

Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft,
137. Jg. (Jahresband), Wien 1995, S. 329 - 348

**REALRAUMANALYSE ÖSTERREICHS.
ZIELE UND KONZEPTUELLER RAHMEN DES PROJEKTES
"FERNERKUNDUNG UND LANDSCHAFTSVERBRAUCH"**

Martin SEGER, Klagenfurt*

mit 5 Abb. im Text und zwei losen Kartenbeilagen

INHALT

1.	Zielsetzungen vor dem Hintergrund neuer Trends	330
1.1	Vorbemerkung: Das neue gesellschaftliche Interesse an der Analyse des Realraumes	330
1.2	Zielsetzungen des Projektes "Realraumanalyse"	332
2.	Ein methodisch-theoretischer "konzeptueller Rahmen" der Realraumforschung	333
2.1	Stufenkonzept der Forschungsstruktur	334
2.2	Der deduktive Ansatz zur Erklärung realer Raumstrukturen	336
3.	Realraumanalyse Österreichs: Methodisches Vorgehen und erste Ergebnisse	339
3.1	Die Randbedingungen der empirischen Analyse	339
3.2	Arbeitsschritte und Stand der Bearbeitung	341
3.3	Der Verbund mit anderen Informationsschichten	342
4.	Zusammenfassung	344
5.	Summary	344
6.	Literaturverzeichnis	345

Projektförderung: FWF und Jubiläumsfonds der OeNB

* o.Univ.-Prof. Dr. Martin Seger, Institut für Geographie der Universität Klagenfurt,
A-9020 Klagenfurt, Universitätsstraße 65-67

1. Zielsetzungen vor dem Hintergrund neuer Trends

1.1 Vorbemerkung: Das neue gesellschaftliche Interesse an der Analyse des Realraumes

Drei Entwicklungspfade der letzten Jahre kennzeichnen ein neues gesellschaftliches Interesse am Zustand des Realraumes und an den Prozessen im mittelbaren und unmittelbaren Lebensumfeld. Es sind dies:

- *"Ökologisierung der Gesellschaft"*: Ein breites öffentliches Teilhaben an ökologischen und Umweltschutzfragen inklusive der Tendenzen zum Schutz der Natur und naturnaher Bewirtschaftungsformen
- *"Digitale Revolution"*: Die Verdrängung herkömmlicher Methoden bei der Erstellung und Verarbeitung raum- und flächenbezogener Daten durch die digitale Technologie (GIS, Computerkartographie) gekoppelt mit umfassenden neuen Möglichkeiten der Erfassung, Verrechnung und Darstellung flächenbezogener Fakten
- *"Nachhaltige Entwicklung"*: Die zunehmende Erkenntnis der Notwendigkeit eines schonenden Umganges mit der unvermehrten Ressource des verfügbaren Raumes sowie zugehöriger planungs- und steuerungsrelevanter Sachverhalte.

Daraus ergeben sich vertiefte, in der Regel praxisbezogene Arbeits- und Forschungsfelder, die den Realraum zum Gegenstand haben, auf einer Maßstabs- und Bearbeitungsebene, die unterhalb jener des Flächenzuschnittes von administrativen Einheiten liegen. Es sind meist "Nachbarfächer" der Geographie, die ihre "Geoäste" ausbauen. Vier realraumbezogene Forschungsfelder werden in Abbildung 1 dargestellt. Es sind dies:

- Erdbeobachtung aus dem Weltraum mit unterschiedlichen Sensoren sowie
- flächendaten- und raumbezogene EDV-Technologie (GIS) als zwei Ingenieurwissenschaften, deren Produkte im Umfeld einer "angewandten Geographie" verfügbar sind und eingesetzt werden, und daneben
- ökologisch orientiertes Umweltmonitoring der Biologen wie auch
- Flächenverbrauchs-/Flächennutzungsfragen der Raumordnungsforschung.

Wir vertreten die Ansicht, daß damit Sachverhalte berührt werden, die seit jeher zugleich Interessenbereiche der Geographie darstellten und die damit auch Hauptanliegen einer zukunftsorientierten "angewandten Geographie" sein sollen. Der Begriff "zukunftsorientiert" bezieht sich dabei nicht nur auf die fachintern-wissenschaftspolitische Aneignung neuer Technologiebereiche, sondern auch fachpolitisch auf die Verwendbarkeit von Geographen auf neuen Arbeitsmärkten.

<p>Satellitenbasierte Erdbeobachtung als Teilbereich der Fernerkundung</p> <p>Interessenschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satelliten- u. Sensorenentwicklung • komplexe digitale Datenverarbeitung • in meist kleinräumigen Testgebieten • <i>Ingenieurwissenschaft</i> • daneben: Global Monitoring, Satellitenbild-Kartographie sowie Datennutzung in Nachbarwissenschaften 	<p>Biotopkartierung als Teilbereiche des Landschafts- und Naturschutzes (auch in Kulturlandschaften)</p> <p>Interessenschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von floristischem und vegetationskundlichem Wissen • Ausweisung von schutzwürdigen Biotopen, Erfassung von naturnahen Ökosystemen • Raumbewertung nach (bio-)ökologischen Kriterien • "Raumast" der Biowissenschaft
<p>Regionale Geographische Informationssysteme Anwendung der EDV-Technologie auf raumbezogene Problemstellungen</p> <p>Interessenschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung von technologischer und man-power-Problemen beim Aufbau raumbezogener Datenbanken • 2-Ebenen-Konzepte: lokale (Parzellenstruktur) und regionale Maßstabsebenen • zur Zeit meist Schwerpunkt in der Datenerfassung, Anwendung der "spatial analysis" noch unterentwickelt • große Nachfrage nach brauchbaren flächendeckenden Datensätzen • moderne <i>Technologie</i> in der (amtlichen) <i>Regionalplanung</i> 	<p>Siedlungs- und Flächenverbrauchsanalysen als Teilbereich der "laufenden Raumbeobachtung" und der Raumordnungsforschung</p> <p>Interessenschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baulandreserven und • Redimensionierungsfragen des Baulandes • Analyse der Defizite der amtlichen Statistik in räumlichen Fragen • Maßnahmen zu deren Behebungen • Teil der (wissenschaftlichen) <i>Raumplanung</i>

Abb. 1: Das neue Interesse an raumbezogenen Daten – aktuelle realraumbezogene Forschungsfelder im interdisziplinären Kontext

1.2 Zielsetzungen des Projektes "Realraumanalyse"

Vor dem Hintergrund dieses interdisziplinären Umfeldes sind die Zielsetzungen einer geographisch orientierten Realraumanalyse wie folgt zu umreißen:

- Erfassung der aktuellen Landnutzung und der sonstigen Landoberflächenklassen auf gesamtstaatlicher Ebene: Status quo der differenzierten Inanspruchnahme des Staatsgebietes (Realraummodell),
- im mittleren Maßstab und unter den damit verbundenen inhaltlichen und kartographischen Rahmenbedingungen; d.h. mittels eines geeigneten Sets von Nutzungstypen und auf der Basis einer angemessenen Generalisierung (inhaltlich-räumliche Normierung),
- aufgrund neuartiger, hochauflösender russischer Satellitenphotographien und anderer Fernerkundungsdaten sowie mit Hilfe diverser thematischer und topographischer Unterlagen,
- mit dem Ziel einer dualen Verwertung: nämlich um sowohl für wissenschaftliche Fragestellungen als auch in der Raumordnungspraxis angewandt zu werden.

Der Landschaftsverbrauch speziell der vergangenen Jahrzehnte, einer der "Gründerzeit" gegenüberzustellenden Epoche des Siedlungswachstums, ist dabei gewiß ein zentrales Thema der Landnutzung, des Nutzungswandels und der räumlichen Disparitäten dieses Prozesses – und die hochauflösenden russischen Satellitenbilder (KFA 1000-System, Spektrozonalfilm) sind jene Datenquellen, die Informationen über die nachgefragten Strukturen und Nutzungstypen in einer vorher nicht verfügbar gewesenen Qualität bereitstellen. Insofern ist auch der Titel des Teilprojektes "Fernerkundung und Landschaftsverbrauch" durchaus stimmig. Dieses setzt sich zudem von den übrigen Teilprojekten des Schwerpunktes auch dadurch ab, daß die Modellierung des Realraumes auf einer räumlich-maßstäblichen Ebene stattfindet, die unterhalb und außerhalb jener der Raumgliederung nach administrativen Einheiten, auf die sich andere Teilprojekte beziehen, angesiedelt ist. Verknüpfungen technologischer und inhaltlicher Art bestehen vorwiegend zum Arbeitsfeld von KELNHOFER (vgl. dessen Beitrag in diesem Band) und im agrarökonomischen Kontext zu PENZ (vgl. dito).

Aus methodischer Sicht beziehen sich die Zielsetzungen auf:

- Eine sinnvolle Verkoppelung von moderner Hochtechnologie (Satellitendaten, GIS-Technologie) mit bewährten Methoden der geographischen Forschung, d.h.
- die Gewinnung thematisch-kartographischer Informationen z.T. aus bildhaften Informationen (selektive Nutzung einer holistischen Informationsvielfalt) sowie
- die Umsetzung der analogen Produkte in ein digitales Informationssystem, in welchem über
- den Bezug auf administrative Einheiten die Verknüpfung von Realraumdaten mit jenen der amtlichen Statistik möglich ist.

Hinter den plakativen Schlagworten "Fernerkundung und Landschaftsverbrauch" steht somit ein ambitioniertes wissenschaftliches Vorhaben, welches sich im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Österreich – Raum und Gesellschaft" als einziges mit der Analyse des Realraumes befaßt. Wie das gesamte Programm ist auch dieser Projektteil gesellschaftswissenschaftlich grundgelegt. Das bedeutet, daß hinter aufwendigen technischen, empirisch-analytischen und kartographischen Problemstellungen stets der Erklärungshorizont festgestellter Sachverhalte im Sinne einer neuen Regionalgeographie mitgedacht wird. Die Durchführung dieser Analyse hic et nunc drängt sich geradezu auf. Zum einen sind mit der doppelten Öffnung des Staates die Nachkriegsjahrzehnte nun vorüber, und wir stehen am Beginn einer neuen Ära. Es lohnt sich, auch räumlich Bilanz zu ziehen. Zum anderen sind gerade dazu seit jüngster Zeit sowohl hervorragende neue raumbezogene Datenquellen (hochauflösende Weltraumphotographien) als auch hard- und softwaremäßig ausgereifte Technologien (GIS) verfügbar. In der Folge wird versucht, den Zielen und der Methodik des Projektes einen methodisch-theoretischen "konzeptuellen Rahmen" zu unterlegen.

2. Ein methodisch-theoretischer "konzeptueller Rahmen" der Realraumforschung

In zwei grundlegenden Aspekten unterscheidet sich das über die Zielsetzungen definierte Forschungsvorhaben von herkömmlichen landschaftskundlich-geographischen Ansätzen. Zum einen gilt es, auf der Ebene der Realraumanalyse, und das heißt im geometrisch-kartographischen Kontext, und unter Nutzung moderner GIS-Technologie ein Modell des Status quo der Raumnutzung zu erarbeiten. Zum anderen soll es inhaltlich differenziert und datenbezogen verrechenbar sein, um den Intentionen der Regionalplanung zu entsprechen. Das bedeutet: Die Erstellung einer thematischen Landnutzungskarte in physischer und digitaler Form (räumliche Datenbank) ist ein wesentliches Produkt des Projektes. Zum anderen wird versucht, die realraumbezogene Analyse mit Daten zu verknüpfen, die (wenn auch nach administrativen Einheiten vorliegend) dem Bereich der (realräumlich nicht differenzierten) Datenebene des Merkmalsraumes (feature space) zugehören. Denn nur mit Hilfe solcher Daten aus dem Bereich der amtlichen Statistik ist es etwa möglich, den Befund der Landnutzung und des Landschaftsverbrauches angemessen zu erklären und gegebenenfalls auch in bezug auf die weitere Entwicklung zu prognostizieren. Dieses Vorhaben verlangt operationalisierbare Vorstellungen des Forschungsdesigns, was die Berücksichtigung theoriegeleiteten Vorgehens wie auch des Datenhandlings betrifft. Es ist die Frage nach einem konzeptuellen Rahmen, die hier gestellt wird, wobei darunter die Zusammenstellung der wissenschaftlichen Ansätze und des Methodenkanons verstanden wird, aufgrund derer ein komplexes Thema adäquat behandelt wird.

Elemente eines solchen "konzeptuellen Rahmens" zur zeitgemäßen Landschaftsforschung finden wir z.B. bei HABER (Landschaftsplanung und Landschaftsökologie, München-Weihenstephan), seinen Schülern und Mitarbeitern. Für Fragen des Umweltmonitoring und der Landschaftsforschung, nach den Grundsätzen der Systemanalyse und mittels Geographischer Informationssysteme konzipiert, haben GROSSMANN (1983), SCHALLER (1985) und später beispielsweise SCHALLER und ASHDOWN (1990) das Konzept einer dreistufig hierarchischen Analysemethodik vorgestellt, in der auch wesentlich genuin geographische Forschungsansätze enthalten sind. Daneben wird auf die biologisch-ökosystematisch angelegte Landschaftsökologie von FORMAN und GODRON (1986) verwiesen, in der den Nutzungsflächen des Realraumes und ihrem Anordnungsmuster ein entsprechender Stellenwert zugeschrieben wird; Nutzflächen sind dabei Untersuchungseinheiten der empirisch-analytischen Realraumforschung. Der "konzeptuelle Rahmen" für das gegenständliche Forschungsprojekt bezieht sich in einer pragmatischen Abwandlung und Erweiterung dieser Quellen auf drei inhaltliche Aspekte:

- Drei-Ebenen-Konzept der empirisch-analytischen Erfassung und der nachfolgenden Modellierung des Realraumes, darin enthalten ist ein
- Erklärungsansatz der realräumlich-kulturlandschaftlichen Strukturen und Entwicklungen aufgrund der Interdependenz sozioökonomischer und physischer Rahmenbedingungen, sowie auf der
- Doppelfunktion von Nutzungsflächen (patches). Sie sind zum einen die kleinsten Erhebungseinheiten der Realraumanalyse, und zum anderen sind sie Objekte äußerst unterschiedlicher Fachbereiche: Spiegel ökonomischer Prozesse, reale Ökosysteme, Elemente des Landschaftsbildes und anderes mehr.

2.1 Stufenkonzept der Forschungsstruktur

Die operationale Umsetzung der Zielsetzungen in Arbeitsschritte läßt die folgenden miteinander verknüpften Sachverhalte des Forschungsablaufes erkennen:

- Verbund von fachinhaltlichen Fragestellungen mit technologischen Problemen der Erfassung, Verrechnung und Präsentation räumlicher Daten, zwangsläufig aber
- Differenzierung des Arbeitsablaufes nach einer Ebene realraumbezogener thematischer Kartierung und einer Ebene hermeneutisch-geographischer Erklärung festgestellter Tatbestände und Prozesse, damit verbunden
- Wechselspiel des forschungsleitenden Interesses zwischen Realraum (real space, reality level) und Objektattributen im Merkmalsraum (feature space), womit schließlich der
- Dualismus von thematisch-kartographischen Produkten und der Bewertung und Erklärung der dabei ermittelten Fakten angesprochen wird.

Sieht man daneben konzeptionelle Überlegungen, Zieldefinitionen, Machbarkeits- und Verwertungsaspekte als weitere Ebene der Forschungsstruktur an, so gelangt man zu einem dreistufigen Konzept, welches folgend erläutert wird (vgl. Abb. 2). Dabei wird eine Forschungsstruktur vorgestellt, die sich durch Vereinfachung und Erweiterung von dem oben angeführten Konzept der "Münchener Schule" unterscheidet. Zugleich wird betont, daß das Drei-Ebenen-Stufenkonzept methodologisch orientiert ist und sich insofern von inhaltlich orientierten geographischen Konzepten unterscheidet.

Die folgenden nach dem Erkenntnishorizont differenzierten, miteinander verknüpften Ebenen oder Tätigkeitsfelder werden festgehalten (vgl. Abb. 2):

- *Strategische, obere Ebene:* Bereich der forschungsleitenden Zielsetzungen und generellen a-priori-Zusammenhangshypothesen, Grundlage für die folgende analytische und synthetische Ebene, Bereich genereller Aussagen im räumlich-zeitlichen Kontext.

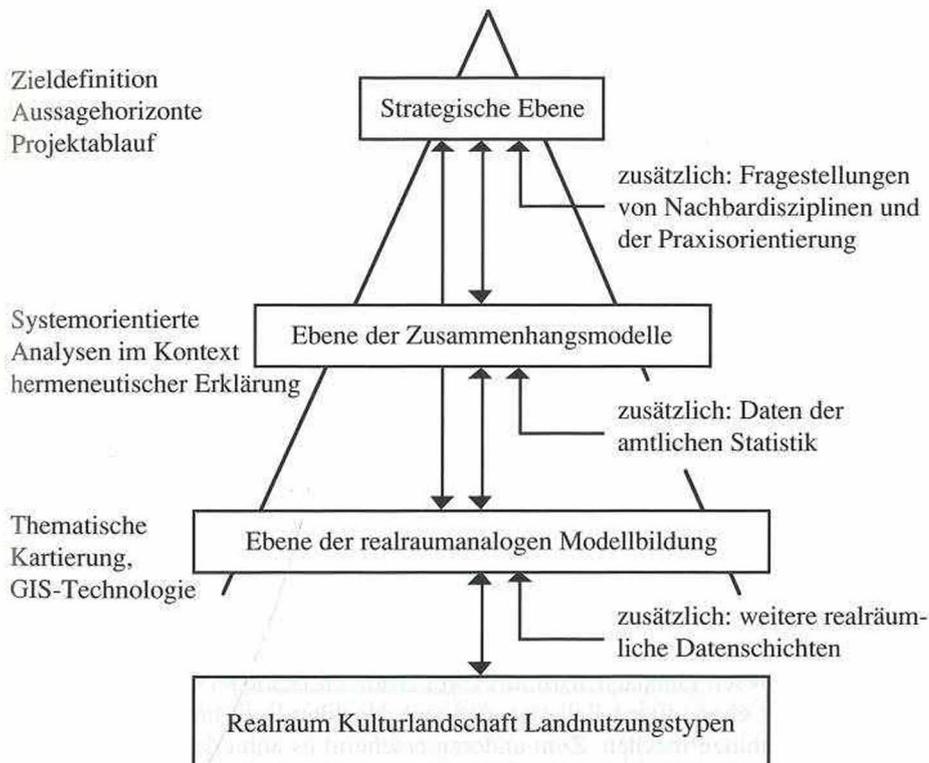


Abb. 2: Ein methodologisch-konzeptueller Rahmen der Realraumforschung
 In Anlehnung an GROSSMANN, SCHALLER et.al., vereinfacht und ergänzt

- *Systemisch-synthetische, mittlere Ebene*: Bereich der systemorientierten Zusammenhangsanalysen. Kombination realraumbezogener Daten mit sozioökonomischen und anderen Datensätzen auf dem Niveau administrativer Raumeinheiten. Modellorientierte Hypothesenprüfungen und Erklärungsansätze beobachteter Sachverhalte. Ebene der Anwendung des dualen Modells physischer und gesellschaftlicher Fakten zur Erklärung des Status quo des Realraumes und der Abschätzung seiner künftigen Entwicklung.
- *Analytische, untere Ebene*: Basisebene des Stufenkonzeptes, Grundlage der empirisch-analytischen Landschaftsforschung. Zielgeleitete Erfassung, Abstraktion und Transformation (z.B. als/in thematischen Karten) des Realraumes; damit nahe an der komplexen räumlich-inhaltlichen Realität angesiedelt. Entwicklung von analogen Realraummodellen und von Primärforschungs-Datensätzen. Verschneidung von GIS-Datensätzen, Flächenbilanzierung, Beschreibung von Fakten und Daten.

Auf zwei Aspekte dieses Konzeptes ist daneben besonders zu verweisen: Zum einen steht die Realraumanalyse nicht "für sich alleine"; die direkt oder indirekt (Satellitenbilder, Kartenmaterial) aus der empirischen Raumanalyse erstellten Daten bedürfen für eine angemessene Erklärung der Sachverhalte und Prozesse im Raum weiterer Zusatzinformationen auf unterschiedlichem Daten- und Aussageniveau. Zum anderen bestehen Wechselbeziehungen zwischen den drei Ebenen (vertikale Pfeile), wobei durch die Ableitung der Zielsetzungen in den unteren Ebenen aus den "Oberzielen" die Stringenz problembezogenen Vorgehens sichergestellt wird.

Was dieses Stufenmodell für die gegenständliche Forschung als so brauchbar erscheinen läßt, ist die Verknüpfung einer empirisch-realraumbezogenen Methodik mit eher deduktiven Ansätzen. Diese beziehen sich auf die Möglichkeiten und Grenzen des Menschen als Landschaftsgestalter, auf die Konstitution der Landschaftsstruktur und die Bedeutung von Nutzungsflächen als Basiselemente der gegenständlichen Realraumanalyse.

2.2 Der deduktive Ansatz zur Erklärung realer Raumstrukturen

Innerhalb des methodologischen Stufenkonzeptes in bezug auf die Strukturierung der real räumlichen Komplexität wird auch in den Konzepten der "Münchener Schule" der Landschaftsplanung auf originär geographische Ansätze zurückgegriffen. Auf diesen Umstand wird aus zwei Gründen besonders verwiesen: Zum einen liegt der eher seltene Fall vor, daß sich Nachbardisziplinen Konzepte der Geographie zunutze machen. Zum anderen erscheint es anmerkwürdig, daß Ansätze der geographischen Landschaftsforschung, denen innerfachlich aufgrund der Hinwendung zu einer Gesellschaftswissenschaft zur Zeit kein besonderer Anwert zukommt, von einem praxisorientierten Nachbarfach ein großes Erklärungspotential beigemessen wird.

Zumindest am Rande ist hier die Zerlegung der räumlichen Tatbestände nach Datenschichten (länderkundliches Schema) zu erwähnen. Dies hat als "HETTNER-Sandwich" paradigmatische Bedeutung erlangt, beruht doch die gesamte GIS-Technologie datenseitig auf thematisch definierten Informationsschichten. Im Drei-Ebenen-Konzept (vgl. oben) fallen geometrisch-kartographische Datenschichten in der analytischen Basisebene an. Im gegenständlichen Projekt seien die aktuelle Landnutzung, Aspekte des physischen Raumes und administrative Raumeinheiten als Beispiele solcher Datenschichten genannt.

Von besonderer deduktiver Bedeutung für das Verständnis der Kulturlandschaft aber sind die tradierten geographischen Ansätze der Wechselwirkung natürlicher und anthropogener Kräfte im Raum. Sie sind ein Metakonzept in allen drei Ebenen des methodologischen Forschungsablaufes und stellen ein generelles Schema zur Erklärung der räumlichen und kategorialen Differenzierung der Kulturlandschaft dar. Es ist das Verdienst von MESSERLI (1979), über die interdisziplinäre und internationale Schiene der MAB(Man-and-Biosphere)-Programme den an sich traditionellen Ansatz der Konstituierung von Kulturlandschaft als Wechselwirkung von natürlichen Potentialen und gesellschaftlichen Ansprüchen an den Raum in die Theorieebene der Landschaftsplanung eingebracht zu haben. In Abwandlung der Darstellungen von MESSERLI wird ein Gesellschaft-Umwelt-Interaktionsschema als Abbildung 3 vorgestellt. Dabei bietet der physische Raum Potentiale und "constraints" (Gunst- und Ungunstlagen) für die Landnutzung im weitesten Sinne an, während diese in Abhängigkeit von sozioökonomischen Zwängen und technologischen Möglichkeiten erfolgt. Das Resultat sind die beobachtbaren Strukturen im Realraum, wobei der Landschaftswandel als raumbezogener Ausdruck des gesellschaftlich-technologischen Wandels begriffen wird. Das bedeutet aber zugleich, daß die Erklärung realräumlicher Strukturen und Prozesse über den



Abb. 3: Die duale Basis der realen Landschaftsstruktur: Natürliche Potentiale und gesellschaftliche Nutzung als Theorieansatz zur Erklärung der Raumnutzungsmuster. In Anlehnung an MESSERLI, bei SCHALLER (1984), verändert.

Rückgriff auf gesellschaftliche Raumannsprüche und auf die diesbezüglichen Auswirkungen des gesellschaftlichen Wandels zu erfolgen hat, wobei die Faktoren des physischen Raumes das räumliche Muster der Raumnutzung a priori steuern. Die Dynamik der Siedlungsentwicklung versus Ausdünnung von Nutzungen in real oder ökonomisch peripheren Bereichen stellen dabei nur zwei Beispiele von mehreren Sachverhalten dar, die über dieses deduktive Modell zu erklären sind.

Ein weiteres inhaltliches Konzept betrifft die Differenzierung der Landoberfläche und der Landnutzung nach Oberflächen- bzw. Nutzungstypen und daneben die Bedeutung ihrer realen Repräsentation, der einzelnen Nutzungsflächen bzw. des Gefügemusters, für unterschiedliche raumbezogene Fragestellungen. Die Raumgliederung nach Nutzungstypen wie auch deren kartographische Darstellung werden durch den mittleren Maßstab (Aufnahmemaßstab 1 : 50.000) und durch das Ziel einer staatsübergreifend flächendeckenden Erfassung ebenso mitbestimmt wie durch die angestrebte funktionelle Differenzierung. Ein vorläufiger Typen-

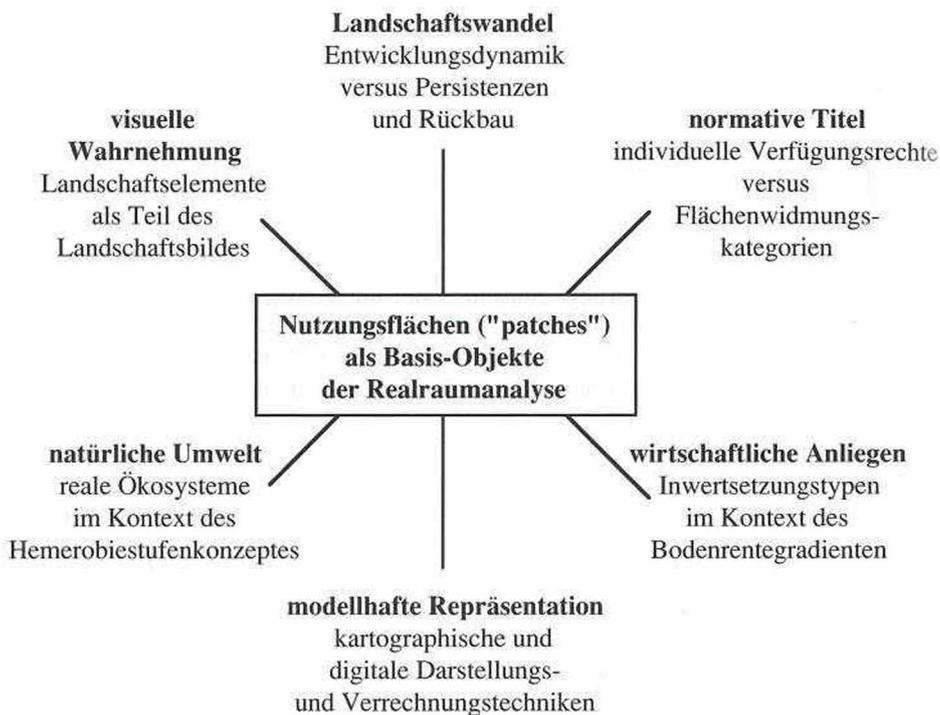


Abb. 4: Nutzungsflächen ("patches") als Basisobjekte der empirischen Realraumanalyse und als Interessensobjekte unterschiedlicher raumbezogener Forschungsfelder

schlüssel ist im Anhang wiedergegeben, und eine Kartenbeilage zeigt Kartierungsergebnisse, die in digitale Produkte umgesetzt wurden, in zwei unterschiedlichen Maßstäben.

Im empirischen Kontext sind die einzelnen Nutzungsflächen (patches) die räumlichen Basiseinheiten der Realraumanalyse. Nach Generalisierungskriterien ab einer Mindestgröße darstellbar sind diese Flächenstücke Elemente des Verteilungs- und Anordnungsmusters der Nutzungstypen im Raum. Die typologischen Attribute der Flächenstücke, ihre Größe und Gestalt, ihre Anordnung und Vernetzung stellen ein funktionales Realraummodell dar, welches aus der Sicht unterschiedlicher raumbezogener Fachbereiche von Interesse ist. Das in diesem Sinne mehrschichtige Interesse an realen Nutzungsstrukturen wird in Abbildung 4 dargestellt. Damit verbunden ist die Zielsetzung, daß die Ergebnisse des gegenständlichen Projektes eine entsprechend breite Verwendung erfahren mögen.

3. Realraumanalyse Österreichs: Methodisches Vorgehen und erste Ergebnisse

3.1 Die Randbedingungen der empirischen Analyse

Produktorientierte Randbedingungen: Eine zeitgemäße räumlich-thematische Analyse nutzt den "state of the art" der GIS-Technologie zur Erfassung, Verarbeitung, Ausgabe und Speicherung der zugehörigen Daten. Die empirisch-analytisch ermittelten Raumtypen (Nutzungsklassen, Oberflächentypen) sind Inhalt einer Rauminformations-Datenbank, die sowohl die topologischen Informationen (nach Polygonen, Linien, Punkten) als auch die zugehörigen inhaltlichen Attribute enthält. Ein Landnutzungs-/Landoberflächen-Layer ist dabei eine wesentliche von mehreren Datenschichten, wobei von letzteren zur Zeit administrative Einheiten und lineare Strukturen (Verkehrs- und Gewässernetz) verfügbar sind. Das Datenhandling erfolgt über ARC/INFO auf einer Workstation mit zugehöriger Peripherie und der Möglichkeit zum externen Datentransfer. Die Daten können sowohl zu Bilanzierungszwecken als auch nach Methoden der "spatial analysis" verrechnet und als thematische Karten mit unterschiedlichem Inhalt und in unterschiedlichen Maßstäben ausgegeben werden.

Maßstabs- und Geometriefragen, Basisdaten: Das Ziel einer staatsübergreifend-flächendeckenden Analyse erfordert ein Vorgehen im mittleren, "regionalen" Maßstab. Verbunden damit sind eine Reihe von kartographischen Generalisierungsproblemen, die sowohl die Herstellung eines primären räumlichen Datensatzes als auch die Ausgabemaßstäbe betreffen. Neben der Verwendbarkeit für eine gesamtstaatliche Raumordnung und für regionalgeographische Darstellungen hat die räumliche Differenzierung des Status quo der Landesnutzung so zu erfolgen, daß daraus auch die Raumordnung der Bundesländer Nutzen zu ziehen vermag.

Wie bekannt, ist die Raumordnung in Österreich vorrangig bei den Ämtern der Landesregierungen angesiedelt. Die räumliche Analyse erfolgt daher im Maßstab 1 : 50.000, und die amtliche Kartographie stellt den geometrischen Rahmenbezug der thematischen Kartierung dar. Rezente und zugleich in diesem Maßstab sinnvoll verwertbare Daten, speziell zu den sich eher verändernden Nutzungstypen, wie etwa dem Siedlungsausbau, sind aus den hochauflösenden russischen Satellitenaufnahmen (Spektrozonalfilm, Grünversion, Reihenmeßkammer KFA 1000) zu gewinnen. Die sonstigen, weit verbreiteten Satellitendaten (Landsat TM, SPOT) haben eine zu geringe räumliche Auflösung, um ein wesentliches Kriterium der geographischen und planungsbezogenen Analyse zu erfüllen: Es ist aufgrund dieser Daten nicht möglich, Einzelhäuser als Elemente des Siedlungsaubaues zu identifizieren (Mischpixelproblematik). Im freien Gelände dagegen leisten sie aufgrund ihrer spektralen Differenzierung sehr gute Dienste für die interpretativ-analytische Tätigkeit.

Landnutzungs-/Landoberflächenschlüssel: Zielsetzung, Maßstabsfragen und verfügbare Daten bestimmen das Set der auszuweisenden Landnutzungstypen und ihre kartenmäßige Darstellung. Ausgehend von den vier Hauptnutzungstypen – *Siedlungsraum, agrarischer Arbeitsraum, Waldflächen* und *subalpin-alpines Höhenstockwerk* – wurde ein hierarchisch-mehrstufiges Typenset entwickelt. Es stellt zusammen mit definitorischen Erläuterungen den operationalen Schlüssel zur Erfassung und Abgrenzung von Landnutzungstypen dar. Das zur Zeit vorläufige Typenset ist als Anhang beigegeben. Es geht weit über jene Differenzierungen hinaus, die bei anderen großräumigen Analysesets bzw. bei der Klassifikation von Satellitendaten verwendet werden, erhebt damit den Anspruch einer differenzierten Aussage und beeinflusst zugleich den Fortgang der Projektarbeit.

Typenbildung versus Unschärfen im räumlichen und inhaltlichen Kontext: Die Modellierung der landschaftlichen Komplexität in einem mittleren Maßstab erfordert ein mehrschichtig pragmatisches Vorgehen. Hierzu zählt die Gliederung der räumlichen Sachverhalte in (bzw. die Zusammenfassung zu) übergreifenden und aussagekräftigen Typen. Dabei ist die begriffliche Festlegung des Typs so zu wählen, daß unter dieser Definition eine der Realität angemessene Bandbreite von Variationen vereint werden kann. Die Typendefinition hat darüber hinaus zu berücksichtigen, welche inhaltlichen Differenzierungen räumlicher Sachverhalte aufgrund der verfügbaren Materialien, Karten und Zusatzdaten weitgehend eindeutig zu identifizieren sind. Im räumlichen Kontext ist hier die Frage der geometrischen Genauigkeit von thematischen Arealen anzusprechen. Hier ist festzuhalten, daß die Erfassung des Typengefüges im mittleren Maßstab und damit a priori weit abseits einer parzellenbezogenen Ausweisung erfolgt. Aufgrund der Verwendung hochauflösender Satellitenbilder (Stand 1991 und jünger) ist die Erfassung von Siedlungsflächen etwa zugleich rezenter und damit genauer als jene des zwangsläufig teilweise wesentlich älteren Standes der amtlichen Kartographie gleichen Maßstabs. Neben der geometrisch korrekten Abgrenzung der

Siedlungs- oder Waldflächen hat die räumliche Differenzierung bestimmter anderer Typen, etwa im Gebirgsraum oder innerhalb der Waldflächen, zwangsläufig einen qualitativen Charakter. Die Arealausweisung hat daneben zu berücksichtigen, daß das primäre thematische Lineament sowohl für eine technologische Verarbeitung (Scannen) als auch für eine maßstäbliche Umsetzung (z.B. Verkleinerung auf 1 : 100.000, 1 : 200.000) tauglich ist. Durch die Möglichkeit der automatisierten Zusammenfassung von Nutzungstypen (vgl. auch Kartenbeilage) kann dabei kartographischen Grundsätzen Rechnung getragen werden. Der Erhebungsmaßstab beeinflusst daneben die Frage einer Wiederholung des Vorhabens. Eine Neuerhebung erscheint erst nach einem gewissen Zeitraum sinnvoll. Prozesse dazwischen werden besser über statistisches Datenmaterial erfaßt.

3.2 Arbeitsschritte und Stand der Bearbeitung

Arbeitsschritte: Anhand eines vorweg konstituierten und schrittweise erweiterten, zur Zeit noch vorläufigen Typen-Schlüssels (Anhang) werden Nutzungs- und Oberflächentypen anhand von Satellitenbildern (KFA 1000, Landsat TM) und topographischen sowie thematischen Datengrundlagen (Stadtpläne, Stadtstrukturdarstellungen) sowie zusätzlichen räumlichen Informationen (Farbinfrarot-Luftbilder, Moorkataster, Regionalplanungsunterlagen in analoger und digitaler Form) erfaßt. Die dabei notwendige räumliche Gliederungs- und Bezugseinheit ist der Blattschnitt der ÖK50, die auch die geometrische Grundlage der thematischen Raumgliederung darstellt. Dabei entsteht ein analog vorliegendes Lineament, in welchem die Nutzungs-/Oberflächentypen als Polygone dargestellt sind. Unter den "kartographischen Primitiva" (Polygone, Linien, Punkte) bleiben dabei Linien den schmalen Waldstreifen und Hecken vorbehalten, und Punkte repräsentieren jene Streusiedlungselemente, deren Fläche (inklusive der Hausgärten, und unter Berücksichtigung von Nachbarschaftslagen) den Umfang von etwa 2 bis 3 ha nicht übersteigen. Damit ist die Untergrenze der flächenbezogenen Erfassung von Nutzungstypen definiert. Im Bereich von Waldstreifen, Gehölzgruppen und Hecken (die in den KFA 1000-Bildern gut zu erkennen sind) wird eine analoge Unterschreitung flächiger Darstellung durch Linienzüge dennoch dokumentiert.

Die kartographische Repräsentation der identifizierten Typen erfolgt als reprofähige Strich-Karte. Bewußt wurde von der (semi-)automatischen Klassifikation der Fernerkundungsbilddaten Abstand genommen und ein tradiertes geographisches Arbeitsverfahren, die Bildinterpretation in Kombination mit dienlichen Zusatzdaten, gewählt. Denn eine Reihe von schwerwiegenden Gründen spricht gegen auch "supervised" durchgeführte Klassifikationen im gegenständlichen Projekt: Klassifikationsergebnisse auch multitemporaler Datensätze – etwa von Landsat TM – entsprechen nicht den regionalanalytischen Anforderungen, zumindest bei diffizileren Landnutzungsklassen. Die geometrischen und spektralen Eigenschaften der KFA 1000-Bilder, die zudem zunächst nicht digital vorliegen, sind begrenzt, und die Einfügung diverser Zusatzdaten für eine Raumgliederung im vorgegebe-

nen Diversifizierungsgrad (Typenset im Anhang) ist interaktiv weit eher im mentalen Bereich als auf der Ebene digitaler Daten zu realisieren. So steht am Beginn der Realraumanalyse ein tradiertes geographisches Verfahren: die Interpretation als Identifikation und Abgrenzung von Raumtypen und ihre kartographische Repräsentation in kartenmäßiger Form ("Strichkarte"), wobei die kartographische Darstellung maßstabsbezogen geometrisch korrekt erfolgt.

Dieses Produkt wird codiert, d.h. mit den Attributen der Raumtypisierung versehen. Die digitale Umsetzung, Voraussetzung für das weitere digitale Datenhandling, erfolgt am Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der Technischen Universität Wien. Mit KELNHOFER wurde dabei eine intensive Kooperation im Sinne der Forschungsschwerpunkte des FWF eingegangen. Die dort digitalisierten (Raster-)Daten werden via Datenleitung nach Klagenfurt übertragen und hier in Gauß-Krüger-konforme Vektordaten umgebildet. Nach der Attributierung aufgrund der Codierungsmaterialien liegt ein digitaler, rektifizierter und differenzierter thematischer Datensatz vor. Dieser ist für weitere Schritte der Datenverrechnung wie auch für die analoge Ausgabe geeignet. Beispiele dazu werden in zwei unterschiedlichen Maßstäben dargestellt (Kartenbeilage).

Stand der Bearbeitung: Zur Wende 1995/96 und damit noch vor Ende des zweiten Projektjahres ist der folgende Bearbeitungsstand gegeben: Die Ergänzung der russischen Weltraumbilder, welche aufgrund des AUSTRO MIR-Projektes 1991 vorlagen (etwa 40% der Landesfläche aufgenommen am 25.9.1991 bei hervorragenden Witterungsbedingungen zwischen Innsbruck und dem Seewinkel) ist weitestgehend erfolgt, wenn auch die Akquisition von Bilddaten aufgrund der Zustände in Rußland zur Zeit auf unterschiedliche Schwierigkeiten stößt. Sonstige Zusatzdaten (Luftbilder, Stadtpläne, biologisch orientierte Datenbanken) konnten im zweckdienlichen Umfang beschafft werden. Die Interpretationsarbeiten wurden auf etwa 80% des Staatsgebietes aufgenommen, und etwa ein Viertel der Gesamtfläche ist bezüglich der wesentlichen Parameter erfaßt. Etwa 15% davon, d.h. über 20 Blätter im Kartenschnitt der ÖK50, wurden interpretativ fertiggestellt, an der TU Wien gescannt und in Klagenfurt in Vektordaten übergeführt und attribuiert. Beispiele dieses Bearbeitungsstandes zeigen die Karten in der Beilage zu diesem Bericht.

3.3 Der Verbund mit anderen Informationsschichten

Die Realraumanalyse Österreichs in Form einer thematischen und raumbezogenen Datenbank stellt zusammen mit weiteren Datenschichten (z.B. Layer der administrativen Grenzen) ein erstmalig verfügbares und nach einheitlichen Richtlinien erstelltes Geographisches Informationssystem für Österreich dar. Es ist als Ganzes oder in Teilen verwendbar, und eine Reihe von Verrechnungen räumlicher Daten sowie unterschiedliche Visualisierungen sind möglich. Dazu zählen nicht nur Maßstabsaspekte, sondern auch die prinzipielle Verfügbarkeit in Form

analoger oder digitaler Daten auf CD-ROM und anderen Datenträgern. Der raumbezogene Datensatz kann daneben in Teilen beliebig weiter differenziert oder verbessert werden, zusätzliche Datenschichten können eingebracht werden, und eine Revision nach entsprechendem Zeitabstand kann den Landschaftswandel dokumentieren. Der hier angesprochene Prozeßaspekt wird zur Zeit in Form der phasenhaften Entwicklung der Siedlungsfläche in den Ballungsräumen erfaßt.

Raumbezogene Daten im mittleren Maßstab stehen jedoch nicht für sich allein. Zu ihrer Beschreibung und Erklärung bedarf es der Verknüpfung mit anderen Maßstabsebenen (vgl. Abb. 5). Mit größeren Maßstäben sollen jene realräumlichen Details in eine umfassende Dokumentation eingebracht werden, die im mittleren Maßstabbereich zwangsläufig der Generalisierung zum Opfer fallen. Nutzungstypen und Typlandschaften in angemessener Auswahl gilt es darzustellen, und Satellitenbildvergrößerungen oder Luftbilder stellen dazu ein besonders geeignetes Medium dar.

Der Übergang zu kleinen Maßstäben ist aus zwei unterschiedlichen Gründen besonders hervorzuheben. Zum einen erzwingt der kleine Maßstab, wenn man von Überblicksdarstellungen absieht, die Aufgabe des topographischen Prinzips. Als "gröberes" räumliches Bezugselement bietet sich die Gliederung nach administrativen Einheiten (Gemeinden, Politische Bezirke) an, und sowohl Berechnungs-

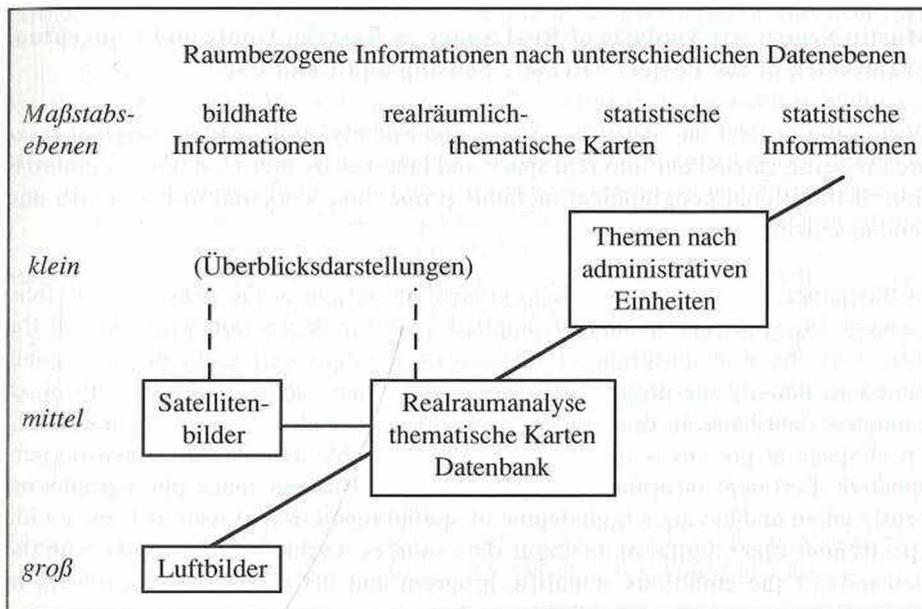


Abb. 5: Realraum-Repräsentation nach Maßstabs- und Datenebenen

ergebnisse der räumlich-thematischen Datenbank als auch interpretativ erfaßte Daten aus Satellitenbildern können auf dieser Ebene staatsweit visualisiert werden. Zum anderen liegen eine Fülle von Parametern der amtlichen Statistik in dieser Form vor, was für die Erklärung vieler räumlicher Sachverhalte von eminenter Bedeutung ist. So ist es eigentlich die Verknüpfung der Realraumanalyse mit den gemeindebezogenen Daten der amtlichen Statistik, die hier angesprochen wird. Neben Strukturdaten sind Verlaufsdaten der Nachkriegsjahrzehnte von besonderem Erklärungswert, sie liegen auf der Gliederungsebene nach Bezirken vor.

4. Zusammenfassung

Die Ziele der Realraumforschung im Forschungsschwerpunkt "Österreich – Raum und Gesellschaft" (Projektteil Fernerkundung und Landschaftsverbrauch) werden vor dem Hintergrund eines neuen gesellschaftlichen Interesses an ökologischen- und Landnutzungsfragen beschrieben. In einem konzeptuellen Rahmen werden die methodologische Forschungsstruktur und ein deduktiver Ansatz zur Erklärung des realen Nutzungsmusters vorgestellt. Abschließend wird über die Arbeitsschritte des Forschungsablaufes und über erste Ergebnisse berichtet.

5. Summary

Martin Seger: An Analysis of Real Space in Austria. Goals and Conceptual Framework of the Project "Remote Sensing and Land Use"

Within the project on "Austria – Space and Society" independent original research is being carried out into real space and land use by means of a new combination of traditional geographical methods proper and workstation-based GIS and remote sensing techniques.

In this paper, an attempt is made to present an outline of the general theoretical concept, the spectrum of methods applied, possible interaction with some of the other sections of the program (cf. KELNHOFER, PENZ) as well as the practical goals aimed at, namely the preparation of thematic maps and the building up of an extensive data bank. In this way the status quo of land use, i.e. the actual taking up of space at present is represented in considerable detail in a state-wide perspective. Pertinent information is gathered from Russian space photographs recently taken and having a high degree of spatial resolution as well as from a wide spectrum of other digital or analogue data sources. In this way hopefully both the demands of the ambitious scientific program and the needs of practitioners in regional planning and related fields can be met

Some of the results already arrived at in this project – it is scheduled for another three years – are outlined against the background of the deductive approach developed and realized in a stepwise fashion on the one hand and of the society's emerging interest in ecological and general land use issues on the other hand.

6. Literaturverzeichnis

- ASHDOWN M., SCHALLER J. (1990), Geographische Informationssysteme und ihre Anwendung in MAB-Projekten, Ökosystemforschung und Umweltbeobachtung/Geographic Information Systems and their Application in MAB-Projects, Ecosystem Research and Environmental Monitoring. Bonn, Deutsches Nationalkomitee, UNESCO-Man-and-Biosphere-Program (= MAB-Mitt., 34).
- ELSASSER H., KNOEPEL P. (1990), Umweltbeobachtung, Bd. 8. Wirtschaftsgeographie und Raumplanung des Geographischen Institutes Zürich.
- FORMAN R.T.T., GODRON M. (1986), Landscape Ecology. New York, Wiley & Sons.
- GROSSMANN W.D. et.al. (1983), Ziele, Fragestellungen und Methoden. Ökosystemforschung Berchtesgaden (= MAB-Mitt., Nr. 16). Bonn, Deutsches Nationalkomitee MAB.
- HABER W. (1986), Über die menschliche Nutzung von Ökosystemen – unter besonderer Berücksichtigung von Agrarökosystemen. In: Verhandlungen d. Ges. f. Ökologie (Hohenheim 1984), Bd. XIV, S. 13-24.
- KUPFER J.A. (1995), Landscape ecology and biogeography. In: Progress in Physical Geography, 19, S. 18-34.
- LENZ R., RIEDEL B., VOERKELIUS U. (1990), Landschaftsanalyse mittels Ökosystemtypen und -potentialen und ihre Bedeutung für die Planung. In: Landschaft + Stadt, 22, 3, S. 84-87.
- MESAROVIC M., MACKO M., TAKAHARAT T. (1971), Theory of Hierarchical Multilevel Systems. New York, Academic Press.
- MESSERLI P. (1986), Modelle und Methoden zur Analyse der Mensch-Umwelt-Beziehungen im alpinen Lebens- und Erholungsraum: Erkenntnisse und Folgerungen aus dem Schweizerischen MAB-Programm 1979-1985 (= Nat. Forschungsprogramm MAB d. Schweizer. Nationalfonds, Nr. 25).
- MESSERLI B., MESSERLI P. (1979), Wirtschaftliche Entwicklung und ökologische Belastbarkeit im Berggebiet (MAB Schweiz). In: Geographica Helvetica, 33, S. 203-210.
- SCHALLER J. (1984), The Modelling Concept for the MAB 6-Project Berchtesgaden. In: MAB-Mitt., Nr. 19, S. 77-92.
- SCHALLER J. (1985), Anwendung Geographischer Informationssysteme an Beispielen landschaftsökologischer Forschung und Lehre. In: Verhandlungen d. Ges. f. Ökologie (Bremen 1983), S. 443-464.
- ZONNEVELD I.S. (1979), Land Evaluation and Land(scape) Science. Enschede, Holland, International Training Center (ITC).
- ZUBE E.H., BRUSH R.O., FABOS J.G. (Hrsg.) (1975), Landscape Assessment: Values, Perception and Resources. Stroudsburg, PA, Dowden, Hutchinson und Ross.

Anhang

Realraumtypen (Landnutzungstypen), vorläufige Gliederung:

Haupttypen der Landoberflächenklassen:

1. Siedlungsraum (Siedlungs- und Betriebsgebiete)
2. Agrarraum (Dauersiedlungsfläche)
3. Waldflächen
4. Subalpin-alpines Höhenstockwerk
5. Sonstige Flächen

Darstellung nach "kartographischen Primitiva":

- Polygone: Klassen nach Haupttypen 1-5 und deren Untergliederung
- Linien: Gehölzstreifen und Hecken als Landschaftselemente
- Punkte: Siedlungselemente des Streusiedlungsraumes

Polygone, Linien und Punkte werden im GIS automatisch erkannt. Die Untergrenze der Polygongrößen wird mit etwa 3 x 4 mm im Maßstab 1 : 50.000 festgelegt, was etwa einer Fläche von 3 ha entspricht.

1. Siedlungsraum

1. Siedlungskerne, Ortszentren, vorwiegend geschlossen bebaut, vielfach umgestaltet
 - Stadtkerne
 - sonstige Ortskerne (meist Marktorde, und sofern von darstellbarer Größe)
 - ländliche Sammelsiedlungen (z.B. Straßendörfer, inkl. Erweiterungen, sofern diese für gesonderte Ausweisung zu klein)
 - Zentren nicht geschlossen bebauter, ländlicher Siedlungen (z.B. Haufendörfer, Orte mit Kirche)
2. sonstige städtisch-dichte Bebauung
 - übriges vorwiegend geschlossen bebautes städtisches Siedlungsgebiet
 - Mischgebiete geschlossener bis offener Bebauung, funktional gemengt
 - große städtische Wohnanlagen
 - städtische Verdichtung (mehrgeschossig, funktional gemischt) im Randbereich des Zentrums kleinerer Städte
3. vorwiegend offene Verbauung
 - offene Bebauung, undifferenziert
 - größere "einförmige" Einzelhaussiedlungsgebiete
 - Siedlungssplitter, sofern nicht als Streusiedlungsobjekte (Punkte) erfaßt
 - Mischgebiet von Wohn- und Betriebsfunktionen

4. Betriebsgebiete (soferne von entsprechender Flächengröße)
 - Betriebsgebiet i.a.: Produktions- und Dienstleistungsfunktionen, Gewerke-parks etc.
 - Industrieareale
 - große Stadtrandverbrauchermärkte
 - Abbau- und Deponieflächen
5. Bebaute Flächen der öffentlichen Hand (Schulzentren, Kasernen, Krankenhäuser etc.)
6. Grünraum im Siedlungsverband
 - Sport- und Freizeiteinrichtungen
 - Friedhöfe
 - Park- und Sportanlagen im Siedlungsbereich
 - diverse Freizeitanlagen
7. Historische Anlagen: Schloß, Kloster, inkl. Parkfläche etc.
8. Verkehrsflächen (Autobahnen und Schnellstraßen, größere Bahnhöfe, Flugplätze)

2. Agrarraum

- Ackerland (mehr als ca. 90% Ackerflächen)
- Ackerland dominant, Grünlandanteil > 10%
- Acker-Grünland-Mengung, jeweils zwischen 2/3 und 1/3
- Grünland dominant (Ackerflächen-Anteil > 10%)
- Grünland (mehr als 90% Grünlandflächen)
- Weingärten bzw. Weinbau-Ackerflächen-Komplexe
- Obstbau bzw. Sonderkulturen-Ackerflächen-Komplexe
- kleinräumige Mengung von Sonderkulturen, Acker- und Grünlandflächen
- Feuchtflächen (Moore) im Agrarraum

3. Waldflächen

- Nadelwald dominiert
- Laubwald dominiert
- Mischwald, Nadelbäume vorherrschend
- Mischwald, Laubbäume vorherrschend
- Erlenbuschwerk und Krummholz (zum Teil baumdurchsetzt), meist innerhalb der Waldgrenze
- Nadelwald, felsdurchsetzt
- Mischwald, felsdurchsetzt
- größere Bestände flußbegleitender Gehölze
- Moorflächen mit Gehölzbestand bzw. im Waldbereich

4. Subalpin-alpines Höhenstockwerk

- Gletscher
- Felsgelände und Geröllhalden; Gipfelbereiche und übrige felsige Hänge mit geringer oder fehlender Vegetationsdeckung
- alpine Rasen in Mengung mit Felsformationen und Lockermaterial
- alpine Rasen und Matten, dichte Vegetationsdeckung, meist Almwirtschaft, nicht oder schwach fels- und gerölldurchsetzt
- Mengung von Krummholz mit alpinen Rasen
- flächige Krummholzbestände
- Mengung von alpinen Rasen mit Bäumen und Baumgruppen. Gebiete zwischen aktueller und potentieller Waldgrenze
- Mengung von Krummholz, Grünerlen und Kampfzone des Waldes, oberhalb bzw. außerhalb geschlossener Waldbestände, zum Teil fels- oder rasendurchsetzt
- Grünlandbereiche außerhalb des Dauersiedlungsraumes, unterhalb der Waldgrenze, Vor- und Zwischenalmen
- Moore im subalpin-alpinen Bereich

5. Sonstige Flächen

- stehende Gewässer
- Fließgewässer
- Golfplätze
- Sport- und Freizeitflächen im "Grünraum"
- öffentliche Flächen außerhalb des Siedlungsraumes
- Gletscherschigebiete
- Schipisten der Hochregion
- Schipisten auf alpinen Rasen
- Schipisten im Wald- und Zwischenalmbereich

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [137](#)

Autor(en)/Author(s): Seger Martin

Artikel/Article: [Realraumanalyse Österreichs, Ziele und konzeptueller Rahmen des Projektes „Fernerkundung und Landschaftsverbrauch“ 329-348](#)