektiv erwiesen (THIE et al. 1979; IRONSIDE 1980).

Forstwirtschaft in Saskatchewan. Kanadas Forstressourcen sind ganz erheblich. Inventurmäßige Erfassung der Wälder bilden eine der größten räumlichen Datenbanken. Die meisten Inventurkarten werden noch immer manuell umgesetzt. Angesichts der Wichtigkeit verbesserter Bewirtschaftung und der regelmäßigen Aktualisierung der Inventur, die für die Bewirtschaftung erneuerungsfähiger Ressourcen notwendig ist, könnte die Automatisierung sehr effektiv sein. Die Provinz British Columbia implementiert z.Z. ein großes automatisches System. Der Saskatchewan Forest Service führt z.Z. ein Demonstrationsprojekt durch zur Vorbereitung auf eine volle Übertragung der CLDS-Software auf die Provinz. Software-Experten des CLDS haben in den Ausgabeprogrammen eine Reihe Änderungen vorgenommen zwecks Anpassung an besondere forstwirtschaftliche Bedürfnisse. In Ergänzung zur verbesserten Entscheidungsfindung in der Forstwirtschaft macht das EDV-System die wertvollen Informationen über Forststandorte (oft sind sie die einzigen verfügbaren Daten für die nördlichen „unzugänglichen“ Gebiete) auch anderen Fachbereichen zugänglich zur Nutzung (z.B. Straßenbau). In Nova Scotia (Neuschottland) ist das CLDS auch eingesetzt worden zur laufenden Kontrolle des Fichtenspinners (MAC DONALD et al. 1980).

Die Liste der Anwendungen ließe sich verlängern. Den besten Eindruck vom breiten Spektrum der Anwendungen gewinnt man beim Studium der CLDS-Jahresberichte und der beigefügten Literaturliste.

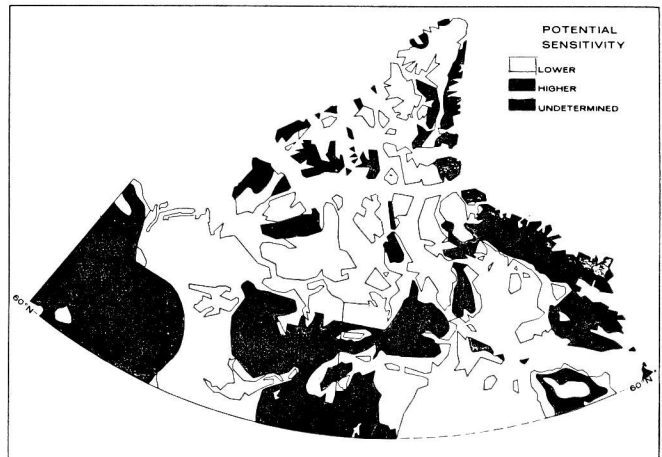


Abb. 9: Flächen potentieller Empfindlichkeit gegen sauren Regen in Nordkanada.

Viele ausgeführte Projekte werden von den Kunden finanziert. Hierbei fungiert das CLDS als Dienstleistungsbüro. Das bedeutet aber nicht, daß das CLDS das nationale Geo-Datensystem in Kanada zu bleiben versucht. In seiner Konzeption ist die Rolle des CLDS beschränkt auf die Unterstützung des Department of the Environment und anderer Behörden der Bundesregierung. Das CLDS sieht sich als Katalysator, der andere Behörden zum Aufbau ihrer eigenen Systeme anregt, indem sie die Erfahrungen mit dem CLDS-System nutzen. In diesem Sinne bietet CLDS den Behörden seine Dienstleistungen an zur Beurteilung ihrer Bedürfnisse, zur Demonstration der Leistungsfähigkeit von Geo-Informationssystemen und zur Unterstützung der lokalen Implementierung von Systemen durch zusätzliche Vor- und Zwischenleistungen.

Die Zukunft des CLDS-Systems

Das CLDS hat in der ersten Dekade seiner Aktivitäten den vollen operationellen Status erreicht. Leistungsfähigkeit, Eignung und Kapazitäten wurden kontinuierlich verbessert. Das System hat sich als effektiv erwiesen für ein ziemlich breites Spektrum an Nutzungsmöglichkeiten. Aber es wurde vom Mitarbeiterstab klar erkannt, daß die Zukunft des Systems in einer beschleunigten Weiterentwicklung liegen wird.

Die Zukunft von CLDS wird auf der Entwicklung in zwei Bereichen beruhen:

- Technologie,
- Benutzer.

Die angekündigten technologischen Entwicklungen auf dem Gebiet der EDC werden revolutionär sein. Billigere, schnellere, kleinere Computer werden verbesserte Geo-Informationsverarbeitung noch eher zugänglich machen („Technology push“).

Der Ansturm seitens der Benutzer („User Pull“) wird hinzukommen. Letzteres bildet einen sehr wesentlichen Faktor, mit dem das CLDS schon seit geraumer Zeit konfrontiert wird. Die Erfahrungen zeigen, daß die datenanalytischen Bedürfnisse der langjährigen Benutzer drastisch zunehmen. Obwohl sie anfangs den bescheidenen Start bevorzugen, brauchen sie doch ständig mehr und größere Datenbanken, umfassendere und komplexere Analysen und auch Daten aus anderen Systemen.

Erfahrungsgemäß wird dieser anwachsende Bedarf bei der Entwicklung „neuer“ Systeme oft übersehen, und ist das System implementiert, können die ursprünglichen Konzepte dem wachsenden Bedarf nicht angepaßt werden.

Eine weitere Begünstigung der Entwicklung in Richtung dezentraler und verknüpfter Systeme liegt in der Tatsache, daß jeder Benutzer die volle Kontrolle über seine Information und Datenbank vorzieht. Diese Entwicklung wird des weiteren durch die Tatsache unterstützt, daß heutzutage bei der Zurückhaltung der Regierung das „Benutzer-bezahlt“-Prinzip dominiert.

Beim Rückblick auf die kurze Vergangenheit des CLDS kann das System als Landscape Information System charakterisiert werden mit Betonung auf effizienter Speicherung großer Daten-

mengen über Bodenressourcen und auf relativ einfacher Analyse. Die Zukunft kann mit dem Begriff: „Land Resource Planning and Management System“ charakterisiert werden. Die Bedürfnisse der Benutzer werden ein noch besseres System erfordern zur größeren Interaktion und besseren Integration des Systems auf allen Ebenen des Bearbeitungs- und Verwaltungsprozesses. Zweifellos werden die Software- und die Hardwareentwicklung sowie die Entwicklungen im Kommunikationsprozeß diese Durchführbarkeit ermöglichen.

Literatur

- ARBOUR, J. H., 1980: The CLDS: A Land Use Planning Tool. Rpt. R003120. CLDS, Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa and Halifax.
- ARBOUR, J. H., 1981: The Use of a Biophysical (Ecological) Data Base for Parks Planning. Rpt. No. R003040. CLDS, Lands Directorate, Env. Canada, Halifax and Ottawa.
- ARBOUR, J. H.: Application Report: Terra Nova National Parks. Rpt. R003140. CLDS, Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- ARBOUR, J. H.: Land Resources of South East New Brunswick. CLDS Rpt. R003170. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa and Halifax.
- CLDS, 1981: Canada Land Data System Overview. Rpt. No. R001140. CLDS, Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- CLDS: Catalogue of Data Holdings (unpublished). Rpt. R000012. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- CLDS: Introduction to the Canada Geographic Information System Rpt. No. R001150. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- CLDS, N. CHARTRAND: Interactive Graphics Subsystem Version 5. User Guide. Rpt. No. R001090. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- CLDS: M. Comeau. CLDS Standards Manual. Vol. II Map Production Standards and Specifications. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- COOMBS, D. B. and THIE, J., 1979: The Canada Land Inventory System. In Planning the User and Management of Land, Ed. by M. T. BEATTY, G. W. PETERSEN, L. D. SWINSDALE. No. 21 Agronomy series of the Am. Soc. of Agr., CSSA and SSSA, Madison Wisconsin, pp. 909–933.
- DYE, D. A. and FISHER, T. A., 1981: Saskatchewan Forest Inventory Site Ranking Analysis from Data Base SASKFIS. CLDS applications report R003160. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- FISHER, T. A., 1981: Saskatchewan Forest Inventory Pilot Study. CLDS Application report No. R003150. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- IRONSIDE, G. R., 1980: Computer Systems for Environmental Baseline Data: CLDS evaluation of hypothetical pipeline corridors. Report No. 003050. CLDS, Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- MACDONALD, C. L. and COMEAU, M. A., 1980: Analysis of Spruce Budworm Defoliation: A Graphics Application: In proc. Harvard Computer Graphics Week. Section I: Natural Resources and Environment. Boston, Mass.
- NEIMANIS, V. P., 1979: Canada's Cities and Their Surrounding Land Resource. CLI Rpt. No. 15 Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- PIERCE, T. W. and THIE, J., 1981: Land Inventories for Land Use Planning in Canada. In Planning Future Land Uses. CSSA, SSSA, Madison, W. I. 53711. pp. 57–71.

- RUBEC, C., 1981: Characteristics of Terrestrial Ecosystems Impinged by Acid Precipitation across Canada. Working paper No. 19, Lands Directorate, Environment Canada, Ottawa.
- SPATIAL DATA TRANSFER COMMITTEE, 1979: Standard format for the Transfer of Geo-Coded Information in Spatial Data Polygon Files. CCRS Research Rpt. 79–3, Ottawa.
- SWITZER, W. A., 1975: The Canada Geographic Information System. In proc. Int. Cartographic Association Cont. April 21–25, 1975. Enschede, The Netherlands.
- SWITZER W. A., 1977: A Geo-Information System and the Cadastre: A Demonstration Project. Rpt. R003030, CLDS, Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- SWITZER, W. A., 1980: Application of a Geoprocessing System. In: Proc. URISA Mtg. Toronto, Ontario.
- TAYLOR, M. C., 1978: Land Capability for Recreation – National Summary Rpt., CLI Rpt. No. 15. Lands Directorate, Environment Canada.
- THIE, J., N. CHARTRAND and MILLS, G. F., 1979: Interpretation of an Ecological Data Base Using the CLDS. In proc. 2nd meeting Can. Committee on Ecological Land Classification. Compiled by C. Rubec, Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- TOMLINSON, R. F., 1963: Feasibility Report of Computer Mapping System, Contract report from Spartan Air Services, ARDA, Canada Dept. of Agriculture, Ottawa.
- TOMLINSON, R. F.: 1979: An Evaluation of the Canada Land Data System. Unpublished Rpt. Lands Directorate, Env. Canada, Ottawa.
- TOMLINSON, R. F., CALKINS, H. W. and MARBLE, D. F., 1976: Computer handling of geographical data: an examination of a selection of geographic information systems. Nat. Resources. Ser. Vol. 13. UNESCO, Paris, France.

Summary

In a global sense Canada has some unique characteristics. It is one of the largest countries in the world, yet has a small but technical developed population. The environmental conditions are very diverse and vary widely over the whole country. Land use planning has therefore become an important factor and needs further input.

Because of this the CANADA LAND INVENTORY Program has been launched. This system and the Canada Land Data System are described in their function, organization and application. Some of the applications of the CLDS are e.g. land use change monitoring and analysis, forestry management, national parks planning, area of acid rain sensitivity and others.

For the future a land resource planning and management system is required with a more sophisticated system which will allow for greater interaction and better integration of the system into all levels of the land resource planning process.

Anschrift der Autoren:

Jean Thie, W. A. Switzer und Nicole Chartrand
Lands Directorate
Environment Canada
Ottawa/Ontario K1 OE7
Canada

Kleine Beiträge

Internationaler Jagdrat (CIC)

Bei seiner letzten Generalversammlung im Juni in Monaco beschloß der CIC, sich dafür einzusetzen, daß das Birkhuhn (*Lyrurus tetrix*) in Westeuropa durch Beschränkung des Skilanglaufs in kritischen Gebieten sowie durch Förderung des in Großbritannien, der Bundesrepublik, Frankreich, Norwegen und Schweden durchgeführten internationalen Forschungsprogramms wirksamer geschützt wird. Er schlug ebenfalls eine Konferenz über den Schutz der Wanderarten der paläarktischen Region, besonders ihres Westens vor, die 1983 oder 84 abgehalten werden und einen Beitrag zu den vorbereitenden Arbeiten eines internationalen Übereinkommens im Rahmen der Bonner Konvention leisten soll.

Der Jagdrat forderte außerdem, daß die Plastikpatronenhülsen durch biologisch abbaubares Material ersetzt werden. Europarat

WWF und FIR – Aufschwung des Wiesenweihls

Innerhalb von drei Jahren hat die Population der Wiesenweihe (*Circus pygargus*) in Lothringen sich vervierfacht. Die Aktion des WWF-Frankreich und des Raubvogel-Interventionsfonds (Fonds d'intervention pour les rapaces – FIR) ermöglichte den Schutz der Brutstätten dieses Raubvogels in Lothringen, die durch intensive landwirtschaftliche Nutzung, Entwässerung und die Einrichtung von Grauweihern gefährdet sind. Im Jahre 1980 brachten der WWF und der FIR über 50 ha durch Erwerb oder Anmietung in ihren Besitz; im darauffolgenden Jahr konnten 150 brütende Paare und etwa 350 flügge Jungvögel gezählt werden. Diese Population entspricht allein der Gesamtpopulation von Wiesenweihen in Belgien, Dänemark, der Bundesrepublik Deutschland, der Niederlande, Schwedens und der Schweiz! (WWF News Nr. 18, Juli/August 1982). Europarat