

International Association for Landscape Ecology



Carl Beierkuhnlein, Jürgen Breuste, Franz Dollinger,
Marion Potschin, Uta Steinhardt und Ralf-Uwe Syrbe (Hrsg.)

Landnutzungswandel

Analyse – Bewertung – Planung – Management



Tagungsband mit Kurzfassungen der Beiträge
zur 4. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland

Eberswalde, 30.10. – 1.11.2003

Liste der Sponsoren:

Barnimer Busgesellschaft mbH

Klett-Perthes, Justus Perthes Verlag Gotha GmbH

Spektrum Akademischer Verlag

Springer Verlag

Verlag Eugen Ulmer

Westermann Schulbuchverlag GmbH

Impressum:

Verleger:

Der Vorstand der IALE-Region Deutschland

Herausgeber:

Carl Beierkuhnlein (Rostock), Jürgen Breuste (Salzburg), Franz Dollinger (Salzburg),
Marion Potschin (Nottingham), Uta Steinhardt (Eberswalde) und Ralf-Uwe Syrbe
(Dresden)

Redaktion des Tagungsbandes:

Franz Dollinger, Land Salzburg, Fachreferent Raumforschung und grenzüberschreitende
Raumplanung, Michael-Pacher-Straße 36, A-5020 Salzburg

Titelbild: Kopfweide aus dem Gebiet um Eberswalde (Foto: U. Steinhardt)

Erscheinungsort und Jahr: Eberswalde 2003.



Landnutzungswandel

Analyse – Bewertung – Planung – Management

Jahrestagung der IALE-Region Deutschland vom 30. Oktober bis 1. November 2003

Lokale Tagungsorganisation:

Uta Steinhardt (Fachhochschule Eberswalde)
Fachhochschule Eberswalde
Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz
Friedrich-Ebert-Straße 28
D-16225 Eberswalde
Tel.: 03334 657 306 Fax 03334 23 63 15
E-Mail: usteinhardt@fh-eberswalde.de

IALE-Region Deutschland (International Association for Landscape Ecology)

Vorstand: Carl Beierkuhnlein (Rostock), Jürgen Breuste (Salzburg), Franz Dollinger (Salzburg), Marion Potschin (Nottingham), Uta Steinhardt (Eberswalde) und Ralf-Uwe Syrbe (Dresden)

Sekretariat: Uta Steinhardt, Fachhochschule Eberswalde, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Friedrich-Ebert-Straße 28, D-16225 Eberswalde, Tel.: 03334 657306 Fax 03334 236315, E-Mail: usteinhardt@fh-eberswalde.de

Inhaltsverzeichnis

VORTRÄGE IM PLENUM AM 30. OKTOBER 2003

Anders Lundberg: The question of scale, time and past land use for the understanding of recent vegetation patterns and processes.	10
Rainer Waldhardt und Annette Otte: Prädiktoren und Prognosen des floristischen Artenreichtums in Mosaiklandschaften	11
Hermann Klug: Zielentwicklung und Landschaftsbewertung auf Grundlage funktional-haushaltlicher, prozessorientierter landschaftsökologischer Leitbilder	13
Rolf Schmidt: Landschaftsökologische Wirkungen von Landnutzung und Nutzungsänderungen im nordostdeutschen Tiefland	15
Ulrike Weiland: Nachhaltige Entwicklung regionaler Freiräume in urbanen Verflechtungsräumen	17

WORKSHOP 1 AM 30. OKTOBER 2003

Ralf Donner: Landschaftsmonitoring unter dem Paradigma der Selbstorganisation – Thesen –	20
Frank Gottsmann: Geteilte Landschaften – Potentiale und Probleme für die Regionalplanung?	22
Kenneth Anders und Lars Fischer: Projektierung eines interaktiv und ästhetisch vermittelten Moderationsverfahrens: die Landschaftsausstellung	24
Felix Müller: Thermodynamische Aspekte der Selbstorganisation von Ökosystemen und Landschaften	26

WORKSHOP 2 AM 30. OKTOBER 2003

Isabel Augenstein und Daniel Petry: Möglichkeiten und Grenzen der Formalisierung des innerfachlichen Abwägungsprozesses in der Landschaftsplanung	28
Achim Bräuning und Markus Wegst: Jahrringökologische Analysen der raumzeitlichen Sukzessionsdynamik auf aufgelassenen Schafweiden der Schwäbischen Alb.	29
Thomas Fickert: Möglichkeiten der Phytoindikation zur Beurteilung der hygrothermischen Bedingungen in Hochgebirgen. Eine Fallstudie im Südwesten der USA	30
Friederike Grüniger: Muster der Phytodiversität in semiariden Hochgebirgen der USA: Ursachen und Prozesse	31

WORKSHOP 3 AM 30. OKTOBER 2003

Ralf Kirchner-Heßler: Die formative Szenario Analyse in der partizipativen Landnutzungsplanung	34
Burghard Meyer: Das DBU-Projekt "IUMBO" - Vom Modell zur Praxis	36
Peter Moser: Chancen und Probleme in der transdisziplinären Forschungszusammenarbeit. Erfahrungen aus dem Projekt Schkeuditz 2030	37
Gerd Lutze und Joachim Kiesel: Landschaftswandel im Nordosten Brandenburgs – heutige Landschaftsstrukturen ein Spiegel des menschlichen Wirkens in der Vergangenheit	39

VORTRÄGE IM PLENUM AM 31. OKTOBER 2003

Jesper Brandt: Land Use Change in 'the Progression Landscape'	42
Evelyn Ruşdea und Albert Reif: Identifizierung der sozialen, ökonomischen und ökologischen Potenziale für eine nachhaltige Regionalentwicklung am Beispiel des Apuseni- Gebirges in Rumänien	44
Birgit Reger, Rainer Waldhardt und Annette Otte: Methodik zur Erfassung der floristischen Diversität auf regionaler Raumskala	46

Karl-Otto Wenkel und Alfred Schultz: Nachhaltige Landschaftsentwicklung – eine Herausforderung für die Landschaftsmodellierung?	48
Wendelin Wichtmann und Ralf Dannowski: Abschätzung der Änderung der Grundwasserneubildung bei Aufgabe der ackerbaulichen Nutzung leichter Böden	50
Antje Burak: Eine GIS-gestützte prozessorientierte landschaftsökologische Gliederung Deutschlands	52
Roman Lenz: Landschaft: der Kontext klassifiziert das Objekt	54
Bettina Burkart et al.: Landschaftsbewertung im OFFENLAND Ostdeutschlands	55
Jörg Jacobs und Beate Jessel: Entwicklung und Bewertung von Landschaftsszenarien auf verschiedenen Skalenebenen als Grundlage für die Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten nach den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)	57
POSTER	
Oliver Arndt und Rolf Diemann: Untersuchungen zur historischen Landnutzung im mitteldeutschen Raum	60
Annette Bär et al.: Raum-zeitliche Modellierung von Landschaftsveränderungen in einem Naturschutzgebietes in der Agrarlandschaft SW-Norwegens	61
Heide Esswein et al.: Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg	62
Kenneth Anders und Lars Fischer: Landschaftsvision - Landschaften im Wandel	63
Dagmar Haase und Thilo Weichel: Analyse und Bewertung des Muldehochwassers 2002 unter Berücksichtigung der landschaftsrelevanten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sowie der Veränderung der Landschaftsstruktur	64
Ingo Koska: Bioindikative Zustandsanalyse mit Hilfe des Vegetationsformenkonzeptes	65
Birgit Litterski et al.: Brachen in der Fruchtfolge auf Grenzertragsstandorten Nordostdeutschlands	66
Jörg Löffler und Uta Steinhardt: Fuzzy-basierter multiskaliger Ansatz zur ökosystemaren Prozessanalyse in Hochgebirgen	67
K. Oehmichen und M. Köhl: Bewertung zweier Methoden zur Berechnung strukturbeschreibender Landschaftsindizes	68
Tobias Plieninger: Habitatverlust, -fragmentierung und -modifizierung: Quantifizierung regionaler Landschaftsveränderungen in spanischen Steineichensavannen (Dehesas) durch Luftbildanalyse und GIS	70
Hannes Isaak Reuter: TOPO – ein Algorithmus zur Reliefanalyse	71
Holger Rößling: Landnutzungswandel durch Eingriffsregelung – Realität und zukünftige Entwicklungen	73
Matthias Rosenberg und Ulrike Hirt: Trends der Landnutzungsentwicklung im Einzugsgebiet der Weißen Elster	74
Belinda Rund: Das Landschaftsbild im Oberen Mittelrheintal - Anwendung einer Methode zur Landschaftsbildbewertung an ausgewählten Beispielen	75
Volker Schrader et al.: Untersuchung von Veränderungen in der Wasserchemie nach Niederschlagsereignissen in einem Mittelgebirgsbach	76
Rico Werner Biogeographische Bewertung von Agrarlandschaften als avifaunistischer Lebensraum in Mittel- und Ostsachsen	77
EXKURSIONEN	78

Vorwort

Unter dem Rahmenthema "Landnutzungswandel" findet die 4. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland in Eberswalde statt. Der beschleunigte Landnutzungswandel manifestiert sich in zunehmenden Veränderungen der Landnutzung infolge von Be- und Entwaldung, Flächenversiegelung, Stilllegung von landwirtschaftlich genutzten Flächen oder auch großflächige Oberflächenveränderungen bis zur Entstehung neuer Wasserflächen. Diese Veränderungen strahlen im suburbanen Umfeld der Metropolregionen bereits weit in das Umland aus, so dass der Tagungsort am Rande der Metropolregion Berlin zur Diskussion dieser Entwicklungsprozesse geradezu prädestiniert erscheint.

Auf Grund der aktuellen globalen Veränderungen und der bevorstehenden Erweiterung der Europäischen Union erscheint es für immer wichtiger, diese Entwicklungen in einem internationalen Kontext zu diskutieren. Die Beiträge dieser Jahrestagung werden diesem Trend gerecht und zeigen, dass sich die Landschaftsökologie als transdisziplinärer Wissenschaftsbereich den aktuellen Herausforderungen stellt und Lösungsvorschläge anzubieten in der Lage ist.

Wir wünschen den Teilnehmern der 4. Jahrestagung der IALE-Region Deutschland einen schönen Aufenthalt in Eberswalde und freuen uns auf interessante Diskussionen.

Die Herausgeber

Vorträge im Plenum am 30. Oktober 2003

(in Vortragsreihenfolge)

The question of scale, time and past land use for the understanding of recent vegetation patterns and processes.

ANDERS LUNDBERG

Department of Geography, University of Bergen, Breiviksveien 40, N-5045 Bergen, Norway.

Different methods of vegetation and landscape research have been compared to investigate if they produce concordant results. Botanical field surveys typically provide detailed information on stand or population. On the contrary landscape geography use the farm or the landscape as the study unit and this provides contextual explanations not easily recognised by botanists simply because these explanations function on a different scale. To investigate the effects of scale and time in ecosystem analysis a deciduous forest on the coast of western Norway has been used as a case study. The area was protected as a nature reserve in 1984. Botanists interpreted the ecosystem as a virgin forest 'close to untouched', and no management plan was developed as botanists and nature conservationists thought it was best to leave the forest alone. Years later it was realised that the vegetation was in a state of change and that change had occurred in a direction different from the one anticipated, and the reason for the extent of change was not properly understood. As an alternative approach I gathered and analyzed further biological data (using permanent vegetation plots, gradient analysis, soil analysis, aerial photo interpretation, and GIS) plus information on land-use history from varied sources (e.g. cadastral maps, land taxation papers, land consolidation papers, archive material, study of place names and oral histories). By doing so the paper emerges that the «virgin» forest has undergone a series of transformations since the 17th century. Long periods of grazing and complete forest denudation have been succeeded by periods of agricultural decline and forest regrowth. By use of GIS patterns and processes of land cover change during the last 50 years were identified and quantified. The past type, direction and speed of change has also been used to project future scenarios. The present «virgin» forest is no more than 110 years old and extensive parts are much younger. The initial survey underestimated the extent of cultural impact and failed to predict vegetation change subsequent to reserve establishment, whereas a historical-geographical approach reveals that the vegetation is in a state of transition, driven primarily by a change from active farming to farm abandonment. Recently an increasing interest for human impact and past land use and their interactions with ecosystems can be seen among ecologists. This might still be insufficient for an in-depth understanding of recent land cover changes because past and present land use in geo-ecological studies tends to be approached as a context, a background more than an integrated part of the analysis. The conclusion is drawn that detailed information on past land use is vital for a proper understanding of recent vegetation change, the direction of change, the type of change and the speed of change. The way these questions are addressed and understood will heavily influence suggestions on if and how nature management should be implemented, eventually also the type of management.

Prädiktoren und Prognosen des floristischen Artenreichtums in Mosaiklandschaften

RAINER WALDHARDT UND ANNETTE OTTE

Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Professur für
Landschaftsökologie und Landschaftsplanung

Der seit ca. 1950 gravierende Rückgang der Biodiversität ist in den Kulturlandschaften Mitteleuropas vor allem eine Folge der Intensivierung landwirtschaftlicher Nutzung in Gunstregionen (z. B. Bördelandschaften) und des Rückzugs der Landwirtschaft aus peripheren Regionen (z. B. traditionelle Mosaiklandschaften des Hügellandes mit räumlicher Nähe zu Ballungsräumen mit Erwerbsalternativen). Vor diesem Hintergrund und nicht zuletzt aufgrund der rechtlichen Verpflichtung zur Erhaltung der Biodiversität (z. B. Übereinkommen über die biologische Vielfalt, Naturschutzgesetze) ist die Erarbeitung ökologisch nachhaltiger landwirtschaftlicher Landnutzungssysteme eine in Mitteleuropa dringende Aufgabe, die sich u. a. in zahlreichen aktuellen wissenschaftlichen Forschungsvorhaben widerspiegelt. Obgleich umfangreiches Wissen über grundlegende Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Biodiversität verfügbar ist, besteht besonders zu folgenden Fragen erheblicher Forschungsbedarf:

- Wie unterscheiden sich die Auswirkungen geänderter Landnutzung auf die Biodiversität im Vergleich von Raumskalen (punktuell: Teil- bis Einzelhabitate; lokal: Landschaftsausschnitte unterschiedlicher Größe; regional: Naturraum, Landschaft)?
- Können für Raumskalen spezifische Prädiktoren der Biodiversität benannt werden?
- Wie können – unter Berücksichtigung von Raumskalen – Auswirkungen geänderter Landnutzung auf die Biodiversität räumlich explizit und realitätsnah prognostiziert werden?
- Kann aus Analysen in einer Raumskala auf Auswirkungen geänderter Landnutzung in den übrigen Raumskalen geschlossen werden?

Im landschaftsökologischen Teilprojekt des Sonderforschungsbereichs 299 „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft werden diese Fragen seit 1997 bearbeitet. Dabei ist der Fokus auf die floristische Diversität als eine grundlegende Komponente der Biodiversität (vgl. NOSS 1990, WALDHARDT & OTTE 2000) gerichtet. Die Arbeiten erfolgen im für periphere Regionen exemplarisch ausgewählten Lahn-Dill-Bergland (Hessen). Ein Hauptziel der Untersuchungen ist die Ableitung von Prädiktoren des Artenreichtums, die zur Prognose der Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf den punktuellen, lokalen und regionalen floristischen Artenreichtum herangezogen werden können.

Das zunächst bis Ende 2005 laufende Projekt ist als eine Kombination aus Bottom-up und Top-down Analysen mit Arbeitsschritten auf punktueller, lokaler und regionaler Raumskala angelegt (vgl. REGER et al. in diesem Heft):

1. Auf punktueller Maßstabsebene erfolgen in Einzelhabitaten der Hauptnutzungstypen Acker-, Grün- und Brachland Kartierungen der aktuellen Flora, Analysen des Bodensamenvorrates sowie die Erfassung zugehöriger „natürlicher“ und nutzungsabhängiger Standortparameter (u. a. Exposition, Hangneigung, Bodenart, pH-Wert und P_{CAL} -Gehalt des Oberbodens, Nutzungsweisen und -dynamik).
2. Auf lokaler Raumskala wird der floristische Artenreichtum zum einen in kleineren Landschaftsausschnitten (bis ca. 30 ha Größe) im Gelände kartiert, zum anderen über ein von der Arbeitsgruppe entwickeltes räumlich explizites probabilistisches Verfahren abgeschätzt. Dieses Verfahren ermöglicht eine realitätsnahe Abschätzung des Artenreichtums komplexer Landschaftsausschnitte auf der Grundlage von punktuellen Stichprobenerhebungen zum Artvorkommen in Einzelhabitaten (WALDHARDT angenommen, WALDHARDT et al. eingereicht). Luftbild- und GIS-Auswertungen lokaler Nutzungs-, Standort- und Habitatmuster und ihrer Dynamik sowie die Er-

arbeitung eines Datensatzes sozioökonomischer Parameter, die auf lokaler Raumskala Beziehungen zur landwirtschaftlichen Nutzung erwarten lassen, ergänzen den Datensatz.

3. Das methodische Vorgehen auf regionaler Raumskala wird von REGER et al. (in diesem Heft) vorgestellt.

Auf punktueller und lokaler Raumskala erfolgte die Ableitung von Prädiktoren des Artenreichtums über klassische vegetationskundliche Auswertungen zum Gesamtartenreichtum und zum Reichtum ökologischer Artengruppen (z. B. Arten mit Bindung an die Acker- oder Grünlandnutzung), Gradienten-, Cluster- und Indikatorartenanalysen sowie über Spearman-Rangkorrelationen, Multiple Regressionen und Allgemeine Lineare Modelle (GLM). Darüber hinaus wurde das genannte probabilistische Verfahren zur räumlich expliziten Abschätzung der Auswirkungen geänderter Landnutzung auf den lokalen Artenreichtum eingesetzt.

Für den punktuellen Artenreichtum erweisen sich die Nutzungsweise kennzeichnende Größen als besonders bedeutsam. So ist die aktuelle Vegetation der Grünland-Habitate im Vergleich der Nutzungen zweischürige Mahd im Frühjahr und Sommer, einschürige Mahd im Frühjahr, Schafhut mit einschüriger Mahd im Sommer und Schafhut ohne Mahd zunehmend artenreich. Des Weiteren ist die aktuelle Vegetation älterer Habitate (> 40 Jahre) artenreicher als die jüngerer, dies jedoch nur in den drei letztgenannten Nutzungen. Dagegen weist der Artenreichtum des Bodensamenvorrats zum Habitatalter des Grünlands eine negative Beziehung auf, die auf einen zeitlich exponentiellen Abbau der Bodensamenvorräte hinweist. Ein Einfluss der umgebenden Landschaftsstruktur (Matrix-Effekte) auf den punktuellen Artenreichtum der aktuellen Vegetation des Grünlands konnte nicht nachgewiesen werden.

Der lokale Artenreichtum ist dort besonders groß, wo „natürliche“ und anthropogene Standorteigenschaften eine weite Spannweite aufweisen und zugleich sozioökonomische Rahmenbedingungen (z. B. hoher Anteil der Berufspendler an den Erwerbstätigen, geringe Pachtpreise für Landwirtschaftsflächen, die Flurzersplitterung fördernde Erbsitten) gegeben sind, welche mit einer vergleichsweise ausgeprägten Nutzungsdynamik einhergehen (HIETEL eingereicht). Standörtlich weitgehend einheitliche und durch geringe Nutzungsdynamik gekennzeichnete Landschaftsausschnitte mit einer entsprechend geringeren Vielfalt ihrer Habitattypen sind hingegen deutlich artenärmer. Nimmt bei Nutzungswandel die Anzahl der Einzelhabitate eines bzw. mehrerer Habitattypen so stark ab, dass die Vorkommenswahrscheinlichkeiten von Arten mit dortigem Verbreitungsschwerpunkt herabgesetzt werden, ist zumindest in einzelnen ökologischen Artengruppen mit einem lokalen Artenverlust zu rechnen. Je nach lokaler Landschaftsstruktur wirkt sich ein vorgegebenes Szenario des Nutzungswandels daher sehr unterschiedlich auf den Artenreichtum aus.

Die Vielfalt der auf punktueller und lokaler Raumskala den floristischen Artenreichtum beeinflussenden Prädiktoren erschwert ein unmittelbares Up- bzw. Downscaling von Prognosen zu Auswirkungen geänderter Landnutzung erheblich. Als zielführender wird daher ein Arbeiten auf definierten räumlichen Skalen angesehen. Auch können die Ergebnisse dann in skalenbezogene Managementempfehlungen münden.

Literatur:

- HIETEL, E. (eingereicht): Methodik zur Erarbeitung standörtlicher und sozioökonomischer Indikatoren der Landnutzungsdynamik einer peripheren Region. – Diss. Univ. Gießen.
- NOSS, R.F. (1990): Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. – *Conserv. Biol.* 4: 355-364.
- REGER, B., WALDHARDT, R. & OTTE, A. (in diesem Heft): Methodik zur Erfassung der floristischen Diversität auf regionaler Raumskala.
- WALDHARDT, R. (angenommen): Erfassung und Prognose floristischer Diversität in Kulturlandschaften. – Habilitationsschrift Univ. Gießen.
- WALDHARDT, R. & OTTE, A. (2000): Zur Terminologie und wissenschaftlichen Anwendung des Begriffs Biodiversität. – *Wasser Boden* 52: 10-13.
- WALDHARDT, R., SIMMERING, D. & OTTE, A. (eingereicht): Estimation and prediction of plant species richness in a mosaic landscape. – *Landsc. Ecol.*

Zielentwicklung und Landschaftsbewertung auf Grundlage funktional-haushaltlicher, prozessorientierter landschaftsökologischer Leitbilder

HERMANN KLUG

Universität Salzburg, Institut für Geographie und Geoinformatik, Hellbrunnerstraße 34,
A - 5020 Salzburg, E-Mail: hermann.klug@sbg.ac.at

Mit der Optimierung der Landbewirtschaftung durch Einsatz von Hilfsstoffen jeglicher Art, greift der Mensch tief in die ökologischen Prozesse der Landschaft ein. Die daraus resultierenden, nachteiligen Veränderungen der Stoffkreisläufe, der Landschaftsstruktur und des Landschaftshaushaltes durch intensive und/oder nicht praxisgerechte Bewirtschaftung, gilt es durch eine naturverträglichere, den Bedingungen angepassten Nutzungen auszugleichen.

Es wird eine Methodik zur Ableitung funktional-haushaltlicher landschaftsökologischer Leitbilder vorgestellt, die den anzustrebenden/gewünschten Zustand (Optimalzustand/Soll-Zustand) eines konkreten Raumes unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen beschreiben und bewerten soll. Dies beinhaltet Zielvorstellungen für einen optimal/ideal strukturierten Raum im Sinne der Berücksichtigung von Funktionen und Prozessen in der Landschaft. Die Methode soll die Potenziale von Landschaften aufzeigen und damit eine Basis für die Steuerung der zukünftigen Entwicklung bieten. Ziel der Ableitung landschaftsökologischer Leitbilder ist es, die Gestaltung der Landschaft zu einer den Anforderungen angepassten Nutzung zu planen, zu entwickeln und zu erhalten.

Die Grundlage des Konzeptes bilden zahlreiche in der Literatur publizierte Ansätze (vgl. Klug 2000, Klug 2002, Mosimann et al. 2001). Die Methoden der zuletzt genannten Publikation wurden modifiziert und um Aspekte aus GIS und Fernerkundung sowie Methoden der nordamerikanischen Landschaftsökologie nach Forman und Godron (1986) erweitert.

Das wissenschaftlich fundierte Expertenmodell umfasst drei Hauptmodule, die von drei Zusatzmodulen gestützt die hierarchische Ableitung des anzustrebenden Sollzustandes ermöglichen. Das Hauptmodul determiniert die Priorität der Nutzungs-, Schutz- und Regulationsfunktionen in der Landschaft und entscheidet in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen von extensiven bis intensiven Landnutzungsformen über die Ausweisung der jeweiligen im Klassifikationsmodell spezifizierten, optimalen Landnutzungsart. Dieses Modul steht in direkter Verbindung mit einer Matrix der Funktionsüberlagerungen. Sie determiniert jene Funktionen, die sich in einer Landschaft (mit Einschränkung) überlagern dürfen oder ausschließen. Ferner steht eine Matrix zur Bestimmung des Pufferraumbedarfs in Verbindung mit dem Hauptmodul. Nach dem vertikalen Ausgleich über die Zuweisung von möglichen Funktionsüberlagerungen erfolgt mit der Matrix der Pufferraumfunktion der Ausgleich von horizontal aneinander grenzenden, sich ausschließenden Nutzungen durch Pufferzonen, Trennstreifen und Schutzgürteln. Die Zusatzmodule beinhalten Informationen zu Richt-, Grenz- und Schwellenwerten aus nationalen wie internationalen Standards, die im Hauptmodul abgefragt werden. Darüber hinaus werden die Schätz- und Bewertungsverfahren erfasst, mit denen Daten generiert wurden, deren Ergebnisse im Hauptmodul abgefragt werden. Das letzte Zusatzmodul umfasst eine Matrix mit Landschaftsstrukturmaßen (landscape metrics), die die mit der Analyse verbundenen strukturbedingten Merkmale zu erfassen vermögen.

Die induktive Ableitung unter Verwendung von ArcGIS 8.x endet in einer Karte des zukünftigen, "optimalen" Landschaftszustandes. Als "optimal" wird ein Landschaftszustand angenommen, wenn bezüglich dem anzustrebenden Arrangement von Nutzungen, die Leistungsfähigkeit der Funktionen und Prozesse gefördert und nicht beeinträchtigt werden. Verglichen mit dem derzeitigen Landschaftszustand ergibt sich daraus der Handlungsbedarf und die Zielrichtung, in denen sich die Landschaft,

unter der Prämisse der Schließung von Stoffkreisläufen, entwickeln sollte. Die derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisse werden mit diesem Modell transparent, nachvollziehbar, semi-operationell und damit reproduzierbar integriert. Diese 'hard-fact/hard-system' basierte Vorgangsweise soll zu einer gesteigerten Akzeptanz von Landschaftsanalysen in der Landschaftsplanung führen und Unterstützung im Entscheidungsprozess liefern.

Die Intention des Modells ist, die biogeophysikalischen und chemischen Grundlagen für Diskussionen am "Runden Tisch" bereitzustellen. Es steht außer Frage, das für ein endgültig anzustrebendes Leitbild sowohl soziale als auch ökonomische Gesichtspunkte berücksichtigt werden müssen. Ferner ist die Durchführung der Leitbildentwicklung ein Prozess, der nach derzeitigen Erkenntnissen transdisziplinär zu erfolgen hat. Neben Wissenschaftlern diverser involvierter Disziplinen werden auch nicht-wissenschaftliche Anwender und Akteure vor Ort mit einbezogen (Tress et al. 2003). Die Integration von "hard systems" und "soft systems" in ein Modellkonzept ist derzeit kaum untersucht und wird in Zukunft weiteren Forschungsbedarf erfahren müssen.

Literatur:

- Klug, H., 2000, Landschaftsökologisch begründetes Leitbild einer funktional vielfältigen Landschaft. Das Beispiel Pongau im Salzburger Land. Diplomarbeit des Geographischen Institutes, Hannover. (unveröffentlicht, http://www.hermannklug.com/beruf/diplom/da_html.htm)
- Klug, H. (2002): Methodisch-konzeptuelle Landschaftsentwicklung über prozess-orientierte, funktional-haushaltliche landschaftsökologische Leitbilder. In: SIR-Mitteilungen und Berichte, Bd.30/2002, S. 43-52
- Mosimann, T., Köhler, I. und I. Poppe (2001): Entwicklung prozessual begründeter landschaftsökologischer Leitbilder für funktional vielfältige Landschaften. In: Ber. zur dt. Landeskunde, Bd. 75, 1: 33-66. Flensburg.
- Tress, B., Tress, G., van der Valk, A. und G. Fry (2003): Interdisciplinary and Transdisciplinary Landscape Studies: Potential and Limitations. Wageningen

Landschaftsökologische Wirkungen von Landnutzung und Nutzungsänderungen im nordostdeutschen Tiefland

ROLF SCHMIDT

Salomon-Goldschmidt-Str. 1, 16225 Eberswalde, E-Mail: rschmidt@telta.de

Der vorliegende Beitrag ist landnutzungsbezogen, und zwar in Hinblick auf die Änderungen von Landschaften durch Landnutzung in Beziehung zu den natürlichen Potenzialen. Dies ist eine aktuelle Thematik, denn gegenwärtig erlebt unsere mitteleuropäische Landschaft Veränderungen in den Eigenschaften und Strukturen, die möglicherweise den großen Umbrüchen der Landnutzungsgeschichte gleichzusetzen sind. Es sollen deshalb im folgenden Veränderungen von Landschaftsfunktionen (Produktions-, Regelungs-, Lebensraumfunktion) anhand ausgewählter Indikatoren verfolgt werden, die es ermöglichen, den Umfang des Landschaftswandels zu beurteilen und Entwicklungen abzuschätzen. Die Veränderungen der Produktionsfunktion werden am Beispiel der landwirtschaftlichen Nutzung, die der Regelungsfunktion in Beziehung zum Klimawandel und zum Landschaftswasserhaushalt diskutiert und die der Lebensraumfunktion durch Veränderungen des Nutzungsmusters in Beziehung zum Naturschutz umrissen. Damit wird das Auswahlprinzip deutlich, das an die Region und deren Entwicklungspotenziale gebunden ist und zugleich unterstrichen, dass nur ein Teil des Landschaftswandels auf diese Weise dargestellt werden kann.

Die Veränderungen der *Produktionsfunktion* des Agrarraums in den zurückliegenden 20 Jahren sind gekennzeichnet (a) durch den Rückgang der landwirtschaftlich genutzten Flächen um ca. 10 %, (b) durch Ertragssteigerungen (z.T. Verdopplung) auf den leistungsfähigen Standorten sowie (c) durch den Rückgang der Tierbestände auf etwa die Hälfte. Diese allgemeinen Angaben sind zeitlich und räumlich differenziert. So ist der Rückgang der Anbauflächen in den Agrarräumen geringer als im Berlin nahen Verflechtungsraum, die Erträge variieren je nach Witterungsverlauf und Standort. Insgesamt hat Intensivierung zu einer deutlichen Produktivitätssteigerung geführt, allerdings bei Verarmung des Kulturartenspektrums und der Anbaustrukturen. Großflächennutzung hat sich nach 1990 erhalten mit Konsequenzen für die Bodenfruchtbarkeit und der Gefahr von Bodendegradationen (Verdichtung, Bodenerosion, Humusschwund).

Als landschaftsbezogenes Merkmal der *Regelungsfunktion* können für den Gesamttraum die klimatische Entwicklung des letzten Jahrhunderts sowie die Veränderungen des Landschaftswasserhaushalts in den letzten 3 Jahrzehnten herangezogen werden. Der Temperaturanstieg des zurückliegenden Jahrhunderts ist stetig und deutlich (3.5 ° C, Station Angermünde), auch die Extreme haben nachweislich zugenommen. Die Veränderungen des Landschaftswasserhaushalts zeigen sich u.a. an den Grundwasserständen mit mittleren Absenkungen auf den Hochflächen um 75 cm und in den Niederungen um 20 cm in den letzten 3 Jahrzehnten. Auch hier stellen die mittleren Angaben nur grobe Orientierungen dar. Es ergeben sich jedoch z.T. alarmierende Konsequenzen für Vegetation und Landnutzung, z.B. in der Veränderung der waldbaulichen Situation oder der Moornutzung.

Die *Lebensraumfunktion* von Landschaften einzuschätzen stößt noch immer auf die größten Schwierigkeiten. Für die vorliegende Aufgabenstellung wird davon ausgegangen, dass im regionalen landschaftsökologischen Zusammenhang Veränderungen der konkreten Landschaftsnutzung (Verhältnis konventioneller zu ökologischem Anbau, Waldumbau zu Mischbeständen, Extensivierung der Grünlandnutzung, Bracheentwicklung etc.) sowie Umfang und Art der Schutzgebietsausweisung als Kriterien geeignet sind, um einen wesentlichen Aspekt der Lebensraumfunktion von Landschaften zu be-

urteilen. In dieser Hinsicht gibt es positive Entwicklungen für das Verhältnis von Nutzungs- und Ausgleichsräumen im Betrachtungsraum.

Der Vergleich der Trends sowie deren landschaftsbezogene Differenzierung ermöglicht die Unterscheidung von sog. Nutzungsräumen. Im Zusammenhang mit Landnutzungsprojekten im nordostdeutschen Tiefland wurde eine Gliederung mit 4 Typen vorgeschlagen:

- Verflechtungsraum im Einzugsgebiet der Metropole Berlin,
- Agrar-Forst- Mischgebiet der vorwiegend ärmeren Standorte
- Schutzgebietsraum mit hohem Anteil an Flächen mit entsprechendem Schutzstatus
- Agrarraum mit dominierend intensiver landwirtschaftlicher Nutzung.

Diese allgemeine Gliederung kann herangezogen werden, um Nutzungsänderungen und landschaftliche Entwicklungstrends differenziert einzuschätzen. Sie ist in gewissem Sinne auch als Grundlage für einen regional differenzierten Einsatz von Förderinstrumenten anzusehen. Die konkrete Umsetzung von Maßnahmen anhand von Umweltqualitätszielen kann sich daran orientieren, ist aber erst durch die Untersetzung mit naturräumlich differenzierten landschaftsökologischen Raumeinheiten sinnvoll möglich.

Die Veränderungen der Landnutzung sowie damit verbundene landschaftsökologische Wirkungen ermöglichen es, thesenhaft einige Trends zukünftiger Landschaftsentwicklung zu formulieren:

1. Nutzung und Nutzungsmuster werden sich wahrscheinlich in den nächsten Jahrzehnten deutlich verändern, so dass sich auch die Strukturen und Landschaftsbilder weiter differenzieren. Diese Entwicklung wird den ländlichen Raum als Ganzes und in wichtigen Funktionen (Gewerbe, Dienstleistung, Erholung, Naturschutz etc.) prägen.
2. Die Kontraste zwischen den Nutzungen und den Nutzungsräumen (z.B. Agrarraum – Schutzgebietsraum) werden zunehmen, da trotz vorhandener gegenteiliger Bemühungen die regionalen Leitbilder divergieren.
3. Das grundsätzliche landschaftsökologische Problem stellt der Wasserhaushalt dar. Dem Trend der relativen landschaftlichen Austrocknung ist nicht allein mit hydrologischen Mitteln zu begegnen, sondern erfordert komplexe Lösungen zur Erhöhung des Wasserspeichervermögens der Landschaft unter Einbeziehung von Boden und Vegetation. Dennoch werden aus den Veränderungen des Wasserhaushalts erhebliche Konsequenzen für die Nutzung und damit zusammenhängende Fragen resultieren (z.B. Waldbau, Zusatzwasserversorgung, Renaturierung von Mooren, Bodenfruchtbarkeit).
4. Die vorhandene Standort- und Biotopvielfalt garantiert dennoch in den Teilräumen eine hinreichend hohe landschaftliche Diversität, wenn diese auch in den Gebieten mit hoher Standortheterogenität stärker ausgeprägt bleiben wird. Die großräumige Ausweisung von Schutzgebieten unterstützt die diesbezüglichen Entwicklungspotenziale.
5. Insgesamt ist der Landschaftsraum Nordostdeutschlands so strukturiert, dass bei Beachtung der aufgezeigten Entwicklungen und Gefährdungen auch die künftige Landschaftsnutzung umweltverträglich und für den Menschen attraktiv gestaltet werden kann.

Voraussetzung für die Lösung der mit dem Nutzungswandel verbundenen Probleme ist eine Politik, die nicht Einzel- oder Gruppeninteressen in den Vordergrund stellt, sondern Nutzung und Schutz der Landschaft als Einheit versteht. Auf einer solchen Grundlage sollten die Förderinstrumente entsprechend den regionalen Erfordernissen differenziert eingesetzt werden. Grundlagen dafür sind erarbeitet und sollten vervollständigt werden.

Nachhaltige Entwicklung regionaler Freiräume in urbanen Verflechtungsräumen

ULRIKE WEILAND

Technische Universität München, Alte Akademie 1, 85354 Freising, Tel: 08161-714393,

E-Mail: weiland@wzw.tum.de

Regionale Freiräume in urbanen Verflechtungsräumen haben sowohl ökologische als auch sozio-kulturelle und ökonomische Funktionen. Die Entwicklung und Sicherung regionaler Freiräume in urbanen Verflechtungsräumen unterliegt großräumigen politischen, wirtschaftlichen, demographischen, raumstrukturell wirksamen Einflussfaktoren, die sich jeweils zwischen wachsenden und schrumpfenden Regionen unterscheiden. Anhand mehrerer Beispiele aus unterschiedlichen Regionstypen in verschiedenen Ländern können aktuelle Maßnahmen der Entwicklung regionaler Freiräume in urbanen Verflechtungsräumen charakterisiert werden.

Handlungs- und Forschungsfelder einer *nachhaltigen* Entwicklung regionaler Freiräume sind Flächenmanagement, Ressourcenmanagement und Prozessmanagement. Im Rahmen der Berücksichtigung ökologischer, sozio-kultureller und ökonomischer Aspekte der Freiraumentwicklung ist ein Metabolismuskonzept bzw. die Einführung einer „Kreislaufwirtschaft“ in bezug auf Flächen und Ressourcen unter Berücksichtigung langfristiger Zeithorizonte ein zentrales Element einer nachhaltigen Entwicklung regionaler Freiräume. Akzeptanz für eine Freiraumsicherung und –entwicklung ist nur durch die Information und die Mitwirkung der Öffentlichkeit an den Planungskonzepten und den erforderlichen Maßnahmen zu erreichen. Auch die Entwicklung regionaler Freiräume benötigt eine „neue Planungskultur“, auf regionaler Ebene handlungsfähige Trägerinstitutionen und ein Managementsystem.

Für wachsende und schrumpfende Regionen sind jeweils unterschiedliche Konzepte erforderlich. In wachsenden Regionen sind wesentliche Ziele des Flächenmanagements die Verringerung der Neuinanspruchnahme von Freiflächen durch Siedlungs- und Verkehrsflächen, die Sicherung verbliebener Freiräume, die Mehrfachnutzung von Freiräumen, insgesamt eine Optimierung der Freiraumgestaltung unter Knappheitsbedingungen. Zu den Zielen eines Ressourcenmanagements zählt eine Optimierung der Ressourcennutzung in und mit regionalen Freiräumen.

Bei einer nachhaltigen Entwicklung regionaler Freiräume in schrumpfenden Regionen stehen die Umnutzung bisher bebauter Flächen zu Freiräumen und eine Nutzungsextensivierung im Vordergrund. Durch den Rückbau bisher bebauter Flächen und die Aufgabe wirtschaftlicher Nutzungen entstehen Potenziale in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht, die bisher nicht vollständig analysiert und ausgeschöpft sind. Die entstehenden Freiflächen können in regionale Biotopverbundsysteme und Freiraumkonzepte eingebunden und als Erholungsräume erschlossen werden. Darüber hinaus besitzen sie Entwicklungspotenziale als stadtnahe gärtnerische und landwirtschaftliche Produktionsräume.

Die Auswirkungen der zu erwartenden demographischen Entwicklung in Deutschland in den nächsten fünfzig Jahren für die Inanspruchnahme von Flächen bzw. die zu erwartenden Nutzungsveränderungen sind in ihren Folgen für regionale Freiräume noch nicht systematisch erfasst. Ebenso sind die entstehenden ökologischen Potenziale noch nicht systematisch untersucht. Gefragt sind langfristig finanzierbare, ökologisch und sozial verträgliche Konzeptionen für die Entwicklung regionaler Freiräume. Dies und deren Realisierung erfordert die Nutzbarmachung vergleichbarer Erfahrungen anderer Länder sowie die Kooperation sehr unterschiedlicher Fachdisziplinen mit Vertretern der Öffentlichkeit.

Donnerstag 30.10.2003

Workshop 1:

Landschaft unter dem Paradigma der Selbstorganisation

Moderation: Ralf Donner

Workshop-Organisation:

Ralf Donner, Technische Universität Freiberg, Fakultät für Geowissenschaften, E-Mail: Ralf.Donner@tu-freiberg.de

Die Selbstentwicklung einer Landschaft besitzt eine hohe ökologische Bedeutung, nicht nur in Bezug auf die Nachhaltigkeit ihrer Nutzung. Das Paradigma der Selbstorganisation scheint geeignet, das Entwicklungspotential zu beschreiben. Als begrifflicher Ausgangspunkt einer Landschaftsforschung unter dem Paradigma der Selbstorganisation soll das Verständnis von Selbstorganisation als das Hervorbringen von (räumlichen, zeitlichen, funktionalen oder sonstigen) Eigenschaften aus einer inneren Dynamik dienen. Unter ihm richtet sich das wissenschaftliche Interesse weniger auf Zustände oder Strukturen, stärker auf die sie hervorbringenden Prozesse und Bedingungen. Das Arbeitsfeld des Workshops ist (über die Vorgabe der Beobachtungsrichtung "Selbstorganisation" hinaus) nicht eingegrenzt, Beispiele relevanter Aspekte sind:

- Landschaft als sich selbst organisierendes Ökosystem,
- Emergenz von Selbstorganisationseigenschaften,
- Monitoring, Indikatoren und Modellierung systemischer Eigenschaften,
- Phänomenologie und Ästhetik des Landschaftsbildes,
- Qualitative Forschung in der Landschaftsökologie,
- Applikationen einer von der Selbstorganisation ausgehenden Landschaftsforschung,
- Ethik und Verantwortung, Landschaft als Kulturlandschaft

Landschaftsmonitoring unter dem Paradigma der Selbstorganisation – Thesen –

RALF DONNER

Technische Universität Freiberg, Fakultät für Geowissenschaften,
E-Mail: Ralf.Donner@tu-freiberg.de

Landschaftsökologie kann unter verschiedenen Blickwinkeln erforscht und praktiziert werden. Die Sicht des Paradigmas der Selbstorganisation schafft die Möglichkeit, bislang unverstandene Phänomene zu erklären. Im Folgenden sollen ausgewählte Grundzüge dieser Sichtweise thesenartig skizziert werden.

Selbstorganisation

Bei der Entwicklung von Ökosystemen werden die Zustandsformen vom System selbst hervorgebracht, erhalten oder modifiziert. Die Bildung geordneter, zeitlicher, räumlicher oder funktionaler Strukturen soll – in Anlehnung an Müller et al. 1997a – mit „Selbstorganisation“ bezeichnet werden.

Das Phänomen der Emergenz

Zwischen unterschiedlich detaillierten Beobachtungen (Multiscaling) können auf der zusammenfassenden, übergeordneten Ebene Strukturen wahrgenommen werden, die sich aus den Wechselwirkungen zwischen den als Teilen angesehenen Elementen nicht ableiten lassen. Ein Beispiel dafür ist die Bildung geomorphologischer Formen: Wer beispielsweise nie eine Karstlandschaft gesehen hat, kann ihre Merkmale nicht aus einem Wissen über die Beziehungen zwischen den verschiedenen Geofaktoren voraussagen. (Über Analogieschlüsse könnten mehr oder weniger allgemeine Vermutungen angestellt werden.)

Der Zusammenhang zwischen Emergenz und Multiscaling

Emergente Eigenschaften resultieren aus dem Vergleich von Beobachtungen verschiedener Detailliertheit. Die Variation des Untersuchungsmaßstabes ist Voraussetzung für die Beobachtung der Emergenz.

Modellierbarkeit emergenter Eigenschaften

Selbstorganisationseigenschaften sind mathematisch simulierbar. Die Gültigkeit des Modells bezieht sich auf die historische Übereinstimmung von Modell und Wirklichkeit hinsichtlich des Verhaltens ausgewählter Zustandsgrößen. Komplexe Vernetzungen und Wirkungsverknüpfungen, Nichtlinearitäten, potentielle Verzweigungen im Verhalten, bislang nicht aufgetretene Rahmenbedingungen u. a. verhindern die Nutzung verhaltensbeschreibender Modelle zur Vorhersage. Daraus resultiert der hypothetische Entwurf einer – für den Modellzweck essentiellen - Wirkungsstruktur, die das Verhalten der ausgewählten Zustandsgrößen mit mathematischen oder technischen Mitteln zu simulieren gestattet. Mit solchen wirkungsstrukturbasierten Modellen können mindestens die wahrscheinlichen Grenzen möglichen Verhaltens bestimmt werden. [Bossel 1994]

Nachhaltigkeit

Die Fähigkeit eines Systems, bestimmte Eigenschaften oder Zustände hervorzubringen bestimmt die Nachhaltigkeit dieses Systems. Daher besteht die Aufgabe „... solche Indikatoren und Indizes aufzuzeigen und zu operationalisieren, daß Unterschiede hinsichtlich der ökologischen Entwicklungsfähigkeit beschreibbar werden.“ (Müller et al. 1997b)

Wissenschaft als Selbstorganisationsprozess

Begriffliche Bestimmung und wahrgenommenes Phänomen sind gegenseitig abhängig. Die Wechselwirkung zwischen Erfahrung und Begriff kann daher sowohl im Prozess der Wahrnehmung als auch in der langfristigen Wissenschaftsentwicklung ebenfalls als Selbstorganisationsprozess angesehen werden.

Ästhetik

Während ein und dasselbe Phänomen unter verschiedenen Aspekten betrachtet werden kann, ist die noch nicht interpretierte, unmittelbare Erfahrung – gleich einem Messwert -jenseits des Diskutierbaren. Die bewusste Erfahrung der Wirkung der Landschaft auf den Beobachter ist Gegenstand der Landschaftsästhetik. Da ein geschultes Wahrnehmungsvermögen eine wichtige Voraussetzung für eine sachgerechte Erkundung ist, kann Landschaftsästhetik auch zur wissenschaftlichen Erkenntnis beitragen.

Kunst

„Kunst gibt nicht das Sichtbare wieder, sondern macht sichtbar.“ (Paul Klee) Es ist regelrecht die Aufgabe der Kunst, Unsichtbares sichtbar zu machen. Die durch den Künstler vermittelten Sichtweisen bereichern die Erfahrung der Wirklichkeit und tragen so zu einem erhöhten Verständnis bei. Kunst zu schaffen ist dabei immer eine Gratwanderung zwischen der persönlichen Sicht und der Sichtbarmachung intersubjektiver Erfahrungen.

Verantwortlich handeln

„Dem Paradigma der Selbstorganisation kommt eine Brückenfunktion zwischen bislang getrennt behandelten Wissenschaftszweigen zu [...], woraus möglicherweise ein neues Weltverständnis resultiert, in welchen der Mensch nicht als Beherrscher und Ausbeuter der Natur auftritt, sondern wo der Mensch selbst und seine von ihm geschaffene Kultur verstanden wird als Teil einer allgemeinen Prozessontologie [im Sinne von Whitehead 1987].“ (Krammer, 1990)

Literatur:

Bossel, H. (1994): Modellbildung und Simulation. 2. Auflage Braunschweig. 402 Seiten

Krammer, A., 1990: Die Bedeutung von Instabilitäten für die Entstehung neuer Strukturen. In: . In: Kratky, K. & F. Wallner: Grundprinzipien der Selbstorganisation. Darmstadt. S. 59-76

Müller, F., M. Breckling, V. Bredemeier et al., 1997a: Ökosystemare Selbstorganisation. Kapitel III-2.4 in Fränze et al. 1997: Handbuch Umweltwissenschaften

Müller, F., M. Breckling, V. Bredemeier et al., 1997b: Emergente Ökosystemeigenschaften. Kapitel III-2.5 in: Fränze et al. 1997: Handbuch Umweltwissenschaften

Geteilte Landschaften – Potentiale und Probleme für die Regionalplanung?

FRANK GOTTMANN

Universität Salzburg, Institut für Geographie und Geoinformatik, Hellbrunnerstraße 34,
A - 5020 Salzburg, E-Mail: frank.gottsmann@sbg.ac.at

Diese Forschungsarbeit, befasst sich mit der Implementierung und dem Einsatz eines Regionalplanungs- und Entscheidungshilfesystems im nördlichen Waldviertel, im Grenzland zwischen Österreich und der Tschechischen Republik. Explizit untersucht wird die Problematik eines administrativ geteilten Ökosystems, dem Wassereinzugsgebiet „Trebon Becken“ in Südböhmen. Die Arbeit findet statt im Rahmen des Projekts IRON CURTAIN (EU - 5th Framework).

Über Jahrhunderte bildete diese Region eine Einheit in der Nutzung seiner naturräumlichen Ressourcen und deren Bewirtschaftung und schaffte damit auch eine Verbindung über kulturelle Barrieren hinweg. Mit der Teilung Europas nach dem zweiten Weltkrieg und der Etablierung zweier gegensätzlicher Gesellschaftssysteme, erfuhr diese Region eine Zerschneidung, und eine über vierzig Jahre auseinander laufende politische wie wirtschaftliche Entwicklung, exemplarisch in der Landwirtschaftspolitik, manifestieren sich noch heute markant im Landschaftsbild.

Fokussieren lässt sich die Problematik eines zerschnittenen Ökosystems in dieser Region anhand des Wassereinzugsgebiets „Trebon Becken“, in dem die Teichwirtschaft eine prägnante wirtschaftliche Rolle spielt. Die Fischteiche in der Region stellen ein komplexes Netzwerk von 16 Gewässersystemen dar, hauptsächlich gespeist durch die aus Österreich stammenden Flußeinzugssysteme des Lužnice und der Nežárka. Das Volumen der dadurch gefluteten Flächen beläuft sich heute auf 390 Millionen m³ Wasser, kann bei Bedarf aber auf 500 Millionen m³ erhöht werden. Dieses Wasservolumen ist signifikant für die agro-biologische Stabilität als auch das lokale Mikroklima. Darüber hinaus dient das Teichsystem als Auffangbecken bei Hochwasser, als auch als Wasserspeicher in Zeiten der Trockenheit. Wichtigster kultivierter Speisefisch ist der Karpfen, einem Markenzeichen und somit Wirtschaftsfaktor der Region.

Jahrzehnte intensiver landwirtschaftlicher Nutzung und damit verbundene Schadstoffeinträge in Grund- und Oberflächenwasser, als auch eine partiell überdimensionierte Teichbewirtschaftung, katalysiert durch die Erfahrungen der letzten Jahre mit ihren „Jahrhundertfluten“, haben die Region sensibilisiert und einen Handlungsbedarf nach integrierten, grenzübergreifenden regionalen Ökosystem-Analyse, Planungs- und Managementlösungen wachsen lassen,.

Die Komplexität des Problemraums ist dabei gleichermaßen beeinflusst durch *humane Faktoren* wie die Bevölkerungsentwicklung, das wirtschaftliche Ungleichgewicht, eine unterschiedliche Legislative wie Judikative, verschiedenartige Verwaltungskulturen, divergierende Auffassung und Bewertung des Naturraums und damit unterschiedliche Bewertung und Bewirtschaftung durch Einwohner und Institutionen, wie auch seiner *physischen Ausgestaltung* (bestimmender Topographiewechsel an Landesgrenzen, jahreszeitliche Wasserstände).

Die Unschärfe in der Situationsdarstellung eines Problemraums, in unserem Fall eines Wassereinzugssystems, ergibt sich zum einen hinsichtlich der Hauptprozesse, die zwischen den verschiedensten Akteuren und den naturräumlichen Elementen in einem solchen System zu beobachten sind. Zum anderen hinsichtlich ihrer Parametrisierung, hervorgerufen durch qualitativ wie quantitativ unterschiedlichste Datenlage (verschiedene Klassifikationen, unterschiedlicher Zugang).

Vorgestellt wird eine Methodik, aufbauend auf dem Konzept humaner wie ökologischer selbst organisierender Systeme nach Kay et al. (1999). Diese wiederum basiert auf den Konzepten der generellen Systemtheorie Bertalanffys (1940), sowie den neuen Ansätzen der Chaos- und Komplexitätstheorie [siehe u.a. bei di Castri F (1987)]. Danach werden die für das Untersuchungsgebiet relevanten *humanen* (Beteiligte, Institutionen, Kultur und Werte, auch Vision etc.) sowie *ökologischen* (Ökosystem, Attraktoren) *Entitäten* in ihrer hierarchischen Beziehung in einer dezidierten Ist-Analyse porträtiert, sowie die Dynamik von gegenseitigen Rückkopplungseffekten über verschiedene Raum- und Zeitskalen dargestellt. Diese fließt folgend mit ihren Visionen und Zielvorstellungen (humane Entität) sowie den Grenzwerten des Ökosystems (ökologische Entität) in eine Szenarienentwicklung ein. Ist entschieden, welche selbst organisierenden Entitäten des Ökosystems mit welchen Mitteln anzuregen sind, ist die dazu erforderliche humane und ökologische Infrastruktur zu identifizieren (Soll-Zustand). Rechtlich umgesetzt werden können die Ergebnisse u.a. im Zusammenhang internationaler Rahmenrichtlinien (z.B. Wasserrahmenrichtlinie der EU) in heterogenen lokalen und regionalen Landschafts- und Entwicklungsplänen. Da sich das Konzept als durchgehend adaptiv und heuristisch betrachtet, sollen umgesetzte Ergebnisse von einer kontinuierlichen Monitoring- und Managementstrategie begleitet werden, um bei Bedarf rekursiv entsprechende Analyse- und Zielformulierungen zu korrigieren.

Die technische Umsetzung dieses adaptiven Ökosystem Managementkonzepts findet unter Verwendung des Systems EMDS (Ecosystem Management Decision Support System), der USDA Forest Services, statt [Reynolds et al 1999]. Im Mittelpunkt steht hier das wissensbasierten Datenbank- und Modellersystem Net Weaver, das es erlaubt Unschärfen in der Situationsdarstellung mittels Fuzzy Logic Sets holarchisch darzustellen. Grundlage dieses Managementkonzeptes bilden diverse in der Literatur publizierte Ansätze zur Ökosystemanalyse, vor allem die Arbeiten der University of Waterloo Ontario/Canada um James Kay et al. (1999). Die Methoden der zuletzt genannten Publikation wurden modifiziert, den speziellen Anforderungen von grenzübergreifenden Regionen angepasst und mit Anwendung von Methoden aus GIS und Fernerkundung erweitert.

Literatur:

- (1) Bertalanffy Perspectives on General Systems Theory, Scientific-Philosophical Studies, New York; 1975
- (2) di Castri, F.; Hadley, M. Enhancing the Credibility of Ecology: Interacting Along and Across Hierarchical Scales; 1986; pp 299-325
- (3) Kay, J.; Boyle, M.; Regier, H.; Francis, G. An ecosystem Approach for Sustainability: Addressing the Challenge of Complexity; 1999; pp 721-742
- (4) Naveh, Z., Lieberman, A. Landscape ecology. Theory and application; Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 1984
- (5) Reynolds, K. M., USDA Pacific Northwest Research Station EMDS users guide (version 2.0) knowledge-based decision support for ecological assessment.; 1999

Projektierung eines interaktiv und ästhetisch vermittelten Moderationsverfahrens: die Landschaftsausstellung

KENNETH ANDERS UND LARS FISCHER

Büro für Landschaftskommunikation, Herrenwiese 9, D-19259 Schiffmühle,
E-Mail: kenneth.anders@web.de / LarsFischer@telta.de

Es wird ein produktorientiertes Moderationsverfahren vorgestellt, dass sich am Konzept starker Nachhaltigkeit (Ott 2002) orientiert. Ziel ist es, eine auf lokale Partizipation und regionale Vernetzung setzende Landschaftsentwicklung zu fördern. Um die Widersprüche in den gegenwärtigen Aneignungsweisen von Natur und Landschaft in den lokalen und regionalen Handlungszusammenhängen praktisch produktiv werden zu lassen, bedarf es verstärkt ästhetischer Analyse- und Vermittlungsstrategien, da sie einen Rationalität und Emotionalität verbindenden Zugang zur Wirklichkeit der Landschaft und ihrer lebensweltlichen Wahrnehmung eröffnen. Es gilt, die Handlungsspielräume von Selbstorganisation in Abhängigkeit von der konkreten Landschaft herauszuarbeiten, um die Potentiale des Raumes für die lokalen Lebenstätigkeiten zu nutzen. Dies geschieht mit Hilfe einer von allen landschaftsprägenden Akteuren erarbeiteten Landschaftsausstellung.

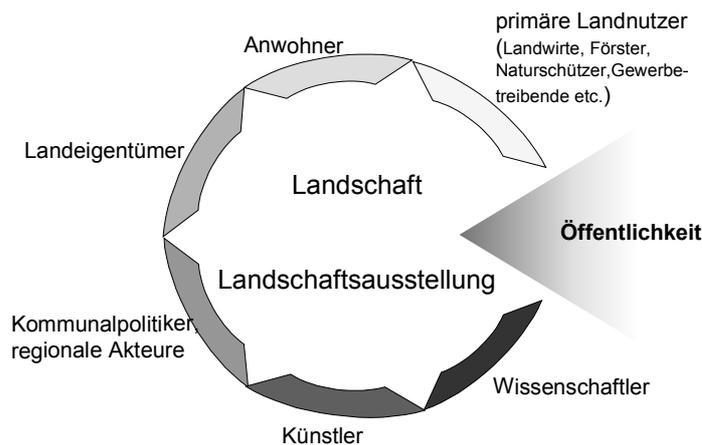


Abb. 1: landschaftsbezogene Akteure erzeugen eine Komplexität „ihrer“ Landschaft, indem sie ihr spezifisches Wissen einbringen, welches sukzessive mit den anderen Perspektiven verknüpft wird

Der Ansatz ist explizit auf die Überwindung von vier strukturellen Problemen gerichtet:

- Den vorhandenen Planungsinstrumentarien der Landschafts- und Regionalplanung fehlt es an partizipativen Methoden und somit an interaktiver Dynamik.
- Akzeptanzprobleme im Naturschutz beruhen auf Differenzen in der Kommunikation und Wahrnehmung landschaftlicher Potentiale.
- Sozialwissenschaftlichen Akzeptanzanalysen fehlt es an Methoden, die landschaftsbezogenen Akteure an der Erschließung von Handlungsmöglichkeiten zu beteiligen.
- Aufwändig produziertes ökologisches Wissen über die betroffenen Standorte wird nur selten oder unvollkommen für die regionalen Akteure verfügbar.

Im Zentrum der Landschaftsausstellung steht daher das Bemühen um die Schaffung gemeinsam verfügbarer landschaftsbezogener Sprachformen und Symbole. Praktisches, ökologisches und soziologisches Wissen soll mit den regionalgeschichtlich gewordenen Raumstrukturen und den Schauplätzen des kulturellen Gedächtnisses verbunden werden. Ein solches kommunikatives Feld, das auch nach der Moderation von den landschaftsbezogenen Akteuren bestellt werden kann, lässt sich nur in einem Zeitraum von mehreren Jahren erzeugen. Zuerst wird anhand veröffentlichten Materials eine analytische Vorleistung erbracht, die den Zielgruppen als Gesprächsgrundlage vorgelegt wird (1. Version der Landschaftsausstellung). Im nun folgenden moderierten Prozess sollen die einzelnen Gruppen ihre verschiedenen (ökonomischen, ästhetischen, wissenschaftlichen, alltäglichen etc.) Aneignungsweisen des Naturraumes einbringen (2. Version der Landschaftsausstellung). Im entstehenden Gefüge werden die sich abzeichnenden Strukturen und Handlungsspielräume diskutiert und einer politischen und medialen Öffentlichkeit präsentiert.

Anwendung:

Großräumige Konversionsflächen wie der 27.000 ha umfassende ehemalige Truppenübungsplatz Lieberose werfen mannigfaltige Probleme auf: weitreichende Munitionsbelastung und unübersichtliche Eigentumsverhältnisse erschweren eine Wiederaneignung der Fläche durch eine von Infrastrukturabbau gezeichnete dünn besiedelte Region. Der gegenwärtige Zustand ist der einer teilweise forstlich genutzten Militärbrache, von der ca. 10.000 ha unter Naturschutz gestellt worden sind. Die Fläche wird nicht im Zusammenhang verwaltet, drei Landkreise und verschiedene Ämter und Institutionen sind zuständig. Illegale Betretung und Nutzung des Geländes schreiten in dem Maße fort, in dem die Konversion des Standortes stagniert. Das naturräumliche Potential der Fläche ist umstritten, verschiedene Wahrnehmungen der Landschaft und ihres ästhetischen Werts sind nicht aufeinander bezogen. Die Differenzen sind in Interessenkonflikte geronnen (Windkraftnutzung vs. Prozessschutz). Noch ist unklar, ob der historisch entstandene naturräumliche Zusammenhang der Fläche aufgegeben wird. Das Interesse der Kommunen an einer Partizipation an den möglichen Entwicklungen ist auch nach zehn Jahren noch hoch.

An Flächen wie dem ehemaligen Lieberoser Truppenübungsplatz kann und muss der gesellschaftliche Umgang mit Landschaft neu bestimmt werden. Im vorliegenden Falle ist eine Landschaftsausstellung im Umfeld des Platzes geplant, die alle regionalen Akteure einbindet (Förster, ehrenamtliche und professionelle Naturschützer, Kommunen, Kirchen, Eigentümer, Wissenschaftler, Historiker, Gewebetreibende), um das Potential der Fläche aus der Vielfalt der vorhandenen Perspektiven zu konstruieren und entsprechende Wege der Wiederaneignung zu bahnen.

Partner: FH Eberswalde, FB Landschaftsnutzung und Naturschutz, Universität Greifswald, Botanisches Institut, Lehrstuhl für Umweltethik, Referat Konversion beim Wirtschaftsministerium des Landes Brandenburg

Literatur:

- Anders K (2003) Soziologische Akzeptanzforschung im Offenlandprojekt am Beispiel des ehemaligen Truppenübungsplatzes Lieberose. In: *cultura*, Freiburg, 30
- Beutler H. (2000): Landschaft in neuer Bestimmung: Russische Truppenübungsplätze. Neuenhagen, Findling
- Ott K (2002) Eine Theorie starker Nachhaltigkeit. In: *Natur und Kultur*, Heft 1, S.55-75
- SRU (2002) Sachverständigenrat für Umweltfragen, Sondergutachten, Für eine Stärkung und Neuorientierung des Naturschutzes, Bundestagdrucksache 14/9852, 08.05.2002
- Stoll S (1999) Akzeptanzprobleme bei der Ausweisung von Großschutzgebieten: Ursachen und Ansätze zu Handlungsstrategien. Frankfurt/Main

Thermodynamische Aspekte der Selbstorganisation von Ökosystemen und Landschaften

FELIX MÜLLER

Ökozentrum der Universität Kiel,
E-Mail: felix@ecology.uni-kiel.de

Die Grundprinzipien der Selbstorganisation werden auf Ökosysteme und Landschaften angewendet. Hieraus werden thermodynamische Gesetzmäßigkeiten abgeleitet, die sich auf die Flüsse und Speicher nutzbarer Energie im System beziehen. Aus diesen Prinzipien ergeben sich verschiedene Hypothesen zur Ökosystem-Entwicklung und zur Landschaftsdynamik sowie methodische Grundgedanken zur Landschaftsanalyse. Diese werden anhand von Beispielen vorgestellt und diskutiert.

Donnerstag 30.10.2003

Workshop 2:

**Komplexe naturwissenschaftlich basierte
Ansätze in der Landschaftsökologie**

Moderation: Jörg Löffler und Uta Steinhardt

Workshop-Organisation:

Jörg Löffler, Universität Oldenburg, FB 7: Biologie, Geo- und Umweltwissenschaften, AG Geoökologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg, joerg.loeffler@uni-oldenburg.de

Uta Steinhardt, Fachhochschule Eberswalde, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Friedrich-Ebert-Straße 28, D-16225 Eberswalde, E-Mail: usteinhardt@fh-eberswalde.de

Wie sich auf den letzten IALE-D Jahrestagungen deutlich gezeigt hat, ist die deutsche Landschaftsökologie mittlerweile stark mit Anwendungsbezug positioniert. Die praktische Arbeit in Naturschutz, Landschaftsbewertung und Landschaftsplanung zeigt zudem, dass eine theoriebasierte und methodisch umfassend fundierte Auseinandersetzung zunehmend erforderlich wird. An vielen Universitäten, Hochschulen, Forschungszentren, Behörden und Planungsbüros folgt jedoch die Ausbildung, die Forschung bzw. die praktische Arbeit noch zu oft intuitiven, subjektiven oder wissenschaftlich kaum begründeten methodischen Ansätzen, die zudem nicht selten auch politisch-ideologischen Strömungen unterliegen. Unabhängig von der disziplinspezifischen Herangehensweise an landschaftsökologische Fragen kristallisiert sich letztlich immer wieder die naturwissenschaftliche Basis als Fundament jeglicher Argumentations- und Diskussionsketten heraus.

Der Workshop zielt auf eine kritische Betrachtung der gegenwärtigen landschaftsökologischen Ansätze in Deutschland ab und hinterfragt den innovativen Charakter für künftige Aufgabenstellungen. Besonders willkommen sind deshalb Beiträge, die auf neueren komplexen prozessorientierten Ansätzen fußen und damit neue Entwicklungen in der Forschung aufzeigen. Es wird auch angestrebt, die verschiedenen internationalen Strömungen der Landschaftsökologie methodisch zu vernetzen.

Möglichkeiten und Grenzen der Formalisierung des innerfachlichen Abwägungsprozesses in der Landschaftsplanung

ISABEL AUGENSTEIN UND DANIEL PETRY

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Sektion Angewandte Landschaftsökologie, Sektion Ökonomie, Soziologie und Recht, Permoserstr. 15, D-04318 Leipzig, Email: auge@alok.ufz.de, petry@alok.ufz.de

Als Fachplanung des Naturschutzes und der Landschaftspflege muss die Landschaftsplanung Zielkonzepte für Pflege, Schutz und Entwicklung des Naturhaushaltes, der Naturgüter, der Tier- und Pflanzenwelt sowie des Landschaftsbildes und der Erholungsvorsorge formulieren. Über die Entwicklung sektoraler Ziele für Schutzgüter, nutzungs- und landschaftshaushaltsbezogener Potenziale wie Funktionen hinaus müssen diese zu einem integrierten Zielkonzept zusammengefasst werden. Dieser Abwägungsprozess spielt eine zentrale Rolle sowohl für den innerfachlichen Zielabgleich als auch die Integration landschaftsplanerischer Ziele in die räumliche Gesamtplanung und das Verhältnis der Landschaftsplanung zu anderen Fachplanungen wie der wasserwirtschaftlichen Bewirtschaftungsplanung nach WRRL oder der agrarstrukturellen Entwicklungsplanung.

Methodische Grundlagen für die Durchführung einer plausiblen und transparenten Abwägung zwischen sektoralen Zielen zur Formulierung integrierter Zielkonzepte der Landschaftsentwicklung fehlen bis heute nahezu vollständig. Besonders schwierig, und nicht von ungefähr in der bisherigen planungsfachlichen wie landschaftsökologischen Methodenentwicklung vernachlässigt, ist die integrative Betrachtung der mit abiotischen Naturgütern verbundenen Potenziale wie Funktionen und der ästhetischen Qualitäten von Landschaften. Für die Abwägung müssen auf der Grundlage klar definierter Bewertungskriterien die Wechselwirkungen zwischen den sektoralen Zielen abgebildet und Aussagen über Zielkonflikte und –kongruenzen vorgenommen werden können. Im Vortrag werden die Möglichkeiten und Grenzen einer methodischen Formalisierung dieses Abwägungsprozesses Im Vortrag werden die Möglichkeiten und Grenzen einer methodischen Formalisierung am Beispiel der Landschaftsrahmenplanung diskutiert.

Jahrringökologische Analysen der raumzeitlichen Sukzessionsdynamik auf aufgelassenen Schafweiden der Schwäbischen Alb.

ACHIM BRÄUNING UND MARKUS WEGST

Universität Stuttgart, Institut für Geographie, Azenbergstr. 12, 70174 Stuttgart

E-Mail: achim.braeuning@geographie.uni-stuttgart.de

Die Erhaltung floristisch reicher Heidelandlandschaften stellt ein aktuelles Problem dar, da die extensiven Nutzungsmuster, die zu ihrer Entstehung geführt haben, aus ökonomischen Gründen heute nicht mehr praktiziert werden. Die in diesen Vegetationstypen (*Gentiano-Koelerietum*) ablaufenden Sukzessionsvorgänge lassen sich mit floristisch-pflanzensoziologischen Ansätzen nur unzureichend erfassen. Insbesondere die zeitliche Dynamik der Gehölzansiedlung ist durch einmalige Momentaufnahmen nicht nachvollziehbar. Flächenhafte Wiederholungskartierungen sind jedoch aus zeitlichen und arbeitstechnischen Erwägungen heraus unpraktikabel. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich die unterschiedliche Ausbreitungsstrategie verschiedener Gehölzarten stark auf das räumliche Muster der Gehölzverteilung auf den Heideflächen auswirkt. Da die Offenhaltung der artenreichen Kulturlandschaftsbiotope jedoch ein regelmäßiges Zurückdrängen der einwandernden Gehölze erfordert, wären Pflegepläne, die die individuelle Artenausstattung der einzelnen Flächen berücksichtigen, zum effektiven Flächenmanagement von großem Nutzen.

Die dendroökologische Analyse von Gehölzen erlaubt nicht nur die genaue Altersbestimmung der eingewanderten Individuen, sondern auch die exakte Rekonstruktion artspezifischer Ausbreitungsmuster. Diese wurden auf vier Testflächen mit vergleichbaren standortsökologischen und nutzungs geschichtlichen Rahmenbedingungen, aber derzeit unterschiedlichen dominanten Gehölzarten untersucht. Insgesamt wurden dazu 716 Individuen von 18 Gehölzarten untersucht. Das Alter der eingemessenen Individuen wurde dendrochronologisch bestimmt. Dabei stellte sich heraus, dass Jungpflanzen der Esche, die denselben Durchmesser von 12 mm zeigten, Lebensalter zwischen 3 und 30 Jahren aufwiesen. Das Alter des Gehölzjungwuchses kann also nicht anhand des Stammdurchmessers geschätzt werden, da die jährlichen Zuwachsraten in Abhängigkeit des Beschattungsgrades sehr unterschiedlich ausfallen.

Das ermittelte Alter und die bekannte Lage der Individuen ermöglicht die Erstellung multitemporaler Karten, aus denen das räumliche Muster und die zeitliche Dynamik der Gehölzsukzession rekonstruiert werden können. Vogel- und windverbreiteten Arten wie *Juniperus communis* und *Fraxinus excelsior*, die sich stets aus Samen regenerieren, stehen zur Polykormonbildung befähigte Arten wie *Prunus spinosa* gegenüber. Während sich erstere eher diffus über die Fläche verteilen, verbreiten sich letztere konzentrisch von Initialpunkten der Ansiedlung aus. Aus den ermittelten Ausbreitungsgeschwindigkeiten lassen sich Empfehlungen zur Durchführungen von Pflegemaßnahmen in Abhängigkeit der an der Sukzession beteiligten Gehölzarten ableiten.

Möglichkeiten der Phytoindikation zur Beurteilung der hygrothermischen Bedingungen in Hochgebirgen. Eine Fallstudie im Südwesten der USA

THOMAS FICKERT

Universität Erlangen

E-Mail: thomasfickert@hotmail.com

Weltweit nehmen Hochgebirge als „Wassertürme“ der Erde eine Schlüsselfunktion für das Überleben der Bevölkerung in den besiedelten Tiefländern ein. Dies trifft insbesondere für semiaride Regionen zu. So sind viele der Megastädte der Erde - ob in Südamerika, in Zentralasien oder in Nordamerika - von den Wasserressourcen oft weit entfernter Gebirge abhängig. Wasserverbrauch und Wasserverfügbarkeit stehen hierbei jedoch häufig nicht im Gleichgewicht, was zum großen Teil aus der geringen Kenntnis der klimatischen Bedingungen der Hochgebirge resultiert. Auch wenn generell eine Temperaturab- und für die Außertropen eine Niederschlagszunahme mit der Höhe nicht bezweifelt wird, sind exakte Werte oft unbekannt. Der Großteil der Klimastationen liegt in den besiedelten Tiefländern, während Stationen in den Hochlagen aus Kostengründen und aufgrund technischer Schwierigkeiten auch heute noch die Ausnahme darstellen.

Eine unmittelbare kausale Beziehung zwischen Klima und Vegetation wurde bereits vor über 200 Jahren von Alexander von Humboldt erkannt. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte der amerikanische Ökologe C. Hart Merriam basierend auf dem offensichtlichen Vegetationswandels sowohl mit der Höhe als auch mit der Breitenlage sein Konzept der Lebenszonen. Zahlreiche Studien haben seit dieser Zeit den bedeutenden Einfluss des Klimas auf die Vegetation eines bestimmten Raumes aufgezeigt.

Beruhend auf der Annahme, dass das Klima einen maßgeblichen Faktor für die Ausprägung der Pflanzendecke darstellt, soll geprüft werden, ob mittels Vegetationsstudien eine Ableitung der herrschenden Klimabedingungen möglich ist. Dies wäre eine wertvolle Alternative zu zeitintensiven und teuren, direkten Klimamessungen in entlegenen subtropisch-semiariden Gebirgen der Erde.

Insgesamt 22 Transekte in verschiedenen Gebirgen der südwestlichen USA (etwa zwischen 31°N und 41°N sowie zwischen 109°W und 122°W) dienen als Grundlage für statistische Analysen der Vegetationsdaten (Artenzusammensetzung, Lebensformzusammensetzung, Deckungswerte, ...) in Abhängigkeit von Klimaparametern wie Niederschlag, Temperatur und Evapotranspiration, wobei sich das dichte Netz an Klimastationen in den USA - zumindest bis in mittlere Höhenlagen - als ausgesprochen hilfreich erweist. Die untersuchten Gebirge wurden so gewählt, dass unterschiedliche klimatische Regionen (vollhumid bis vollarid, typisch mediterran in der Sierra Nevada und zunehmender monsunaler Einfluss in Richtung Südosten des Untersuchungsraumes) abgedeckt werden, um eine Klimainterpretation auf floristischer und pflanzenmorphologischer Basis entlang von vertikalen, longitudinalen und latitudinalen Gradienten zu ermöglichen.

Muster der Phytodiversität in semiariden Hochgebirgen der USA: Ursachen und Prozesse

FRIEDERIKE GRÜNINGER

Universität Erlangen, E-Mail: Friederike.Grueninger@t-online.de

Vegetation und ihre Vielfalt wird maßgeblich kontrolliert durch die vorherrschenden Umweltbedingungen, die Wirkung von Störungsregimen, und der Zeit der Betrachtung. Je nach dem Maßstab der Betrachtung als menschliche Beurteilungsgröße ergeben sich darüber hinaus Unterschiede in Vielfalt und Mustern der Vegetation. In den Gebirgen der Erde kommt dem vor allem der komplexen Variable „Höhe“ eine Sonderstellung zu: mit zunehmender Höhe ändern sich nicht nur die Klima-, Verwitterungs- und Bodenbedingungen, es ergibt sich ebenfalls eine Abfolge von exogenen Störungen, daraus resultierenden veränderten Vegetations- und Vielfaltsmustern und - als logische Konsequenz - von daran gekoppelten endogenen Prozessen.

Einflussnahme und Interaktion dieser Faktoren sind vielfältig, hoch komplex und zumeist nicht - oder nur partiell - zu durchschauen. Generelle Erklärungsversuche müssen daher meist modellhaft bleiben und lassen klare Aussagen über die Entstehung und das Muster der Diversität eines realen Landschaftsausschnittes vermissen. Detailuntersuchungen hingegen liefern sehr interessante und gut verwertbare Ergebnisse für kleine Bereiche mit eng umgrenzten Umweltbedingungen, können aufgrund ihres Designs und Arbeitsaufwandes jedoch nur bedingt auf größere Gebiete angewendet werden.

Es scheint aufgrund dessen erstrebenswert, einen Mittelweg zu finden und theoretische Ansätze mit detaillierten Daten zu verifizieren. Der dazu gewählte Forschungsansatz vereint erhobene Vegetationsdaten verschiedener Habitate entlang der Höhengradienten dreier Hochgebirge mit regionalen Floren und theoretischen Modellen. Fragen zur Vielfalt in semiariden Hochgebirgen (Vielfaltsmuster von Flora, Vegetationseinheiten, Formationen entlang der Höhengradienten, ihre Ursache und Erscheinungsform auf unterschiedlichen Maßstabsebenen sowie die Vielfalt der sie prägenden Umweltfaktoren) und vergleichende Beobachtungen zwischen den untersuchten Gebirgen sollen so diskutierbar, und an konkreten Beispielen verdeutlicht werden.

Donnerstag 30.10.2003
Workshop 3:
Transformation der Kulturlandschaft

Moderation: Jürgen Breuste

Workshop-Organisation:

Jürgen Breuste, Universität Salzburg, Institut für Geographie und angewandte Geoinformatik,
E-Mail: juergen.breuste@sbg.ac.at

Die formative Szenario-Analyse in der partizipativen Landnutzungsplanung

RALF KIRCHNER-HEBLER

Institut für Landespflege, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Tennenbacher Straße 4, 79085 Freiburg

Der Begriff „Szenario“ oder „Szenario-Analyse“ wird heute in der Wissenschaft wie auch in der Alltagssprache vielfach nicht in seiner ursprünglichen Bedeutung verwendet. Unter Szenarien werden in der Fachliteratur oftmals konträre Berechnungen, Modelle, Prognosen oder Visionen verstanden. Vor diesem Hintergrund empfehlen SCHOLZ & TIETJE (2002) von einer so genannten „formative scenario analysis“ zu sprechen, wenn es sich um einen nach der Szenario-Systematik durchgeführten Planungsprozess handelt. Im Themenfeld Landnutzung liegen bislang keine Veröffentlichungen vor, in denen ein partizipativer Szenario-Planungsprozess umfassend dokumentiert wurde.

Im Teilprojekt „Landnutzungsszenario Mulfingen“ (KIRCHNER-HEBLER et al. 2003a) des vom BMBF geförderten *Modellvorhabens Kulturlandschaft Hohenlohe* (KIRCHNER-HEBLER et al. 1999, 2003b) wurde eine umfassende Strategie für die zukünftige Landnutzung unter Abwägung sozialer, ökologischer und ökonomischer Belange für das mittlere Jagsttal erarbeitet. Die an der Offenhaltung der Landschaft, der Steigerung der Rentabilität der Grünlandwirtschaft und der Sicherung der Strukturvielfalt im mittleren Jagsttal ausgerichtete, umfassende Leitstrategie orientiert an dem entwickelten Extremszenario 1 – Tourismus und Regionalmarketing (vgl. Tabelle 1). Sie geht auf eine Entscheidung der Teilnehmer auf der Grundlage der Situationsanalyse, der Syntheseleistung im Szenario-Prozess sowie subjektiven Einschätzungen zurück. Sie untergliedert sich u.a. in die Handlungsfelder Land-, Forstwirtschaft, Landnutzung, Kommunalentwicklung, Natur- und Umweltschutz sowie Marketing. Entlang formulierter Zielsetzungen wurden Strategien, Maßnahmen, Prioritäten, Vorgehen und Zuständigkeiten ausgearbeitet und durch die Beteiligten verabschiedet. Die Planung war als partizipativer, formativer Szenarioprozess angelegt und ermöglichte die Verständigung unterschiedlichster Interessenvertreter auf gemeinsame Ziele und eine gemeinsame Leitstrategie. Es konnte ein breites Spektrum an Schlüsselpersonen gewonnen werden, die an dem Vorhaben überwiegend sehr engagiert mitwirkten.

Bei der partizipativen Szenario-Entwicklung zum Thema Landnutzung trafen drei komplexe Sachverhalte aufeinander: ein Planungsprozess in Zusammenarbeit zwischen regionalen Akteuren und Wissenschaftlern, die Szenario-Methodik und die durch zahlreiche Faktoren beeinflusste Landnutzung.

Die "Szenariotechnik" stellt angesichts ihres stringenten Analyse- und Planungsansatzes ein geeignetes Verfahren dar, um komplexe Themen, wie die zukünftige Landschaftsentwicklung durch Wissensintegration, Syntheseleistung und Schulung der Systemkenntnis, ergebnis- und umsetzungsorientiert aufbereiten zu können. Sie ist aber auch - für die in dieser Methodik noch nicht geübten Personen - ein komplexes Planungsverfahren mit Anforderungen an das Konzentrations- und Abstraktionsvermögen, was partiell zu einer Überforderung der Teilnehmer führen kann. Zudem erfordert das Planungsverfahren eine hohe Verbindlichkeit der Teilnahme der Akteure, da ansonsten Brüche im Wissensstand auftreten.

Tabelle 1: Kurzbeschreibung der beiden Extrem-Szenarien

Nr.	Kenngröße	<i>Szenario 1 - Tourismus und Regionalmarketing</i>	<i>Szenario 2 - Konjunktur-aufschwung und Wiederbewaldung</i>
1	Anteil regionaler Produkten am gesamten Umsatz im Lebensmitteleinzelhandel	erhöht sich	konstant
2	Anzahl der Übernachtungen	stärkerer Anstieg	geringerer Anstieg
3	Anteil Schutzflächen an der Gesamtfläche der Gemeinde und Schutzkategorie	weiterer Anstieg	Stagnation
4	Gesetze und Verordnungen (Natur- und Umweltschutz)	Stagnation	Zunahme
5	Fördervolumen (Natur- und Umweltschutz)	Stagnation	weiterer Anstieg
6	Biotopvielfalt	großflächige landwirtschaftliche Nutzung der Hanglagen, großflächige Einzelbiotope; geringere Biotopvielfalt	Brachfallen und Aufforstung; andere hohe Biotopvielfalt
7	Wahrnehmbares, kleinräumiges Nutzungsmosaik	Struktureichtum bleibt erhalten	einförmige, strukturarme Nutzungsformen
8	Brutto-Wertschöpfung	niedrigeres Niveau	hohes Niveau bleibt erhalten
9	Fördervolumen kommunale Förderung	Niveau sinkt	Niveau bleibt erhalten
10	Fördervolumen überkommunale Förderung	Niveau bleibt erhalten	Niveau verringert sich
11	Anteil Siedlungsfläche	keine eindeutige Zuordnung	
12	Flächenanteil Land- und Forstwirtschaft	keine Eindeutige Zuordnung	
13	Verordnungen, Satzungen, Beschlüsse	zusätzliche Restriktionen	Deregulierung
14	Anzahl (durchgehend geöffneter) Gaststätten und Cafés	Nachfrage und Angebot ansteigen	Nachfrage sinkt, Angebot stagniert

Literatur

- Kirchner-Hessler, R., W. Konold, R. Lenz, A. Thomas (1999): Ökologische Konzeptionen für Agrarlandschaften: Modellprojekt Kulturlandschaft Hohenlohe - ein Forschungskonzept. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 31 (9): 275-282
- Kirchner-Heßler, R.; G. Häring, F. Henssler (2003a): Landnutzungsszenario Mulfingen. In: Kirchner-Heßler, R.; A. Gerber, W. Konold (Hrsg., 2003, *in Vorbereitung*): Nachhaltige Landnutzung durch Kooperation von Wissenschaft und Praxis: Das Modellvorhaben Kulturlandschaft Hohenlohe. Ökom-Verlag, München
- Kirchner-Heßler, R.; A. Gerber, W. Konold (Hrsg., 2003, *in Vorbereitung*): Nachhaltige Landnutzung durch Kooperation von Wissenschaft und Praxis: Das Modellvorhaben Kulturlandschaft Hohenlohe. Ökom-Verlag, München.
- Scholz, R.W., O. Tietje (2002): *Embedded Case Study Methods – Integrating quantitative and qualitative knowledge*. Sage Publications, California

Das DBU-Projekt "IUMBO" - Vom Modell zur Praxis.

BURGHARD MEYER

Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, E-Mail: burghard.meyer@ufz.de

Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderte Modellprojekt IUMBO (Integrative Umsetzung des multikriteriellen Bewertungs- und Optimierungsverfahrens auf der Querfurter Platte) im DBU-Modellverbund "Lebensraum Brache" verfolgt als Ziele die Erhöhung der biologischen Vielfalt, den Schutz abiotischer Landschaftsfunktionen, den besonderen Schutz der Leitarten Feldhamster (*Cricetus cricetus*) und Rotmilan (*Milvus milvus*), die Integration von biotischen Funktionen in das Verfahren der "Multikriteriellen Bewertung und Optimierung" (MULBO), die Entwicklung eines Benutzerhandbuches zur Übertragung des Konzeptes auf ähnliche Regionen und damit die Praxisanwendung. Projektinhalte sind die Anlage von Strukturelementen (Hecken, Obstbäume, Feldgehölze, Wald, Gewässerschutzstreifen, Grasraine, Hamsterschutzstreifen) durch Landwirte, die Erfassung und Prognose von Leitarten, die Entwicklung von Bewertungsverfahren und die Entwicklung eines digitalen Benutzerhandbuches. Mit dem Beitrag sollen Schwierigkeiten der Übertragbarkeit landschaftsökologischer Modellierung in die Anwendungs- und Planungspraxis diskutiert werden, die auftreten, wenn die Transformation der Kulturlandschaft durch gezielten Landnutzungswandel mit landschaftsökologischem Wissen und Modellen unterstützt werden soll.

Chancen und Probleme in der transdisziplinären Forschungszusammenarbeit. Erfahrungen aus dem Projekt Schkeuditz 2030

PETER MOSER

Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, E-Mail: peter.moser@ufz.de

Im BMBF-Forschungsverbundprojekt "Schkeuditz-Stadt 2030" entwickelten eine Forschungseinrichtung (UFZ), ein Planungsbüro (Usbeck GmbH) und eine Stadtverwaltung (Schkeuditz) auf umfassenden Analysen basierende Szenarien für ein Mittelzentrum und eine Region in Mitteldeutschland. Hier soll knapp ein Überblick über die Ergebnisse und die Schlußfolgerungen aus der Zusammenarbeit gegeben werden.

Die Stadt Schkeuditz mit einer Gemarkungsfläche von ca. 80 km² und einer Einwohnerzahl von rund 19.200 Einwohnern (Stand 2000) liegt an der Verdichtungsachse zwischen den Großstädten Leipzig und Halle. Ausgangssituation für das Projekt war der seit den 1990er Jahren auf Schkeuditz lastende Suburbanisierungsdruck durch die geographische Lage im Zentrum des mitteldeutschen Wirtschaftsraums. Schkeuditz in seinen derzeitigen Grenzen ist eine sehr junge Stadt mit einem kleinstädtischen Zentrum und einem in den letzten Jahren durch Eingemeindungen integrierten großen Umlandbereich mit ländlichen Ortsteilen. Durch seine Lage und die Ausstattung mit überregional bedeutsamen Verkehrsinfrastrukturen bieten Schkeuditz und sein Umland mit ihren harten Standortfaktoren ein ideales Terrain für Wachstumsprozesse in Form von Infrastruktur, Gewerbe- und Siedlungsflächen. Andererseits ist die Stadt aufgrund ihrer Randlage an der Landesgrenze mit einem hohen interkommunalen Koordinations- und Kooperationsaufwand konfrontiert, und auch weiche Standortfaktoren, wie die ökologisch sensible, durch das Stadtgebiet verlaufende Elster-Luppe-Aue und die zukünftige Bergbaufolgelandschaft als Erholungsraum, bieten wichtige Potenziale. Zielstellung im Projekt war folglich, auch zukünftig die Lebensqualität zu erhalten, diese am Konzept der Nachhaltigkeit auszurichten und zugleich die Position von Schkeuditz als dem Konzentrations- und Kristallisationspunkt für dynamische Wirtschaftsentwicklungen und suburbane Kooperationsprozesse in der Region auszubauen.

Ein wesentlicher Bearbeitungsschwerpunkt von „Schkeuditz - Stadt 2030“ war die interkommunale Kooperation. Alle aus dem Projekt gewonnenen Ergebnisse weisen in diese Richtung. Die konkreten Erkenntnisse aus den Untersuchungen verweisen nachdrücklich auf die Notwendigkeit und Dringlichkeit der Verknüpfung von Stadt- und Regionalentwicklung durch umfassende interkommunale Kooperation. Das wurde auch in einer Vielzahl von Gesprächen mit kommunalen und regionalen Entscheidungsträgern bestätigt. Es gab weder ernsthafte Argumente gegen diese Strategie noch definitive Verweigerungen der Mitarbeit an diesem Prozess. Wurde jedoch versucht, vom Stadium der theoretischen Erörterung zu praxisbedeutsamen und verbindlichen Fortschritten zu kommen, so schnellte die Zahl der allgemeinen, besonderen und persönlichen „Bedenken“ und Probleme, Kompetenz- und Richtlinienfragen in unerwartete Höhen, und die Initiative blieb bisher in Absichtserklärungen stecken.

Als wesentlichen Forschungsergebnisse von Schkeuditz 2030 sind unterschiedliche Szenarien in den Themenfeldern Wirtschaft/Bevölkerung/Siedlung, Kulturlandschaft und Regionalisierung zu nennen. Die Szenarien der Wirtschafts-, Bevölkerungs-, Siedlungs- und Verkehrsentwicklung folgten einem pragmatischen Ansatz, bei dem umfassende Datenanalysen betrieben und Szenarien abgeleitet und statistisch errechnet wurden. Für jedes der drei ausgearbeiteten Szenarien a) Der Wachstumspol Schkeuditz in der europäischen Metropolregion Halle-Leipzig, b) Region Halle-Leipzig eine national bedeutsame Stadtregion mit innovativen Produktionsstrukturen und c) Halle-Leipzig – Verlierer der fortschreitenden Globalisierung und EU-Osterweiterung wurden spezifische Ausgangsbedingungen für Wirtschaft, Politik und Verwaltung formuliert. Hierbei spannen die Alternativ-Szenarien A und C einen aus (ökonomischer Sicht) optimalen und pessimistischen Zukunftsrahmen auf, während das Szenario B eine optimistische Version eines möglichen Trendszenarios darstellt. In allen Szenarien wird sowohl auf Entwicklungen in der Region als auch in der Stadt Schkeuditz eingegangen.

Die Szenarien für die zukünftige Kulturlandschaft wurden mit einer wissenschaftlich, kreativen und deskriptiven Vorgehensweise im Back-Casting Verfahren entwickelt. Hierbei wird ein möglicher Zukunftszustand rückblickend als eine Schrittfolge von Veränderungsprozessen beleuchtet. Dargestellt werden kulturlandschaftlichen Leitszenarien, die als übergeordnete Trends ohne spezifischen räumlichen Bezug anzusehen sind. Das Szenario der Funktionslandschaft entspricht einem negativen Trend-szenario, in welchem die reine ökonomische Funktionalisierung von Landschaft fortgesetzt wird. Als Alternativszenarien wurden die Historische Landschaft, Multifunktionale Landschaft und Nachhaltige Landschaft skizziert. Die vom Projektteam priorisierte Multifunktionale Landschaft stellt ein Übergangsstadium zum längerfristigen Ziel-Szenario einer "Nachhaltigen Landschaft" dar. Diese sogenannten Leitszenarien decken ein Spektrum von Trend-, Alternativ- und Nachhaltigkeitsentwicklungen ab. Sie bieten mit ihren Rahmenbedingungen Spielraum für unterschiedliche, untergeordnete Teilszenarien, die durch die Unterfütterung mit regionalen Daten, Indikatoren und Umsetzungsmaßnahmen einen räumlichen Bezug besitzen und stärker ausdifferenziert erscheinen. Unterschiedliche Teilszenarien wurden für die Landschaftsräume Auenlandschaft, Agrarlandschaft, Stadtlandschaft und Bergbaufolgelandschaft erstellt.

Weiterhin wurden für die Region Leipzig-Halle Szenarien in Hinblick auf mögliche Änderungen bezüglich des territorialen Zuschnitts, stadtreionalen Modells und funktionaler Aufgabenverteilung entworfen. Erstellt wurden nach dem Back-Casting Verfahren die Szenarien „Weiter so im alten Trott“ (Trendszenario), „Zweck und Verbund heiligen die Mittel“, „Gemeinsam zur Region“, „Starkes Doppel“.

Das vom Projektteam bevorzugte Szenario „Gemeinsam zur Region“ welches auf erweiterte Mitbestimmungsmöglichkeiten bei gleichzeitiger Stärkung der Region aufbaut, entwirft das Bild einer Region Leipzig-Halle in einem neu entstandenen Bundesland Mitteldeutschland. Die Stadt Schkeuditz tritt aus diesem Prozeß der Regionalisierung verstärkt hervor und nimmt als das an der Entwicklungssachse gelegener Mittelpunkt dieser Region zentrale Aufgaben war.

Aufbauend auf den entworfenen Wunsch-Szenarien wurden abschließend im Projekt fünf Leitbilder für die Zukunftsaufgaben Schkeuditz in der Region, Wirtschaft, Bevölkerung, Stadtstruktur und Landschaft beschrieben. Unterfüttert sind die Leitbilder mit Leitlinien, Erläuterungen, Begründungen und Konfliktfeldern. Das Leitbild „Schkeuditz in der Region“ versteht die Stadt als Konzentrations- und Kristallisationspunkt für regional bedeutsame Entwicklungen sowie Initiator und Motor der interkommunalen Kooperation. Das Leitbild „Wirtschaft“ sieht die Stadt als profilierten Wirtschaftsstandort am Infrastrukturknoten des mitteldeutschen Wirtschaftsraumes. Als Motor, Träger und Nutzer der Stadtentwicklung fasst sich das Leitbild „Bevölkerung“ die Rolle der Bewohner der Stadt auf, während das Leitbild „Stadtstruktur“ unter dem Motto „von der Mitte zum Zentrum steht“ und das Leitbild „Landschaft“ dem Motiv „schützenswertes sanft nutzen“ folgt.

Trotz der Innovationen und aufschlussreichen Ergebnisse aus dem Projekt ergaben sich in der transdisziplinären Zusammenarbeit eine Reihe von Problemen durch unterschiedlichen Erwartungshaltungen und Abhängigkeitsverhältnisse. Insbesondere auf diese soll in einem Kurzvortrag blitzlichtartig eingegangen werden. Stichworte wie Rollen, Absichten, Durchsetzungsvermögen, Verhalten, Kooperationen und Konflikte, Zielsetzungen und Ziel-erreichung sind hier zu nennen. Abschließend werden Vorschläge zur Verbesserung der Zusammenarbeit für zukünftige transdisziplinäre Projekte gemacht, da die Zusammenarbeit zwischen Forschung, Praxis und Planung für eine zukünftige Kulturlandschaftsentwicklung als ausgesprochen sinnvoll angesehen wird.

Landschaftswandel im Nordosten Brandenburgs – heutige Landschaftsstrukturen ein Spiegel des menschlichen Wirkens in der Vergangenheit

GERD LUTZE UND JOACHIM KIESEL

ZALF Müncheberg, Institut für Landschaftssystemanalyse, E-Mail: Glutze@zalf.de

Für die Analyse des Wandels der Landschaften im Nordosten Brandenburgs werden markante Landschaften (Oderbruch, Unteres Odertal, Randow-Welse-Bruch) aber auch die „gewöhnlichen“ Landschaften beispielhaft hinsichtlich der Einflussnahme des Menschen untersucht. Betrachtet werden spezielle Perioden besonders intensiver Eingriffe, einschließlich ihrer gesellschaftlichen Bedingtheit (Triebkräfte), und mit welchen Konsequenzen sie verbunden waren bzw. noch sind.

Frühe Landnahme und ihre ersten Rückschläge

Nach dem Ausklingen der Eiszeit entwickelten sich über verschiedene Stadien monumentale Naturwaldstrukturen, die eine „Vollbewaldung“ bildeten (belegt von zahlreichen palynologischen und dendrologischen Untersuchungen). Erste menschliche Spuren aus der Mittelsteinzeit (8.000 – 5 000 v.u.Z.) von Rast- und Lagerplätzen finden sich auf leichten Standorten in Wassernähe. In der Jungsteinzeit (5 000 – 1750 v.u.Z.) begann mit der Ansiedlung donauländischer Ackerbaukulturen die eigentliche Landnahme. Mit dem Wirken der Neolithiker wurde das Ende der natürlichen Waldentwicklung eingeleitet. Bis in die Bronzezeit (1750 – 700 v.u.Z.) nahmen die Bevölkerungsdichten stark zu. Infolge intensiver landwirtschaftlicher Flächennutzung ging der Waldanteil auf ein Drittel zurück und beträchtliche flächenhafte Erosionserscheinungen traten auf. In den anschließenden Perioden insbesondere der großen Völkerwanderung (400 – 600 u.Z.) entvölkerte sich die Region nahezu. Der Wald breitete sich wieder aus und die Kulturlandschaftsentwicklung erhielt den ersten Rückschlag.

Slawische und deutsche Landnahme und Landausbau

Im 6.-10. Jahrhundert siedelten Ackerbauer und Viehzüchter aus dem Warthe-Weichsel-Gebiet in einer lockeren und ungleichmäßigen Form, bevorzugt in Niederungen. Mit der Anlage neuer Dörfer und der Erschließung von Ackerland durch Brandrodungen bekommt diese Periode der Landnahme einen ersten Abschluss, der sich bis in die jungslawische Zeit (11. – 12. Jh.) stabilisiert. Mit der frühdeutschen Besiedlung (12. – 14. Jh.) beginnt ein vielschichtiger Prozess der Inbesitznahme slawischen Landes. Der Wandel von der vordeutschen, d.h. slawischen Kleinsiedlung, zum deutschen wirtschaftlich und rechtlich anders aufgebauten "Kolonistendorf" gestaltet sich erstaunlich einheitlich. In den ältesten Flurkarten (etwa 1700 bis 1845), lassen für den Oberbarnim (entspricht etwa dem Naturraum der flachwelligen Grundmoränenplatte des Barnimplateaus), eine sehr planmäßige Anlage der Dörfer (große Angerdörfer, Rundangerdörfer, seltener Straßendörfer) erkennen. Gemäß der Nutzungsweise der Dreifelderwirtschaft waren die Fluren in etwa drei gleich große Flurgewanne und in Randlagen als "Beiländer" eingeteilt. Diese Siedlungs- und Gemarkungsstrukturen haben sich im westlichen Teil der Barnimplatte über eine ausgedehnte Wüstungsperiode im Spätmittelalter bis in das 19. Jh. erhalten und prägen noch heute das Grundmuster der Agrarlandschaften.

Die Kulturlandschaftsentwicklung fand in der Uckermark mit dem 30jährigen Krieg (1618-1648) und nachfolgenden Kriegen (schwedisch-polnischer Krieg (1655-1660), brandenburgisch-schwedischer Krieg (1674-1679)) ein jähes Ende mit nachhaltigerer Wirkung als in allen anderen Teilen Deutschlands und machte fast alle Fortschritte früherer Zeiten zunichte.

Brandenburgisch-preußischer Landesausbau – „innere Kolonisation“

Über umfangreiche staatliche Maßnahmen förderte das aufstrebende, mehrfach Krieg führende Preußen, das im Gegensatz zu anderen Teilen Deutschlands ein Zuwanderungsland war, durch große und

kleine Meliorationen die Urbarmachung von Land in den Flussniederungen, z.B. dem Oderbruch, und in feuchten Grünländern der Moränengebiete.

Im Barnim und der Uckermark dominierte der Großgrundbesitz. In der 1. Hälfte des 19. Jh. bewirkte die Separation gravierende Veränderungen in den dörflichen Sozial- und den Landschaftsstrukturen. Der Wandel war jedoch die Voraussetzung, um die landwirtschaftliche Produktion zu steigern und um die sich in dieser Zeit verdoppelnde Bevölkerung zu ernähren, ohne die Landschaft zu übernutzen.

Landschaftswandel in der DDR

Nach dem 2. Weltkrieg erlebt die Region abermals einen dramatischen Bevölkerungsanstieg als Folge des Zustroms von Flüchtlingen aus den ehemaligen Ostgebieten. Im Zuge der „antifaschistisch-demokratischen Umgestaltung“ wurden während der Bodenreform der bis dahin dominierende Großgrundbesitz enteignet und der Boden an die Landlosen und Landarmen verteilt. Es entstand eine große Anzahl kleiner Felder und Hunger zwang zur Bewirtschaftung auch wenig geeigneter Flächen.

Bald darauf folgte mit der Kollektivierung ein neuer Umbruch. Es bildeten sich zunehmend größere Betriebe, die durch wachsende Mechanisierung, Chemisierung und Spezialisierung gekennzeichnet waren. Oberste Maxime für die DDR-Landwirtschaft war die Eigenversorgung mit Nahrungsgütern, teilweise unter Missachtung der Ökonomie und auf Kosten der Ökologie. Gigantische Tierproduktionsanlagen in Eberswalde, Hassleben und Dedelow sorgten für Gülleverwertungsprobleme. Allerdings rankten sich um diese Anlage auch beachtliche wirtschaftliche Kooperationseinheiten mit hohem sozialen Standard. Im Gegensatz zu den häufig von Vorurteilen, wenig Sachkenntnis und formaler Betrachtung getragenen Disputen, ergaben fundierte Analysen der ökologischen Situation der großteiligen Ackerschläge und Feldfluren in für den Barnim und die Uckermark vergleichbaren Landschaften z.B. in Mecklenburg-Vorpommern und in Schleswig-Holstein für die ostdeutschen Agrarlandschaften eine deutlich höhere biotische Ausstattung mit wild lebenden Tier- und Pflanzenarten.

90er Jahre

Mit der Bildung von 4 Großschutzgebieten werden ökologische Modellregionen etabliert. „Verspargelung“ der Landschaft (Windenergiefelder, Mobilfunkmasten) und intensive, verkehrsbedingte Zerschneidungseffekte sind Erscheinungen der neuen Zeit.

Resümee

Die Analyse der Landschaftsentwicklungen im Nordosten Brandenburgs offenbart, dass die naturräumlichen und speziell die geomorphologischen Gegebenheiten einen prägenden Einfluss auf die Landschaftsentwicklung ausübten. Sie bestimmen grundsätzlich, ungeachtet zeitweiliger Schwankungen, das Verteilungsmuster und die Potenziale der land- und forstwirtschaftlichen Landschaftsnutzung.

Der zeitlich weitgespannte Rückblick deckt auf, dass in historischer Zeit sich umfangreichere Veränderungen bzw. mehr und dramatischere Eingriffe abgespielt haben, als der heutige Blick auf die Landschaft erahnen lässt. Viele Veränderungen wurden in "guter" Absicht vorgenommen, um die aktuellen bzw. die künftigen Lebensbedingungen für die Menschen zu verbessern. Die Rückschau dokumentiert aber auch, dass im Nordosten Brandenburgs im Vergleich mit anderen Regionen Deutschlands die Landschaften durch drastischere Umbrüche gezeichnet waren und sind. Wie sich anthropogen bedingte Veränderungen auf den ökologischen Zustand der Landschaften bzw. auf die Nachhaltigkeit ihrer Nutzungen auswirken, kann oftmals nur nach einem längeren Zeitraum beobachtet und beurteilt werden. Die entscheidende Frage ist jedoch, ob die Gesellschaft beim Erkennen negativer Folgen von Eingriffen in der Lage war und bereit ist, vernünftig darauf zu reagieren und Fehler zu korrigieren.

Vorträge im Plenum am 31. Oktober 2003

(in Vortragsreihenfolge)

Land Use Change in 'the Progression Landscape'

JESPER BRANDT

Dept. of Geography and International Development studies, Roskilde University.

In some late publications, the Swedish geographer Torsten Hägerstrand has linked the growing environmental problems to the unfitness of most scientific disciplines to express fundamental dynamics of (cultural) landscapes. As a frame for regional studies he presented the concept of "the progression landscape" as a populated landscape, representing the only external material totality, comprising all components, but at the same time limited in space and time. The progression landscape contain all which is present within the given boundaries, including all moving in and out of the borders within the chosen period of time.

The state is not in focus (as for instance in the case of the landscape as a scenery), however the goal is to make clear which types of progression that produces the transformation of the landscape, seen in different time perspectives.

Within the progression landscape different material forms of appearance exists beside each other, distributing the accessible space between each other according to their relative power. Transformation happens through permutation and succession. The bodies of both nature and society compete on space in a limited frame of a budget on space, time and energy. Thus the question of cause and effect is not just a question of 'before-after', as in a laboratory, but also a matter of possible expansions within the budget frame due to resistance from neighbours or their willingness to open.

Without such a concept of a progression landscape as a budget frame, it is not possible to judge what is crowded out to allow something new to evolve, or what will expand, because something previously present, retires without resistance.

Where the technical equipment of society at the landscape level first of all depends on the mastery of abiotic processes, the expansion of other organisms within a progression landscape is related to biotic processes due to their build-in programs. Such programs are by humans supplemented by projects, related not only to conditions of survival, but also to convenience, freedom of movement, stimulation of fantasy, performance of power etc.

The main problem from a landscape point of view is that it is the sum of all projects that results in a transformation of the landscape, more and more threatening the programs of other organisms. This might return the blow. But to understand the nature of the landscape changes it is not enough to distinguish between different types of processes (such as abiotic, biotic and social/cultural), they have to be presented in their connection within the frame of the budget conditions of the progression landscape.

It demands a usage that can equalize the three different types of processes which is not the case, if concepts and terms are taken from the existing geo-sciences, biology and social/cultural sciences. Especially the last type are often not at all suited to landscape studies due to their traditional ignorance of the material character of life, including such qualities as volume, form, resistance and capacity of different 'bodies'.

For the description and understanding of the development of the progression landscape Hägerstrand distinguishes between individual **bodies** that can be delimited and counted, and **multitude** (such as water, sand, air etc.) that has also a volume, but can be divided and formed. This distinction is not clear, but purpose oriented. Further he distinguish between **trajectories** as concrete destinies of the development of bodies in time/space, and the dynamics of the multitude, mowing as flows that can divide, which is not possible for the trajectories of the bodies.

For Hägerstrand, the overall purpose of introducing the progression landscape was to overcome the blindness of the present, modern regional planning and management concerning nature and environment. But it is indeed also relevant in landscape ecology, where the application of much specialized disciplinary research is not especially relevant for the understanding of landscape transformation.

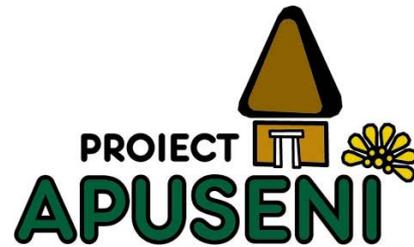
The transformation of Danish agricultural landscapes are used to explain possibilities and problems of using the concept of 'bodies', 'multitude' and 'trajectories' in the study of land use changes in the progression landscape.

The focus on co-existence of different projects and programs in the progression landscape can be interpreted as a demand for multifunctional landscapes. The concept of landscape function is related to the concept of projects to link the different functions to different material structures and types of neighbourhood relations.

Identifizierung der sozialen, ökonomischen und ökologischen Potenziale für eine nachhaltige Regionalentwicklung am Beispiel des Apuseni- Gebirges in Rumänien

**[Übertragung der im Modellvorhaben Kulturlandschaft Hohenlohe entwickelten
handlungsorientierten Forschungsmethoden auf eine traditionelle Kultur-
landschaft Osteuropas]**

„Proiect Apuseni – eine Chance für's Motzenland



EVELYN RUȘDEA UND ALBERT REIF

Universität Freiburg,

E-Mail: albert.reif@waldbau.uni-freiburg.de

In diesem Projekt, welches vom BMBF finanziert wird (Laufzeit: 09/2000 – 09/2003) werden die sozialen, ökonomischen und ökologischen Potenziale für eine nachhaltige Regionalentwicklung am Beispiel eines Teilgebietes des Apuseni-Gebirges identifiziert. Ziel ist die Erarbeitung eines Konzeptes einer nachhaltigen Landnutzung, welches - entsprechend der Vorgehensweise im Hohenlohe-Projekt – im fortlaufenden Diskussionsprozess mit den betroffenen Bewohnern durch partizipative Methoden und Verfahrensweisen ausgehandelt wird. Dabei soll nicht nur die interdisziplinäre Kooperation zwischen Ökonomen, Natur- und Sozialwissenschaftlern sowie die interkulturelle deutsch-rumänische Zusammenarbeit optimal gewährleistet, sondern auch ein transdisziplinärer Forschungsansatz verwirklicht werden.

Aus dem regional Erarbeiteten sollen gleichzeitig allgemeingültige Hinweise für Landnutzungs- und Entwicklungskonzepte abgeleitet werden, die auch auf andere Gebiete in Rumänien und/oder andere Länder Osteuropas sowie auf periphere Räume in Mitteleuropa übertragen werden können.

Im ersten Untersuchungsjahr 2001 wurden vor allem disziplinär die Basisdaten erhoben und im Rahmen der Aktionsforschung die Probleme der Region analysiert. Im Jahr 2002 wurden gemeinsam mit den Akteuren Leitprojekte (LP) initiiert, mit kleinen Umsetzungen im engeren Untersuchungsgebiet. Es handelt sich z.B. um das LP Tourismus, LP Wasserversorgung, LP Optimierte Grünlandnutzung, LP Gemüseanbau, LP Arzneipflanzen. Die Verknüpfung der interdisziplinären Ergebnisse sowie die Bewertung nach sozioökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten geschieht im Rahmen einer Modellierung, welche einerseits den Ist-Zustand darstellen kann, aber auch Szenarien zukünftiger Entwicklung (was geschieht im Untersuchungsgebiet in 15 Jahren?). Es werden 2 Rahmenszenarien entworfen (mit oder ohne EU-Beitritt) und jeweils 3 Gestaltungsszenarien. Diese werden partizipativ mit der lokalen Bevölkerung und den lokalen/regionalen Entscheidungsträgern abgestimmt.



Das Projekt endet mit der Übergabe der Ergebnisse sowie Empfehlungen für eine nachhaltige Regionalentwicklung an die Entscheidungs-träger (Verwaltung und Politik) auf regionaler Ebene (Landkreis) und auf nationaler Ebene (Ministerien).

Methodik zur Erfassung der floristischen Diversität auf regionaler Raumskala

BIRGIT REGER, RAINER WALDHARDT UND ANNETTE OTTE

Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement,
Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung

Im Sonderforschungsbereich (SFB) 299 „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen“ befasst sich das landschaftsökologische Teilprojekt mit der Erfassung und Prognose floristischer Diversität in kleinstrukturierten Agrarlandschaften mit ausgeprägter Nutzungsdynamik. Hierzu wurde am Beispiel des Lahn-Dill-Berglandes (Mittelhessen) eine Methodik erarbeitet, welche es ermöglicht, unter Berücksichtigung der punktuellen (Bezugsraum: Schlag) und lokalen (Bezugsraum: Landschaftsauschnitt) Raumskala die floristische Diversität auf regionaler Ebene (Bezugsraum: Landschaft) abzuschätzen. Die Methodik ist insgesamt als eine Kombination aus Bottom-up und Top-down Analysen angelegt und umfasst sechs Arbeitsschritte (Abb.1).

(1) Auf der regionalen Raumskala (ca. 700 km²) werden zeitlich-invariante Standortdaten (d. h. geologisches Ausgangsgestein, Höhenstufen, Topographie, Hauptbodenart) in ArcView zu einer synthetischen Karte kombiniert. Die aktuelle Landnutzung und die Landnutzungsdynamik werden mit Hilfe von Satellitenbildinterpretation, ATKIS-Daten und bereits erarbeiteter Beziehungen zwischen Landnutzung und Standorteigenschaften für drei Zeitpunkte des Zeitraums seit 1945 näherungsweise ermittelt und ebenfalls als GIS-Datensätze bereitgestellt. Ergänzend zu den räumlich expliziten Daten werden Informationen aus der amtlichen Gemeindestatistik verwendet.

(2) Durch die Verschneidung der GIS-Datensätze zu Standort, Nutzung und Nutzungsdynamik werden flächendeckend Habitattypen der landwirtschaftlich genutzten Flächen abgeleitet. Bei der Typisierung der Habitate wird die Nutzungsdynamik über die Eigenschaft „Habitatalter“ berücksichtigt.

(3) In einem weiteren Schritt werden landschaftstypische Muster der Habitatstruktur auf lokaler Raumskala identifiziert und klassifiziert. Die Typisierung der lokal abgrenzbaren Habitatmuster erfolgt über landschaftsstrukturelle Parameter. Hierfür werden verschiedene Algorithmen und Indizes (z. B. Anzahl und Identität der Habitattypen, Diversitäts-Indizes) auf lokaler Ebene geprüft. Die Mustererfassung erfolgt über eine Moving-Window-Analyse. Dabei läuft ein Fenster mit zu definierender Flächengröße (ca. 20 bis 30 ha) über den Datensatz und berechnet für jeden Landschaftsauschnitt die entsprechenden Parameter. Die Flächengröße des Fensters wird aus exemplarisch erarbeiteten Arten-Areal-Beziehungen zum lokalen Artenreichtum abgeleitet (WALDHARDT et al. eingereicht; WALDHARDT angenommen). Die Daten aus der Moving-Window-Analyse gehen in eine K-Means-Clusteranalyse ein. Hierbei werden die Daten über einen Algorithmus zu Clustern gruppiert. Jedes Cluster repräsentiert einen Habitatmustertyp. Aus den unterschiedenen Habitatmustertypen wird eine Habitatmustertypenkarte generiert.

(4) Die Auswahl repräsentativer Testgebiete und Untersuchungsflächen erfolgt über eine zweistufig geschichtete Zufallsauswahl (stratified random sampling): Anhand der Habitatmustertypenkarte werden zunächst aus jedem Typ repräsentative Habitatmuster als Testgebiete ausgewählt. Innerhalb dieser wiederum werden für jeden Habitattyp einzelne Schläge (d. h. Acker-, Grünland- und Brachland-Habitattypen; mittlere Schlaggröße 0,5 ha) als Untersuchungsflächen selektiert.

(5) Auf den ausgewählten Untersuchungsflächen der Testgebiete werden floristisch-vegetationskundliche Detailerhebungen zur Ermittlung der punktuellen floristischen Diversität durchgeführt.

(6) Auf der Grundlage der punktuell erhobenen Daten lassen sich mit Hilfe modellhafter Berechnungen realitätsnah die aktuelle lokale und daraus aggregiert, die regionale Artendiversität quantifizieren. Über eine parzellenbasierte Substitution einzelner Habitattypen können außerdem Szenarien für den Landnutzungswandel entwickelt werden, für die dann auch die nach Nutzungswandel potenziell zu erwartende Artendiversität berechnet werden kann. Die modellhaften Berechnungen wurden bisher auf lokaler Ebene exemplarisch an Landschaftsausschnitten durchgeführt und überprüft (WALDHARDT et al. eingereicht; WALDHARDT angenommen).

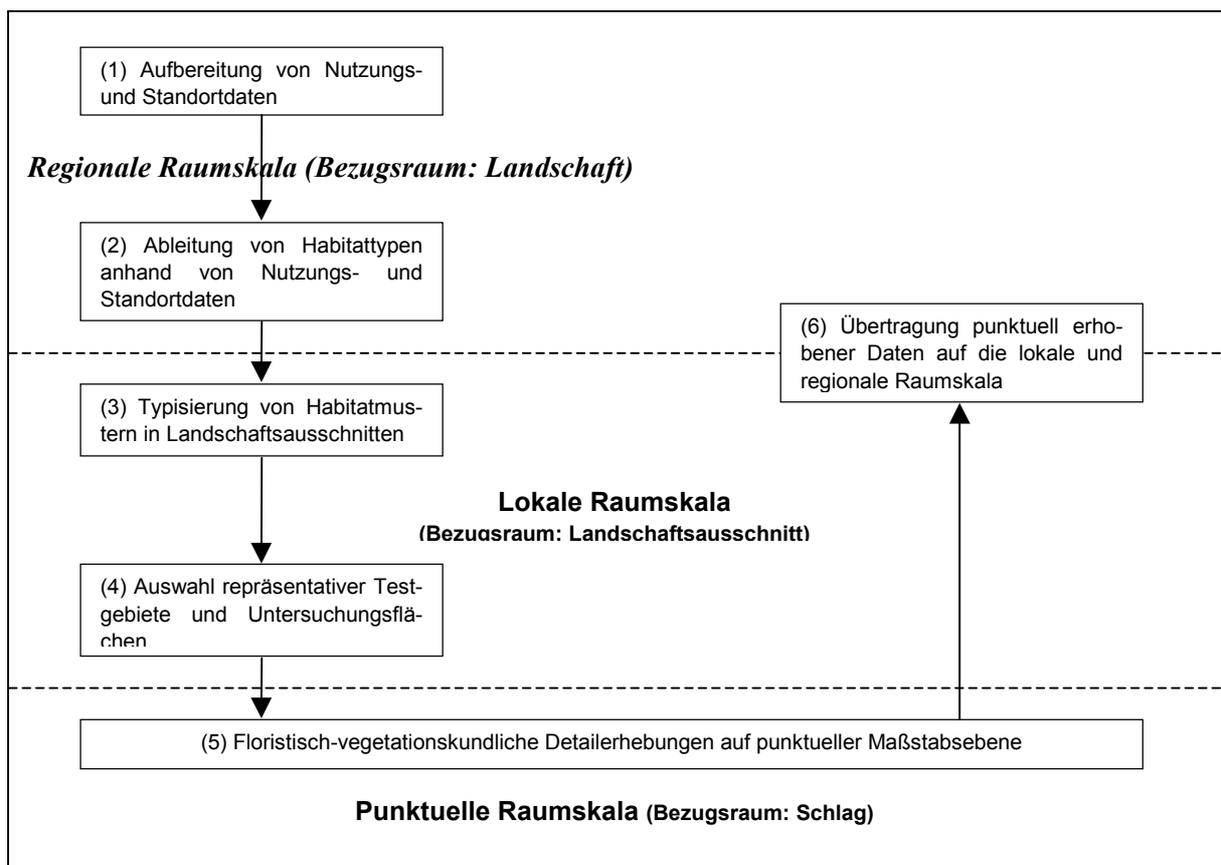


Abb. 1: Schematische Darstellung der „Methodik zur Erfassung der floristischen Diversität auf regionaler Raumskala“, aufgliedert nach den Arbeitsschritten 1-6.

Literatur:

WALDHARDT, R., SIMMERING, D. & OTTE, A. (eingereicht): Estimation and prediction of plant species richness in a mosaic landscape. – *Landsc. Ecol.*

WALDHARDT, R. (angenommen): Erfassung und Prognose floristischer Diversität in Kulturlandschaften. – Gießen (Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur für Landschaftsökologie und Landschaftplanung), (Habilitationsschrift) 162 S.

Nachhaltige Landschaftsentwicklung – eine Herausforderung für die Landschaftsmodellierung?

KARL-OTTO WENKEL UND ALFRED SCHULTZ

ZALF Müncheberg, Institut für Landschaftssystemanalyse

Die Nutzung von Landschaften durch den Menschen bewirkt fortschreitende Veränderungen seiner natürlichen Umwelt. Die damit verbundenen potentiellen und realen Folgen stellen eine große Herausforderung an die wissenschaftliche Forschung und an das praktische Handeln dar. Als Leitgedanke für die Nutzung von Landschaften wird heute weltweit der Gedanke der Nachhaltigkeit angesehen. Nachhaltigkeit von Landschaftsnutzung bedeutet eine Vielzahl ökologischer, ökonomischer und sozialer Ziele. Eine häufig zitierte Definition von 'Nachhaltiger Entwicklung' ist die der sogenannten Brundtland-Kommission (WCED 1987). Danach beschreibt Nachhaltigkeit eine dauerhafte Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen. Im wesentlichen geht es darum, im Rahmen der biophysikalischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen solche Nutzungsformen und -intensitäten für Landschaften zu finden und zu praktizieren, die auf den Menschen bezogene notwendige materielle, aber auch immaterielle Ressourcen und Werte jetzt und für zukünftige Generationen gewährleisten.

Zur fundierten Situationsanalyse und zur Ableitung von Nutzungs- bzw. Entwicklungsentscheidungen in Landschaften ist es erforderlich, Nachhaltigkeit semantisch genauer zu bestimmen und durch objektivierbare Kriterien zu operationalisieren:

- Was bedeutet 'Nachhaltigkeit' substantiell, d. h. welche sind die ökologischen, ökonomischen und sozialen Ziele?
- Wie kann man 'Nachhaltigkeit' prozedural ermitteln, d. h. wie wirken einerseits Art und Intensität der Landschaftsnutzung auf die ökologischen, ökonomischen und sozialen Zielvorgaben und unter welchen Nutzungsbedingungen andererseits lassen sich diese überhaupt erreichen?

Während die substantielle Ermittlung von Nachhaltigkeit das Ergebnis des gesellschaftspolitischen Diskussionsprozesses sein muss, weil a priori keineswegs klar ist, was heutigen oder künftigen Bedürfnissen entspricht, ist die prozedurale Bestimmung von Nachhaltigkeit ein klarer Auftrag an die wissenschaftliche Forschung. Die Entwicklung von geeigneten Methoden, die Wechselwirkungen von ökologischen, ökonomischen und sozialen Prozessen in Landschaften abzubilden und die langfristigen Auswirkungen von veränderten Landschaftsnutzungen belastbar darzustellen, sind ein Schlüssel für die Realisierung des Nachhaltigkeitsprinzips.

Die Situationsanalyse kann über die direkte Erhebung von sogenannten Nachhaltigkeitsindikatoren oder über die Berechnung aus anderen Informationen erfolgen. Auf Grund des großen Raumbezuges und der inhaltlichen Vielschichtigkeit der Prozesse in Landschaften muss sich die Anzahl der betrachteten Indikatoren allerdings auf eine Auswahl beschränken, aber dennoch eine ganzheitliche Sicht möglich sein. Es gibt mittlerweile eine Vielzahl von Indikatorsystemen für unterschiedliche Fragestellungen, die häufig mit speziellen Raumskalen verbunden sind.

Bei der Ableitung von Nutzungs- bzw. Entwicklungsentscheidungen steht vor allem der prospektive Aspekt im Fokus. Die Ermittlung und vergleichende Bewertung von potentiellen zukünftigen Entwicklungen kann mit Momentaufnahmen jedoch nur bedingt erfolgen. Deshalb gilt es insbesondere

hier, eine methodische Verbindung zwischen dem aktuellen Status einer Landschaft und den Auswirkungen zukünftigen Handelns herzustellen. Auf landschaftsökologischen Prinzipien und einer soliden Informationsgrundlage basierende dynamische Landschaftsmodelle, in denen die Indikatoren selbst die Modellgrößen spielen oder aber aus diesen abgeleitet werden können, sind ein geeignetes Mittel, dieser Forderung zu entsprechen. Die Frage, ob der wissenschaftliche Arbeitsgegenstand 'Nachhaltige Landschaftsentwicklung' eine Herausforderung für die Landschaftsmodellierung darstellt, kann man deshalb mit einem sehr deutlichen „ja“ beantworten. Und man kann hinzufügen, dass diese Herausforderung eine der wenigen, überhaupt vorhandenen Möglichkeiten ist, Nachhaltigkeitsbetrachtungen zu objektivieren. Die Spannweite der Forschungsfragen reicht von einer Begriffsbestimmung von Landschaft, die einen Weg für die mathematische Modellierung eröffnet, über die Gestaltung geeigneter Datenerhebungsprogramme bis zu Fragen der Vermittelbarkeit der Ergebnisse von Modellrechnungen an gesellschaftliche Entscheidungsträger.

Der Gedanke der nachhaltigen Entwicklung beinhaltet zweifelsohne eine eher holistisch geprägte Sicht auf Landschaften. Das sollte jedoch nicht dazu verleiten, nachhaltigkeits- und landschaftsbezogene Forschung vorschnell nur als Untersuchung von Makroprozessen in großen räumlichen Gebieten und langen zeitlichen Zeitabschnitten zu verstehen. Gerade wegen des ungenügenden Kenntnisstandes der Zusammenhänge von strukturellen und funktionellen Landschaftseigenschaften muss derartige Forschung auf allen Organisationsebenen, d.h. von der Ebene einzelner Organismen bis zu großräumigen Mustern von Ökosystemen, stattfinden. Andererseits ist allerdings auch klar, dass nicht jedem Landschaftselement, jedem Organismus und jedem Prozess die gleiche wissenschaftliche Aufmerksamkeit beigemessen werden kann. Das wäre nicht nur praktisch unmöglich, sondern aufgrund der jahrzehntelangen Erfahrungen der Ökosystemforschung überdies ökologisch unsinnig.

Um praktikable Ansätze einer modellgestützten Nachhaltigkeitsforschung zu implementieren ist es erforderlich, eine geeignete Reduktion der landschaftlichen Komplexität - oder besser eine Abstraktion von der realen Vielfalt der ökologischen, ökonomischen und sozialen Prozesse – vorzunehmen. Es ist wichtig, die Skalen und Prozesse zu identifizieren, die relevante Landschaftsfunktionen, betrachtete Nachhaltigkeitsindikatoren und Vorhersagbarkeit am besten in Übereinstimmung bringen. Die Gegenüberstellung von holistischen und reduktionistischen Forschungskonzepten und die Favorisierung des einen oder des anderen Ansatzes wird deshalb nicht wirklich zu einer befriedigenden Problemsicht und -lösung führen und gesellschaftlich akzeptierte sektorübergreifende Handlungsempfehlungen liefern. Landschaftsforschung steht in der Bringepflicht, holistische Aussagen auf Landschaftsebene zu liefern, sie wird das jedoch nur unter Einbeziehung eines bestimmten Maßes an reduktionistischen Detailzusammenhängen erfüllen können.

Danksagung

Diese Arbeit wurde durch das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft sowie das Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg unterstützt.

Literatur

WCED (1987): World Commission on Environment and Development, Our Common Future (Der Brundtland-Bericht). Oxford University Press, 395 p.

Abschätzung der Änderung der Grundwasserneubildung bei Aufgabe der ackerbaulichen Nutzung leichter Böden

WENDELIN WICHTMANN* UND RALF DANNOWSKI**

*DUENE e.V. c/o Botanisches Institut, EMAU Greifswald, Grimmer Strasse 88, 17487 Greifswald,
E-Mail: wicht@uni-greifswald.de

**ZALF e.V. Müncheberg, Institut für Landschaftswasserhaushalt, Eberswalder Str. 84, 17437 Müncheberg,
E-Mail: rdannowski@zalf.de

Leichte Ackerstandorte drohen aufgelassen oder aufgeforstet zu werden, da ihre Nutzung zurzeit ausschließlich wegen der EU-Flächenprämien weitergeführt wird. Neben vielen anderen Problemen ist mit der Bewaldung eine drastische Verringerung der Grundwasserneubildung zu erwarten. Für die großflächige Offenhaltung von Landschaften werden neben ästhetischen und finanziellen Aspekten verschiedene Argumente vorgebracht. Auch durch Nutzungsaufgabe würde die Höhe der Grundwasserneubildung z. T. drastisch reduziert. Sie kann mit verschiedenen Methoden (Berechnung aus Lysimeterergebnissen oder mittels Bodenwasserhaushalts- bzw. Klimamodellen) ermittelt werden. Ergebnisse unterschiedlicher Studien und Modellkalkulationen für ein ausgewähltes Einzugsgebiet werden an dieser Stelle vorgestellt.

Ein Vergleich der Grundwasserneubildung von offenen Ackerflächen mit der von Wald zeigt Unterschiede zwischen 13 und 200 mm/a (Tab.1), vor allem abhängig von der Niederschlagshöhe und den verschiedenen Berechnungsmethoden, die unterschiedliche Parameter (Landnutzung, Interzeption) mehr oder weniger stark berücksichtigen.

Tabelle 1: Vergleich der gemessenen bzw. berechneten Grundwasserneubildung (Jahressummen) von Sandböden in unterschiedlichen Regionen. Mittel der berechneten Grundwasserneubildung auf Sandböden (in mm pro Jahr) im Raum Darmstadt, für die Klimastation St. Pauli für die Jahre 1961 bis 1990, SO Schleswig-Holstein und Ost-Brandenburg bzw. Berechnungen für ganz Brandenburg (Zitate bei Wichtmann 2003).

Untersuchungsgebiet <u>Autor</u>	Darmstadt: WESSOLEK et al. 1994	Hamburg: GROSSMANN 1999	SO Schleswig- Holstein: MEYER & TESMER 2001	Ost- Brandenburg: SCHINDLER et al. 2000	Brandenburg: LAHMER et al. 2000
Vegetation					
Niederschlag	~800	~800	Ø 800	560	
Winterkulturen	252	393		130 – 144	
Sommerkulturen	281	409	323 – 373	154 – 170	170 – 180
Mais		407		156	
Grünland	218	382	311 – 385	121	160 – 170
Laubwald		283	231 – 294	175	
Nadelwald	142	183	141 – 266	117	90 – 110
Δ Acker/(Nadel-)wald	> 110	> 220	~150	13 - 53	~ 75

Eine modellmäßige Betrachtung zeigt die Auswirkungen einer Landnutzungsänderung von ackerbaulich genutzten Sandböden mit niedriger Feldkapazität zu Wald auf den Landschaftswasserhaushalt für ein Beispiels-Einzugsgebiet auf. Dazu wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geologische Wissenschaften (Hydrogeologie) der EMA Uni Greifswald mit den am ZALF zur Verfügung gestellten Daten das Wasserhaushaltsmodell ABIMO (GLUGLA & FÜRTIG 1997) verwendet.

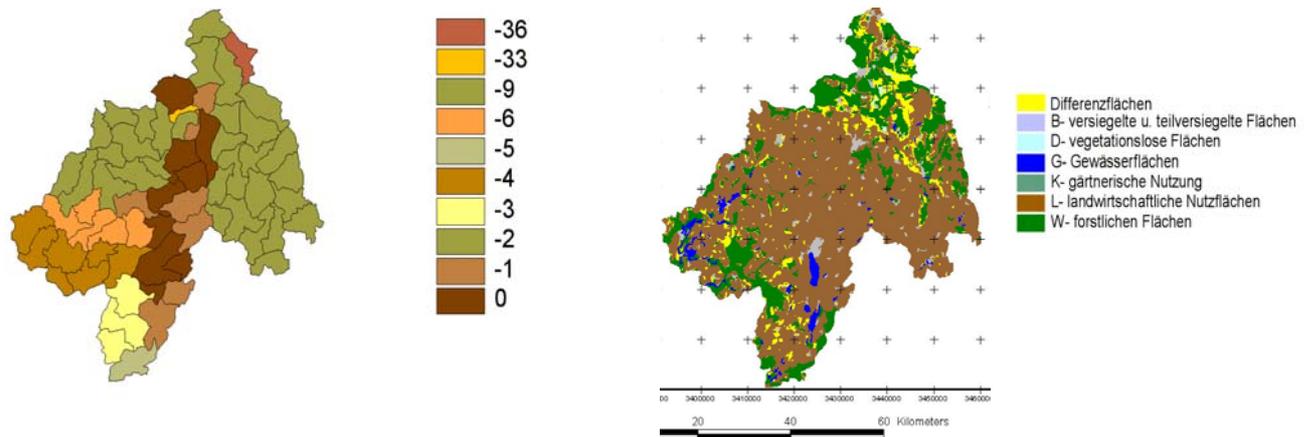


Abb. 1: Landnutzung im Einzugsgebiet von Uecker und Randow. Gelb: Ackerbaulich genutzte Sandböden mit einer nutzbaren Feldkapazität kleiner als 14 mm/dm (Differenzflächen). Bearb.: A. Darsow.

Abb. 2: Änderungen der Grundwasserneubildung (mm), bezogen auf Teileinzugsgebiete von Uecker und Randow. Daten: ZALF e.V. Bearb.: A. Darsow, EMAU, Institut für Geologische Wissenschaften

Als Beispielsgebiet wurde das Einzugsgebiet der Uecker (mit Randow, östliches Vorpommern und Nordostbrandenburg, 2.435 km²) gewählt, die ins Stettiner Haff entwässert (Abb. 1). Die Modellrechnungen basieren auf der Annahme, dass die Bewirtschaftung aller Ackerflächen mit einer Feldkapazität kleiner als 14 mm/dm aufgegeben wird und eine Aufforstung bzw. Sukzession zum Kiefernwald erfolgt. Der weitaus größere Anteil ackerbaulich genutzter Flächen des Einzugsgebietes weist bessere Böden mit höheren Feldkapazitäten auf oder ist bereits bewaldet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich auch in dem sehr niederschlagsarmen (~550 mm/a) untersuchten Einzugsgebiet für konkrete Flächen Änderungen bei der Grundwasserneubildung von bis zu 180 mm pro Jahr ergeben. Das bestätigt, daß in von Sandboden geprägten Ackereinzugsgebieten eine Nutzungsänderung dazu führen würde, dass Vorfluter und Bäche im Sommer versiegen, mit den entsprechenden Konsequenzen für deren Lebenswelt. Punktförmige stoffliche Belastungen (z. B. Abflüsse aus Kläranlagen) werden nicht mehr verdünnt, hohe Konzentrationen an Nähr- und Schadstoffen in der Vorflut sind die Folge. Bezogen auf Teileinzugsgebiete zeigt sich, dass in solchen mit höherem Anteil an sandigen Ackerstandorten ein Abflussrückgang bis zu 36 mm/a eintreten kann (Abb. 2). Werden diese Änderungen auf das gesamte Uecker-Einzugsgebiet bezogen, beträgt die Reduktion des Gesamtabflusses (von 121 auf 115 mm/a) – und damit die Änderung der Grundwasserneubildung – immer noch 6 mm pro Jahr bzw. rund 5 %.

Literatur:

- GLUGLA, G. & G. FÜRTIG 1997: Berechnung langjähriger Mittelwerte des Wasserhaushalts für den Lockergesteinsbereich. Dokumentation zur Anwendung des Rechenprogramms ABIMO. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Aussenstelle Berlin. 19 S.
- Wessolek, G., H.-J. Reents, W. Möller & P. Müller (1994): Interpretation vertikaler Nitrattiefenprofile von Sandstandorten mit unterschiedlicher Nutzung. Z. Kulturtechnik und Landentwicklung 35, 10-20.
- Wichtmann, W. (2003): Änderung der Grundwasserneubildung durch Aufgabe der ackerbaulichen Nutzung von Sandböden. Archiv f. Naturschutz und Landschaftsforschung, Heft 3, eingereicht

Dank: Herrn Dr. T. Meyer, EMAU Greifswald, sei für die freundliche Unterstützung gedankt.

Eine GIS-gestützte prozessorientierte landschaftsökologische Gliederung Deutschlands

ANTJE BURAK

Ruhr-Universität Bochum

E-Mail: antje.burak@rub.de

In der landschaftsökologischen Forschung wie auch in der raumplanerischen Praxis werden landschaftsökologischen Prozess- und Korrelationszusammenhängen eine herausragende Bedeutung zugemessen. Prozesse und Standorteigenschaften werden auf unterschiedlichen Maßstabsebenen betrachtet und bewertet, wobei diese "in ihrer Bedeutung und in ihrer Stellung innerhalb des gesamten Raumes als Bestandteil eines integrierten Systems erfasst und bewertet werden" sollten (Volk & Steinhardt 1999). Dabei stellt sich immer wieder die Frage nach geeigneten Bezugsräumen innerhalb derer Prozesse und Standorteigenschaften als Bestandteil erfasst werden sollen: Administrative Bezugseinheiten haben sich für diese Betrachtungsweisen als Bezugsräume nicht, naturräumliche wegen der ihnen zugrundeliegenden statischen Betrachtungsweise der Landschaft nur eingeschränkt bewährt. Es besteht also ein Bedarf an integrierenden landschaftsökologischen Bezugsräumen.

Dieser Bedarf besteht auch für das Gebiet Deutschlands, denn nach der flächendeckenden Naturräumlichen Gliederung von Meynen & Schmithüsen (1953-1967) umfassen erst wieder neuere Gliederungen bzw. Typisierungen die Gesamtfläche Deutschlands (vgl. Schmidt 2002 und Glawion 2002). Ein weiterer Ansatz, der naturräumliche und gesellschaftliche Eigenschaften und Prozesszusammenhänge berücksichtigt, stellt die hier vorgestellte GIS-gestützte prozessorientierte, landschaftsökologische Gliederung Deutschlands dar (vgl. Burak & Zepp 2003). Ziel der Raumgliederung ist es, Räume in makrochorischer/regionischer Dimension nach ähnlichem landschaftsökologischen Prozessgefüge zu typisieren. Das Homogenitätskriterium liegt dabei nicht auf gleichen bzw. ähnlichen vertikalen Strukturen und Prozessen, sondern auf charakteristisch gemeinsam vorkommenden.

Das Vorgehen folgt klaren inhaltlichen und räumlichen Ordnungsprinzipien: Das **inhaltliche Ordnungsprinzip** basiert auf dem Modell der landschaftsökologischen Prozessgefüge von Zepp (1991, 1999), das durch Upscaling der Modelleingangsgrößen für die Anwendung in der Meso-/Makroskala angepasst wurde. Ein *lokales*, d. h. auf einen Punkt bezogenes und in sich homogenes *Prozessgefüge* zeichnet sich durch die Gesamtheit der räumlich und zeitlich neben- und nacheinander ablaufenden landschaftsökologischen Prozesse aus. Da nicht alle landschaftsökologischen Prozesse berücksichtigt werden können, wird ein Prozessgefüge auf hierarchisch höchster Ebene über das ökologische Hauptmerkmal "Bodenfeuchteregime" und die Art und Intensität der anthropogenen Beeinflussung des Stoffhaushaltes erfasst. Für die systeminterne Stoffbilanz und für die funktionale Verbindung von Flächen spielen zugleich Richtung (vertikal, lateral) und Intensität von Bodenwasserflüssen eine Rolle.

Dargestellt wird ein *lokales Prozessgefüge* über

- die Erscheinungsformen des Bodenwassers (Sicker-, Stau- oder Grundwasser),
- eine Reliefeinheit, die eine charakteristische Oberflächenform aufweist, über die wassergebundene Flüsse bestimmter potenzieller Intensität und Richtung (vertikal, lateral) gesteuert werden (vgl. Kopplungstypen bei Schmidt 1978), und
- einen Typ der Art und Intensität der anthropogenen Stoffhaushaltsbeeinflussung.

Das **räumliche Ordnungsprinzip** basiert auf der Identifikation räumlicher Muster, die durch die Areale lokaler Prozessgefügetypen gebildet werden und Spiegel des Zusammenwirkens naturgesetzlich und gesellschaftlich determinierter Bedingungen sind. Das Vorgehen zur Identifikation von Anordnungsmustern baut auf Forschungserkenntnissen auf, die vor allem in den 70er Jahren in Deutschland bzw. der DDR erarbeitet worden sind (vgl. Garten 1976, Schmidt 1978). Die Analyse der Areal-

struktur beruht auf der Bestimmung der Länge gemeinsamer Grenzen bzw. der Kontakthäufigkeit von Arealen. Der Grad der räumlichen Beziehung wird über das Maß der "Konfinität" erfasst; dieses Landschaftsstrukturmaß wurde von Garten (1976) entwickelt. Wegen der wechselseitigen Beziehungen zwischen zwei Arealen wird die "beiderseitige Konfinität" benutzt: Diese setzt die Anzahl gemeinsamer Kontakte von Arealen zweier Typen zu der Summe ihrer jeweiligen Gesamtkontakthäufigkeiten in Beziehung (vgl. Müller & Schrader 1989). Das Ergebnis wird für jede mögliche Arealpaar-konstellation in einer Adjazenzmatrix zusammengefasst. Auf Grundlage einer solchen Matrix werden Mengen gebildet, deren Elemente miteinander bedeutsam in Kontakt stehen. Wieviele Elemente in einer Menge zusammengefasst werden, ist zum einen von der Bewertung der Konfinitätswerte abhängig, ab denen Nachbarschaften als bedeutsam angesehen werden, und zum anderen vom Zweck der Gliederung. Diese bestimmt darüber, wie inhaltlich und räumlich heterogen die resultierenden Räume zusammengesetzt sein sollen.

Für Deutschland werden über 800 lokale Prozessgefügetypen zu übergeordneten Prozessgefügen inhaltlich wie räumlich stufenweise zusammengefasst. Die übergeordneten Prozessgefüge stehen für charakteristische, wiederkehrende Anordnungsmuster, die den Charakter eines Landschaftstyps ausmachen. Da der Extent Deutschlands besonders groß ist, kommen nicht in allen Regionen jeweils alle Elemente einer Menge gemeinsam als Muster vor. Im einzelnen werden deshalb die individuellen Zusammensetzung der Einheiten analysiert und typisiert. Funktional betrachtet stellen die Muster Gefüge dar, weshalb die Prozessgefügeeinheiten in bezug auf potenziell ablaufende Wasser- und Stoffflüsse unter Berücksichtigung der maximal zur Verfügung stehenden Wassermenge interpretiert werden. Im Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland sind die lokalen Prozessgefügetypen sukzessiv zu 16 Typen zusammengefasst worden (vgl. Burak & Zepp 2003).

Literatur:

- Burak, A. & H. Zepp (2003): Geoökologische Landschaftstypen. In: Institut für Länderkunde (Hrsg.): Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland. Band 2 – Relief, Boden und Wasser. Leipzig. S. 28-29.
- Garten, G. (1976): Die Anwendung quantitativer Untersuchungsmethoden zur Abbildung und Kennzeichnung von Gefügestrukturen – dargestellt am Beispiel einer landschaftsanalytischen Untersuchung im Südtteil der Lausitzer Platte. Diss. Pädagogische Hochschule. Dresden.
- Glawion, R. (2002): Ökosysteme und Landnutzung. In: Liedtke, H. & J. Marcinek (Hrsg.): Physische Geographie Deutschlands. Klett-Perthes. Gotha. S. 289-319.
- Müller, B. & Schrader, F. (1989): Beiträge zur Kennzeichnung und Bewertung der Arealstruktur von Naturraum und Flächennutzung. In: Geographie – Ökonomie – Ökologie. Wechselbeziehungen von Gesellschaft und Natur. Wissenschaftliche Abhandlungen der Geographischen Gesellschaft der DDR 20. Gotha. S. 151 – 159.
- Schmidt, G. (2002): Eine multivariat-statistisch abgeleitete ökologische Raumgliederung für Deutschland. Diss. Hochschule Vechta.
- Schmidt, R. (1978): Geoökologische und bodengeographische Einheiten der chorischen Dimension und ihre Bedeutung für die Charakterisierung der Agrarstandorte der DDR. Beiträge zur Geographie. Bd. 29/1. S. 81-156.
- Steinhardt, U. & M. Volk (Hrsg.) (1999): Regionalisierung in der Landschaftsökologie. UFZ. Leipzig-Halle.
- Zepp, H. (1991): Zur Systematik landschaftsökologischer Prozessgefüge-Typen und Ansätze ihrer Erfassung in der südlichen Niederrheinischen Bucht. Arbeiten zur rheinischen Landeskunde. Band 60. S. 135-151.
- Zepp, H. (1999): Die Systematisierung landschaftsökologischer Prozessgefüge nach Zepp (1991, 1994) (Kapitel 6.2.3). In: H. Zepp & M. Müller (Hrsg.): Landschaftsökologische Erfassungsstandards. Ein Methodenbuch. Forschungen zur deutschen Landeskunde. Band 244. Flensburg. S. 451-457.

Landschaft: der Kontext klassifiziert das Objekt

ROMAN LENZ

Fachhochschule Nürtingen, Schelmenwasen 4-8, 72622 Nürtingen,
E-Mail: lenzr@fh-nuertingen.de

Unter Kontext (lat. Verknüpfung) wird ein Hintergrund oder eine Situation verstanden, mit dem bzw. der ein Objekt in Beziehung gebracht werden kann. Es wird die These vertreten, dass systemare Ansätze zur Charakterisierung belebter Systeme immer auch bedeuten, dass der Kontext das Objekt klassifiziert. Besiedelte Landschaften und Mensch-Umwelt-Systeme sind in besonders hohem Masse „belebt“ und sowohl intern wie auch nach außen verknüpft. Der Einstieg in die Erläuterung dieser These soll mit einer Analogie aus den sozialpsychologischen Studien von Bateson erfolgen:

BATESON (1990, S. 436) sagt:

„ In den in Teil III gesammelten Aufsätzen spreche ich davon, dass eine Handlung oder Äußerung „in“ einem Kontext auftritt, und diese konventionelle Redeweise legt die Vermutung nahe, dass die besondere Handlung eine „abhängige“ Variable, der Kontext dagegen die „unabhängige“ oder bestimmende Variable ist. Aber diese Auffassung der Beziehung zwischen Handlung und Kontext lenkt wahrscheinlich den Leser - wie auch mich damals - davon ab, die Ökologie der Ideen wahrzunehmen, die zusammen das kleine Subsystem ausmachen, das ich als Kontext bezeichne.

Dieser heuristische Irrtum - der, wie so viele andere, von den Denkweisen der Physiker und Chemiker übernommen wurde - muss korrigiert werden.“

Daraus wird abgeleitet, dass bei einer Objekt- oder Systembeschreibung (Klassifikation und Typisierung) bei allen Umweltfragestellungen die Beziehungen beschrieben werden müssen - „deren Grenzen nun nicht mehr mit der Haut der beteiligten Individuen zusammenfallen“ - und daher viele bislang existierende Klassifikationen eher ungeeignet sind. Dieses enorme Defizit einer ausreichenden ökologischen oder gar Umwelt-Systematik ist mitverantwortlich zu machen für Missverständnisse und Misserfolge ökologischer Planungen. Gleichwohl muss beachtet werden, dass die Vielzahl der Objekte und Kontexte ein Vielfaches an Klassifikationen erlaubt.

Dieser Sachverhalt gilt in verstärktem Maße für die Leitbild-Ansätze: Ist die Setzung (und damit eine Art Klassifikation) eines Leitbilds an einer Systematik orientiert (und damit so etwas wie ein „naturwissenschaftlich“ herleitbarer mehrdimensionaler Fakten- und Werteraum) oder ein nahezu beliebig austauschbares und „angreifbares“ Bild eines Einzelnen für etwas Einzelnes?

Sollten wir nicht eher für die Frage der Bewertung und der Leitbilder die Kontexte, also die Problemstellungen oder Potentiale klassifizieren, und weniger die Objekte (also in unserem Falle Ökosysteme und Landschaften) an sich?

Sollten wir uns nicht vermehrt auf Kontexte einlassen (Stichwort „Aktionsforschung“), um sowohl mehr Akzeptanz wie auch realistischere „Daten“ zur Bewertung zu erhalten?

Ein Beispiel Ökosystem- und Landschafts-bezogener Klassifikation soll die Möglichkeiten und Grenzen solcher Kontext-bezogener Klassifikationen verdeutlichen (vgl. LENZ 1997).

Landschaftsbewertung im OFFENLAND Ostdeutschlands

BETTINA BURKART, KENNETH ANDERS, MIRIJAM GAERTNER, OKKA TSCHÖPE,
PETRA VAN DORSTEN UND WERNER KONOLD

Institut für Landespflege, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,
E-Mail: bettina.burkart@landespflege.uni-freiburg.de

Im Zuge des Forschungsverbundes OFFENLAND werden Grundlagen und Konzepte erarbeitet, mit deren Hilfe wertvolle mitteleuropäische Offenlandschaften erhalten, gestaltet und entwickelt werden können. Im Mittelpunkt der Forschungen stehen ehemalige und in Nutzung befindliche Truppenübungsplätze (TÜP) in Sachsen und Brandenburg.

Vermeidet man bei der Beschreibung der charakteristischen Gegebenheiten auf TÜP eine Fokussierung auf bestimmte Schutzgüter, fallen immer wiederkehrende strukturelle Merkmale auf. Diese konfigurieren die Eigenart der TÜP:

- Die Grenzen der Vegetationsformen sind speziell; teilweise sehr scharf, teilweise stark verschwimmend. Art und Ausmaß der jeweiligen Extreme stehen in direktem Zusammenhang mit der Geschichte des einzelnen Platzes. Bei noch in Nutzung befindlichen TÜP sind die Grenzen überwiegend scharf, während sich auf ehemaligen TÜP Strukturen zunehmend verzahnen. Hier werden mosaikartige Flächen homogener, einförmige Flächen dagegen strukturreicher.
- Die Textur ist vom visuellen Eindruck aus der Luft heterogen.
- Es gibt immer Offenland in Form von Sand- und Silbergras-Rasen.
- Ebenso charakteristisch ist das Vorkommen von Vorwald als Klasse. Dieser ist sowohl im Gelände als auch auf Luftbildern gut von Aufforstungen und sonstigem Aufwuchs zu unterscheiden und kommt – außer in der Bergbaufolgelandschaft - in größerer Flächenausdehnung nur auf ehemaligen TÜP vor.
- Darüber hinaus prägen außergewöhnliche Infrastrukturen wie Schießbahnen, Dämme und Gräben die Flächen. Die Wege sind meist nicht linear und im Vergleich zur umgebenden „Normallandschaft“ scheinbar regellos. Strukturen alter oder zufälliger Nutzungen sind eher rudimentär, die monopolisierende Landnutzung des militärischen Übungsbetriebs ist allgegenwärtig. Diese spiegelt sich auch in soziologischen Figurationen: In maximalem Ausmaß sind die ökonomischen, alltäglichen und ästhetischen Beziehungen der Anwohner zur Fläche aufgeköndigt und nur durch eine Neuaneignung wiederherzustellen. Der militärische Übungsbetrieb ging historisch zumeist mit einer sozialräumlichen Isolierung der betroffenen Ortschaften einher. Durchgehendes Anliegen lokaler Akteure ist es daher, dass diese Logik nach der Aufgabe der TÜP nicht fortgeschrieben wird.

Alle genannten Merkmale stehen unter ökologischem und sozioökonomischem Wandlungsdruck durch Sukzession und veränderte, intendierte und nicht intendierte, Nutzung. Dieser Prozess der Weiterentwicklung kann in ungesteuerter, sich selbst organisierender Form ablaufen oder durch gezielte Eingriffe in bestimmte Richtungen gesteuert werden. Hinsichtlich der Persistenz der verschiedenen strukturellen Merkmale und deren Beziehungen zueinander besteht noch Forschungsbedarf. Eine erste Skizze zur Dynamik der einzelnen Merkmale ist jedoch möglich, da viele TÜP sich in unterschiedlichen Entwicklungsphasen befinden und sich aus dem räumlichen Nebeneinander ein zeitliches Nacheinander ableiten lässt. Bewegt man sich bei der Bewertung dieser Veränderungen von einem schutzgutbezogenen Ansatz weg, so wird deutlich, dass trotz eines Wandels der einzelnen

Merkmale im Lauf der Zeit die Eigenart der TP erhalten bleibt. Wo sich beispielsweise Vorwald weiterentwickelt, entstehen natürlich gewachsene Wälder, die in dieser Ausprägung in der Kulturlandschaft selten sind. Wo massive bauliche Eingriffe und Belastungen des Bodens die Standortqualitäten verändert haben, laufen andere Besiedlungsprozesse ab als im Umland. Da die Wegebeziehungen nicht der Funktionalität von besiedelten Landschaften entsprechen, ergeben sich Möglichkeiten für eine landschaftsgestalterische Auseinandersetzung mit diesen Strukturen. Wo die Wiederaneignung der Flächen durch die Bevölkerung noch nicht stattgefunden hat und kulturhistorisch gewachsene Güter nicht (mehr) vorhanden sind, kann eine neue Landschaftsbeziehung hergestellt werden, die sich jenseits von Erhaltungszwngen bewegt. Die TP können also nach wie vor eine Sonderstellung in der Landschaft einnehmen.

Gleichwohl ist die Chance, den Umgang mit Landschaft am Beispiel der TP neu zu bestimmen, durch einige spezifische Probleme eingeschränkt: Oftmals unübersichtliche Eigentumsverhältnisse, überlappende Verwaltungskompetenzen und eine teilweise starke Munitionsbelastung führen in einigen Fällen zur Stagnation. Ein weiteres Moment, das einen prozessoffenen Umgang mit TP behindert, ist die stark von konservierenden Ansätzen geprägte naturschutzfachliche Praxis. Die schtzenswerte Eigenart der TP wird häufig an Momentaufnahmen einzelner zu erhaltender Elemente oder Schutzgüter festgemacht, was in teilweise unlösbare Managementprobleme führt. Nicht zuletzt trägt die öffentliche Hand bislang häufig die Kosten und Verwaltungsaufgaben der TP und ist angesichts leerer Kassen zunehmend bemüht, Investoren zu finden, auch wenn dafür die charakteristische Grsrumigkeit der Flächen einer Parzellierung weichen müsste.

Angesichts dieses komplexen Spannungsfeldes sollte davon Abstand genommen werden, eine einheitliche Lösung für TP zu erzwingen. Ihre elementaren konstituierenden Eigenschaften, die sie so stark von ihrer Umgebung abheben, legen aber eine differenzierte Bewertung von Veränderungen nahe, die in diesen Landschaften stattfinden. In vielen Fällen erscheint es sinnvoll, an der Eigenart der TP festzuhalten und aus ihrer Entwicklung neue Impulse für den gesellschaftlichen Umgang mit Landschaft zu schöpfen. Ein neues Verhältnis zwischen kultureller und ökologischer Landschaftsfunktion könnte das Ergebnis dieses Prozesses sein.

Entwicklung und Bewertung von Landschaftsszenarien auf verschiedenen Skalenebenen als Grundlage für die Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten nach den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

JÖRG JACOBS UND BEATE JESSEL

Lehrstuhl für Landschaftsplanung, Universität Potsdam, Postfach 60 15 53, 14415 Potsdam

Mit dem Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Jahr 2000 wurden in der EU die Grundlagen für einen umfassenden Gewässerschutz geschaffen, der sich nicht auf die Gewässer beschränkt, sondern am gesamten Einzugsgebiet ansetzt: Um die von der WRRL geforderten Qualitätsmerkmale zu erreichen, sind vor allem die diffusen Stoffeinträge in die Gewässer zu reduzieren. Damit rückt auch die Landnutzung zunehmend in das Blickfeld der Wasserwirtschaft.

In dem vom BMBF finanzierten Verbundprojekt „Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet der Havel“ werden Möglichkeiten zur Verbesserung der Wassergüte und des Wasserhaushaltes im Havel-einzugsgebiet untersucht. Dabei wurden mehrere Teileinzugsgebiete mit unterschiedlichen Nutzungsschwerpunkten ausgewählt: Das Fokusgebiet „Untere Havel bei Gülpe“ umfasst eines der bedeutendsten Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiete für Vögel in Mitteleuropa und hat deshalb eine große Bedeutung für den Naturschutz. Das Fokusgebiet „Hammerfließ / Obere Nuthe“ ist überwiegend landwirtschaftlich geprägt, während im Fokusgebiet „Döllnitz / Kleiner Rhin“ die forstwirtschaftliche Nutzung überwiegt. Neben diesen kleinen Teileinzugsgebieten auf Fokusebene (< 200 qkm) werden weitere Gebiete im mesoskaligen Bereich (ca. 2.000 qkm) sowie das gesamte Einzugsgebiet der Havel (14.000 qkm, ohne Spree) in die Untersuchungen einbezogen. Dabei stehen zwei Aufgaben im Vordergrund:

1. Ausgehend vom Bearbeitungsmaßstab 1:500.000, den die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für den Bewirtschaftungsplan einer Flussgebieteinheit vorschlägt, müssen die relevanten wassergüte- und wassermengebestimmenden Prozesse auch auf größeren Maßstabsebenen untersucht werden (downscaling), um konkrete Maßnahmen ableiten zu können („Skalenproblem“).
2. Die Wirkungen von Bewirtschaftungsmaßnahmen (z.B. Landnutzungsänderungen) auf die Zielparameter der WRRL, die sich maßgeblich auf bestimmte aquatische Organismengruppen (z.B. Fische) beziehen, müssen so umfassend wie möglich (qualitativ und quantitativ) beschrieben werden, um sie in den Maßnahmenprogrammen hinreichend begründen zu können („Übersetzungsproblem“).

Diese Aufgaben werden im Verbundprojekt von verschiedenen Fachdisziplinen mit ihren spezifischen Instrumentarien bearbeitet. Quantitative Modelle kommen zum Einsatz, um einzelne hydrologische Prozesse (z.B. Grundwasser-Oberflächen-wasser-Interaktionen, Oberflächenabfluss, Infiltration) exakt nachzubilden. Landschaftsökologische Bewertungsverfahren werden zur Beschreibung komplexer Wirkungsgefüge herangezogen und erlauben eine pragmatische Vorgehensweise bei der Maßnahmenplanung. Allerdings liefern sie nur qualitative bzw. relative Aussagen. In einer Szenarienanalyse werden beide Ansätze zusammengeführt, weshalb ihr eine wichtige integrative Funktion zukommt: Nur gemeinsam können zukünftige Raumentwicklungen und ihre Auswirkungen auf den Gewässerzustand umfassend untersucht werden.

Im Vortrag soll auf die Zusammenarbeit der durch die verschiedenen Teilprojekte repräsentierten Fachdisziplinen bei der Entwicklung und Bewertung von Landschaftsszenarien eingegangen werden. Ausgangspunkt bildet das Teilprojekt „Leitbildorientierte Bewertung von Landschaftsszenarien als

Grundlage für das Management“, das am Lehrstuhl für Landschaftsplanung der Universität Potsdam bearbeitet wird.

Um die Bezüge zwischen Landnutzung und Wasserqualität innerhalb der Szenarien abzubilden, wurden sogenannte „Wirkketten“ entwickelt. Sie gehen aus von einzelnen Handlungsfeldern bei der Umsetzung der WRRL und legen die von ihnen beeinflussten Parameter in Form besagter Wirkketten dar. Die dabei eintretenden Wirkungsbeziehungen und die Voraussetzungen für ihr Eintreten in den Szenarien werden qualitativ-verbal beschrieben.

Grundlage für die räumliche Beschreibung von Veränderungen bilden landschaftsökologische Raumeinheiten. Sie werden aus verfügbaren bodenkundlichen, hydrologischen und geologischen Daten abgeleitet. Den Standorteigenschaften (Bodentyp, Grundwasserflurabstand, Hangneigung, Überflutungsverhältnisse) entsprechend können verschiedene Landschaftsfunktionen und –potenziale räumlich abgebildet werden (z.B. Grundwasserschutzfunktion), die durch Verschneidung mit den aktuellen Landnutzungsdaten Aussagen über die ökologischen Auswirkungen verschiedener Nutzungsarten und –intensitäten ermöglichen (z.B. Risiko von Schadstoffeinträgen ins Grundwasser).

Durch die Auswertung von Gebietsunterlagen (z.B. Schutzgebietsverordnungen, Regionalplänen, Agrarstrukturellen Entwicklungsplänen usw.) wurden die administrativen und rechtlichen Rahmenbedingungen jedes Untersuchungsgebietes zusammengestellt. Auf der Fokusebene wurden zusätzlich die Meinungen und Werthaltungen der lokalen Akteure erfragt. Die Informationen fließen in die Entwicklung fachlicher Zielsysteme aus Perspektive der Wasserwirtschaft, des Naturschutzes und der Landwirtschaft ein.

Diese, auf landschaftsökologischen Raumeinheiten basierenden Zielsysteme, erlauben sachliche und räumliche Prioritätensetzungen für bestimmte Bewirtschaftungsmaßnahmen (z.B. Umwandlung von Acker in extensives Grünland), die im Rahmen der Szenarienanalyse näher untersucht werden sollen. Die zunächst verbal beschriebenen Szenarien können dadurch erheblich konkretisiert werden. Aufgabe der anderen Teilprojekte ist es, die Auswirkungen der Szenarien auf den Gewässerzustand (z.B. N- und P-Gehalte im Grund- und Oberflächenwasser) bzw. auf die ökonomische Situation landwirtschaftlicher Betriebe (z.B. Einkommensverluste) quantitativ zu beschreiben, um sie einer Bewertung zugänglich zu machen.

Einem hierarchischen Aufbau der Naturraumgliederung folgend, können landschaftsökologische Raumeinheiten auf verschiedenen Maßstabsebenen ausgewiesen werden (Nanochoren, Mikrochoren). Damit bietet sich die Möglichkeit, die unterschiedlich dimensionierten Teileinzugsgebiete methodisch auf ähnliche Weise zu bearbeiten: Aufbauend auf den bewerteten Ergebnissen der Szenarien können aus Sicht der Landnutzungen optimierte Handlungsoptionen zur Umsetzung der WRRL abgeleitet sowie mögliche Zielkonflikte aufgezeigt werden. Erfahrungen, die bei der Arbeit auf verschiedenen Maßstabsebenen gesammelt wurden, sollen im Vortrag ebenfalls vorgestellt werden.

Poster

(in alphabetischer Reihenfolge)

Untersuchungen zur historischen Landnutzung im mitteldeutschen Raum

OLIVER ARNDT UND ROLF DIEMANN

Institut für Agrarökonomie und Agrarraumgestaltung, Professur für Agrargeographie und Raumordnung,
Adam-Kuckhoff-Str. 15, 06108 Halle

Die Veränderungen von Landschaften infolge technogener Eingriffe vollziehen sich historisch gesehen mit zunehmender Geschwindigkeit. Bereits durch die Entwicklung der Produktivkräfte im 19. Jh. und besonders durch die Intensivierung der Landwirtschaft in der zweiten Hälfte des 20. Jh. erreichte die Dynamik der Landschaftsveränderungen auch im Agrarraum ein sehr hohes Tempo. Um die Veränderungen der Kulturlandschaft als historischen Prozess zu begreifen und Spezifika der regionalen Entwicklung bei räumlichen Planungen berücksichtigen zu können, werden in Deutschland seit etlichen Jahren Untersuchungen zur historischen Landnutzung mit umweltrelevanter Zielsetzung durchgeführt.

Das Poster präsentiert beispielhaft für zwei Untersuchungsgebiete unterschiedlicher Landschaften die Ergebnisse der historischen Landnutzungsanalyse.

Die Gemeinde Roßla im südlichen Harzvorland, das erste Beispielsgebiet, wird durch eine vielfältig strukturierte Agrarlandschaft charakterisiert. Hier erfolgten durch die Separation und nachfolgende Veränderungen der agraren Landnutzung im 19. und 20. Jh. stärkere Wandlungen des Agrarraumes. Trotz der Beseitigung von Landschaftselementen besonders während der Separation werden Teile der Gemeindefläche von Roßla heute naturschutzfachlich als so wertvoll angesehen, dass sie in ein Biosphärenreservat „Karstlandschaft Südharz“ einbezogen werden sollen.

Während bei den meisten naturschutzbezogenen planungsrelevanten historischen Studien Landschaften bearbeitet wurden, die eine besondere Bedeutung für den Naturschutz besitzen, handelt es sich im Fall der Querfurt-Merseburger Platte, dem zweiten Beispielsgebiet, um ein strukturarmes Agrarintensivgebiet mit Schwarzerde.

Der Vergleich der Gebietsübersichten für die Zeitebenen zeigt zunächst den „Umbau“ der Agrarlandschaft durch die Separation. Die Struktur der Agrarlandschaft erfuhr vor allem mit der Durchsetzung der Großflächenbewirtschaftung nach 1970 eine weitere, wesentliche Veränderung. Ein Indiz dafür ist die Ausdünnung des landwirtschaftlichen Wegenetzes und damit eine Reduktion der linearen Landschaftselemente (vgl. Abb.).

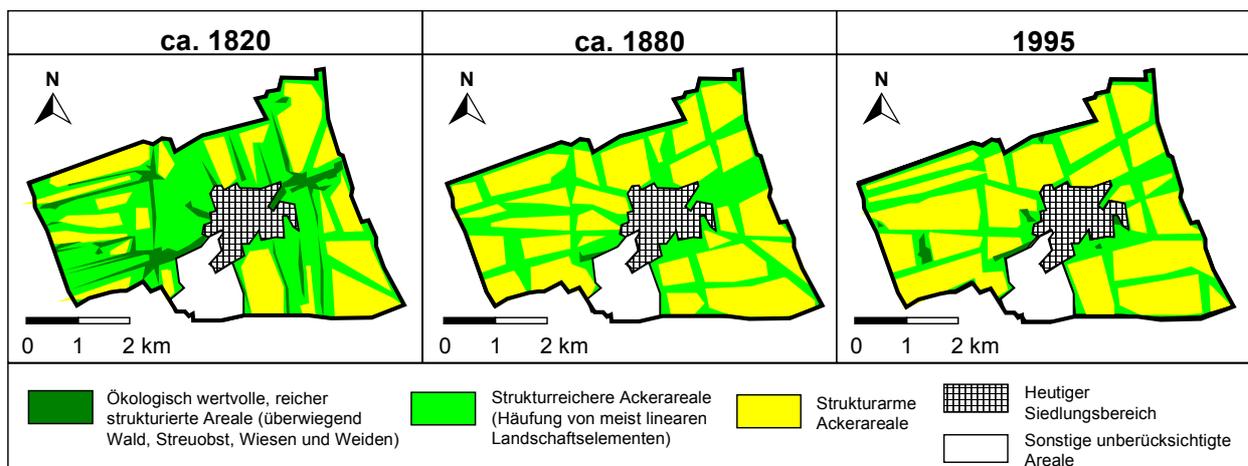


Abb.: Die Entwicklung der Landschaftsstruktur außerhalb der Siedlungen am Beispiel der Gemeinde Schafstädt auf der Querfurt-Merseburger Platte

Raum-zeitliche Modellierung von Landschaftsveränderungen in einem Naturschutzgebietes in der Agrarlandschaft SW-Norwegens

ANNETTE BÄR, JÖRG LÖFFLER UND ANDERS LUNDBERG

Landschaftsökologie/AG Geoökologie, Uni Oldenburg und Uni Bergen, Norwegen

Anhand eines mehrskaligen Methodenansatzes wurde mit Hilfe von Fernerkundung, Vegetationskartierungen und Messungen zum Wasser- und Stoffhaushalt Landschaftsveränderungen eines RAMSAR- und Naturschutzgebietes in einer der agrarisch intensivst genutzten Regionen Norwegens untersucht. Dabei stand die Vegetationsanalyse im Mittelpunkt der Untersuchungen, da diese durch ihre Verteilung und Struktur maßgeblich für die Avifauna verantwortlich ist.

Die Luftbildanalyse wurde unter Verwendung von Landschaftsstrukturmaßen und einer GIS-basierten räumlich-expliziten Auswertung durchgeführt. Starke Einfluss auf die Landschaftsstruktur nimmt die Landwirtschaft, die insbesondere außerhalb des NSG durch den steigenden Anteil an Ackerflächen sowie der Vergrößerung der Ackerparzellen selbst zu einer Standortnivellierung und dem Wegfall linearer Strukturen geführt hat. Innerhalb des Schutzgebietes dominieren Verbuschungs- und Verlandungsprozesse, die durch hohe Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft zusätzlich gefördert werden.

Die Analyse der Vegetation erfolgte unter Anwendung zweier methodischer Ansätze. Über die Aggregation zu Vegetationstypen konnte eine flächendeckende Vegetationstypenkarte erstellt und mit einer zehn Jahre zuvor erarbeiteten verglichen werden. Mit Hilfe des Ordinationsverfahrens wurde auf der Basis multivariater Regressionsanalysen das Wirkungsgefüge bestimmt, das auf die Pflanzensammensetzung Einfluss nimmt. Dabei stellte sich der Feuchtegradient als wichtigster Faktor heraus, der negativ mit der Beweidungsintensität korreliert und somit nutzungsseinschränkend wirkt.

An die Feuchteverhältnisse ist der Nährstoffhaushalt eng gekoppelt. Die Nährstoffkonzentrationen variieren in Abhängigkeit von der Sedimentation nährstoffreichen Materials in Buchten, Verdünnungseffekten aufgrund periodischer Überschwemmungen, der Akkumulation durch eingeschränktem Interflow, der Mineralisierung der organischer Substanz sowie durch Düngezugaben.

Die daraus resultierende Eutrophierung des Gebietes zeigt sich vor allem in einer schnell fortschreitenden Verlandung und dem Aufwuchs von Weidenbüschen. Neben der Intensivierung der Landwirtschaft hat dies einen kontinuierlich fortschreitenden Landschaftswandel zur Folge, der zwar eine hohe Artenvielfalt der Vögel gewährleistet, aber zu einer sich wandelnden Artenzusammensetzung führt.

Ableitungen zukünftiger Entwicklungen des Gebietes basieren auf einem gebietspezifischen landschaftsökologischen Modell, das die untersuchten Umweltfaktoren und Maßstäbe miteinander verknüpft und unter Annahme verschiedener Maßnahmen der Erstellung von Szenarien diene.

Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg

-Zeitliche Entwicklung und räumliche Differenzierung mit der effektiven Maschenweite-

HEIDE ESSWEIN, HANS-GEORG SCHWARZ-V. RAUMER UND JOCHEN JAEGER

Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart

Obwohl die Bedeutung des Erhalts großer unzerschnittener, verkehrsarmer Räume kaum umstritten ist, steigt die Landschaftszerschneidung durch die fortschreitende Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke unvermindert an. Umso mehr besteht die Notwendigkeit, vergleichbare Daten über den Zustand der Landschaftszerschneidung für planerische und politische Zielfestlegungen und Maßnahmen zur Verfügung zu stellen.

Die Definition der „effektiven Maschenweite“ m_{eff} als Maß für die Landschaftszerschneidung stützt sich auf die Wahrscheinlichkeit dafür, dass zwei beliebige Punkte die in einem Gebiet liegen, nach einer Zerteilung des Gebietes noch gemeinsam in einer Teilfläche liegen. Dieser Ansatz führt zu

$$m_{\text{eff}} = \frac{1}{F_g} \sum_{i=1}^n F_i^2$$
 als Berechnungsformel für die „effektive Maschenweite“, wobei F_i = Flächeninhalt

von Fläche i und F_g = Gesamtfläche der untersuchten Region, welche in n Teilflächen zerteilt wurde (JAEGER 2000). Die Wahl dieser Definition hat mehrere Vorzüge: Sie ist *einfach und transparent*, d.h. sie orientiert sich an einem einfachen geometrisch-topologischen Modell, hat *sehr vorteilhafte mathematische Eigenschaften* (z.B. ist es für den Vergleich unterschiedlich großer Gebiete geeignet; JAEGER 2000, 2002, ESSWEIN et al. 2002a), das Maß orientiert sich an der *Zerschneidungsgeometrie* (kein Dichtemaß), und vor allem bietet es eine *anschauliche faunistische Interpretation*: m_{eff} ist als Begegnungswahrscheinlichkeit von Individuen oder als Erreichbarkeit eines Migrationsziels interpretierbar.

Aus dem Datenbestand des ATKIS DLM-25 wurde GIS-gestützt ein die Landesfläche von Baden-Württemberg überdeckendes Flächenmosaik generiert, welches als polygonbildende Grenzlinien die Ränder der Ortslagen und Stillgewässer, die großen Fließgewässer, Schienenwege und Straßen zusammenführt. Auf der Basis der Flächeninhalte der diese Grundgeometrie aufbauenden Polygone kann dann die effektive Maschenweite berechnet werden.

Die aus den ATKIS-Daten gewonnene Zerschneidungsgeometrie war zugleich die Grundgeometrie für die Erarbeitung historischer Zerschneidungsgeometrien (ab 1930). Deren Analyse ergab, dass seit 1930 die effektive Maschenweite in Baden-Württemberg um 40% von 22,92 km² auf 13,66 km² gesunken ist (ESSWEIN et al. 2002a).

Mit dem Maß *effektive Maschenweite* ist es auch möglich vergleichende Teilraumbetrachtungen zur Landschaftszerschneidung anzustellen. Diese können Gebietsareale oder -kategorien wie Regierungsbezirke, Kreise, Naturräume, Wälder, Räume hoher Biotopdichte zum Gegenstand haben, oder aber man verknüpft die Landschaftszerschneidung in Gebietszerteilungen wie beispielsweise die TK25-Quadranten mit anderen Gebietscharakteristika (z.B. Dichte zerschneidungsempfindlicher Habitats).

Literatur:

- Esswein, H., Jaeger, J., Schwarz-von Raumer, H.-G., Müller, M. (2002a): Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg. Zerschneidungsanalyse zur aktuellen Situation und zur Entwicklung der letzten 70 Jahre mit der effektiven Maschenweite. Arbeitsbericht der Akademie für Technikfolgenabschätzung Nr. 214 (Selbstverlag), Stuttgart.
- Esswein, H., H.-G. Schwarz-v. Raumer, G. Kaule, J. Jaeger (2002b): Analyse der Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg hinsichtlich belastungsempfindlicher Räume. Abschlussbericht, BWPLUS-Projekt, Förderkennzeichen BWA21010 (unveröffentlicht).
- Jaeger, J. (2000): Landscape division, splitting index, and effective mesh size: New measures of landscape fragmentation. *Landscape ecology* **15**(2): 115–130.
- Jaeger, J. (2002): Landschaftszerschneidung. Eine transdisziplinäre Studie gemäß dem Konzept der Umweltgefährdung. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Landschaftsvision - Landschaften im Wandel

KENNETH ANDERS UND LARS FISCHER

Büro für Landschaftskommunikation, Herrenwiese 9, 16259 Schiffmühle, Tel. 03344/300748, E-Mail: Anderswiese@t-online.de, Tel. 03334/287769, E-Mail: LarsFischer@telta.de

Praxismanagement, Mediation und Visualisierung von Landschaftswandel

Ausgehend von einem Landschaftsbegriff, der Landschaft als ein komplexes und sich wandelndes Gefüge der Interaktion zwischen Land und Leuten, als einen kulturökologischen Handlungszusammenhang betrachtet, werden die derzeit dominanten sozio-ökonomischen, kulturellen und politischen Prozesse im Untersuchungsgebiet erfasst, analysiert und in Bezug auf gegebene naturschutzfachliche Zielstellung dargestellt. Auf diese Folie werden die zu evaluierenden Landnutzungsperspektiven der lokalen und regionalen Akteure (Jagd, Fischerei, Tourismus, Verkehr, individuelle Freizeitnutzungen etc.) projiziert, um mögliche Konfliktfelder zu kennzeichnen, Lösungspotenziale einzuschätzen und Kooperationsmöglichkeiten aufzuweisen.

Der methodische Rahmen, den wir als „LANDSCHAFTSVISION – Gestaltungsperspektiven ländlicher Lebensräume“ bezeichnen, sieht die Arbeit in Landschaftsausstellungen vor, in die sich die Akteure mit ihrem spezifischen Wissen und ihren Perspektiven einbringen.

Die gesellschaftliche Neubestimmung von Landschaften (Bergbaufolgelandschaften, Truppenübungsplätze, aufgelassene landwirtschaftliche Nutzflächen etc.) ist eines unserer zentralen Arbeitsfelder. Wir arbeiten historisch reflektiert, sozio-ökonomisch fundiert und auf lokale wie regionale Kooperationen ausgerichtet. Auf unterschiedliche planerische bzw. strukturelle Stadien der jeweiligen regionalen Entwicklung gehen wir sorgfältig ein.

Die Landschaftsausstellung: Das Produkt und seine Effekte

- öffentlichkeitswirksame Ausstellung
- Publikation vom hohem dokumentarischen Wert
- Vermittlung ökologischer Wissensproduktion an regionale Akteure (Naturparkverwaltungen, Pflegeverbände etc.)
- Schaffung einer gemeinsamen sprachlichen Kommunikationsplattform
- Bündelung ästhetisch-visuellen Potentials (Symbole, Fotografien, einprägsame Bilder)
- Solide Ausgangsbasis für weiteren Planungsprozess

Analyse und Bewertung des Muldehochwassers 2002 unter Berücksichtigung der landschaftsrelevanten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sowie der Veränderung der Landschaftsstruktur

DAGMAR HAASE UND THILO WEICHEL

Sektion Angewandte Landschaftsökologie, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Email: haase@alok.ufz.de

Problemstellung

Die technische Verbauung der Vorfluter, vielfältige Eingriffe in das natürliche Gewässernetz (v.a. auch Stauhaltungen) sowie zunehmende Siedlungsaktivitäten in Auen führten bei den Extremniederschlägen im August 2002 zu großflächigen Überflutungen an der Mulde in Sachsen und Sachsen-Anhalt. Diese brachten eine nicht erwartete Zerstörung materieller Werte mit sich und führten zur Veränderung von Flusslaufabschnitten, großflächigen Erosions- und Akkumulationsprozessen sowie Schadstoffablagerungen.

Ziel

Aufgrund der beschriebenen Situation ist es Ziel des Beitrages,

- die Ausbreitung und Folgen der Überflutung an der Mulde in Sachsen und Sachsen-Anhalt anhand hochaufgelöster Fernerkundungsdaten zu zeigen,
- betroffene Landnutzungstypen und deren Zusammenhang zur aktuellen Landschaftsentwicklung herauszustellen als auch
- die Veränderung der Gewässer- und Nutzungsstrukturen an der Mulde und im Einzugsgebiet in Bezug zum Augusthochwasser 2002 darzustellen.

Methodik

Es wurden Luftbildaufnahmen als auch Scannerdaten für die Analyse der Überflutungsausbreitung mittels visueller Interpretation ausgewertet sowie eine GIS-gestützte Bewertung der Überschwemmungsflächen anhand vorliegender und selbst erstellter Geo-Datensätze zu Boden, Landnutzung und Relief durchgeführt.

Ergebnisse

Die Ergebnissen der Analyse zum Augusthochwasser 2002 an der Mulde zeigen, dass vor allem Landwirtschafts- und Siedlungsflächen von der Überflutung betroffen waren und ehemalige, jetzt verbaute Flussverläufe als auch die Begradigung der Fließgewässer und somit eine Erhöhung der Abflussdynamik entscheidend zur Hochwasserkatastrophe beigetragen haben.

Darüber hinaus wurde aber deutlich, dass durch vorhandene Kenntnisse zu Landschaftsstrukturen und Substratverbreitung ein besseres Wissen zur Ausbreitung von Hochwässern >HQ100 möglich ist.

Literatur

HAASE, D. & T. WEICHEL (2002): Bericht zur GIS-basierten Analyse der Überschwemmungsflächen an der Mulde im Land Sachsen-Anhalt während der Hochwasserereignisse 08/02 unter Verwendung von Luftbilddaten. Abschlussbericht für den Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (unveröff.)

Bioindikative Zustandsanalyse mit Hilfe des Vegetationsformenkonzeptes

INGO KOSKA

Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Botanisches Institut, Grimmer Str. 88, 17489 Greifswald, Tel. 03834/864139,
E-Mail: koska@uni-greifswald.de

Parallel zur Vegetationsklassifikation kommt im Vegetationsformenkonzept ein vegetationsökologisch begründetes Standortskonzept zum Einsatz. Es ist aus den standörtlichen Verbreitungsgrenzen ökologischer Artengruppen und ihren spezifischen Kombinationen im Standortsspektrum abgeleitet und basiert auf dem Abgleich floristischer und standörtlicher Daten innerhalb begrenzter Rahmeneinheiten (Klimaregionen und Formationsgruppen). Dieses Konzept liefert ein Gerüst der ökologisch wichtigsten Standortsfaktoren und ihrer Skalierungen. Aus dem Vorkommen von Arten bzw. Vegetationstypen können auf dieser Basis quantitativ untersetzte Standortzustände indiziert werden, die mittels der einfach durchführbaren Vegetationskartierung den aktuellen Landschaftszustand weitreichend charakterisieren. Zugleich liefern diese Kartiereinheiten einen praktikablen Ausgangspunkt für die ökologische Raumlagerung oder können für Fragestellungen von Naturschutz und Landnutzung eingesetzt werden. Als Beispiel zur Erläuterung werden Feuchtwälder gewählt, womit gleichzeitig auf einen praktischen Einsatzbereich in Form eines laufenden Forschungsprojektes zum umweltgerechten Erlernenbau auf (wiedervernässtem) Niedermoor („ALNUS“) Bezug genommen wird.

Brachen in der Fruchtfolge auf Grenzertragsstandorten Nordostdeutschlands

BIRGIT LITTERSKI¹, SUSANNE JÖRNS¹ UND WENDELIN WICHTMANN²

Universität Greifswald, ¹AG Landschaftsökonomie und ²DUENE e. V.

Vorübergehende Flächenstillegungen unterlagen im Laufe der landwirtschaftlichen Nutzung von Grenzertragsstandorten einem begrifflichen und funktionalen Wandel. Während sie in vergangenen Zeiten Bestandteil der Fruchtfolge waren und zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit beitrugen, werden aktuell meist Flächen längerfristig aus der Nutzung genommen. Im Rahmen des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes „Erhaltung von offenen Ackerlandschaften auf ertragsschwachen Standorten durch Extensive Bodennutzung“ (EASE) am Lehrstuhl Landschaftsökonomie der Universität Greifswald wurden Ackerflächen (<20 Bodenpunkte, Anbau von Winter-Roggen) nach Umbruch mehrjähriger Flächenstillegungen untersucht. Die Auswirkungen auf die Segetalvegetation, Standortparameter und Erträge auf sandigen Grenzertragsstandorten werden dargestellt und diskutiert.

Nach Umbruch der Brachen traten bei extensiver Bewirtschaftung entsprechend den Standortverhältnissen und in Abhängigkeit von der geographischen Lage die Sandmohn-Gesellschaft (*Papaveretum argemonis scleranthetosum*) und die Lämmersalat-Gesellschaft (*Sclerantho annui-Arnoseridetum minima*) auf, wobei sich schon innerhalb kurzer Zeit artenreiche Bestände entwickeln. Gefährdete Segetalpflanzen (z. B. *Arnoseris minima*, *Galeopsis segetum*), die in der Regel nicht auf Brachen auftreten, kommen nach Umbruch von mehr als siebenjährigen Brachen vor, was auf eine längere Keimfähigkeit der Diasporen hinweist. Insbesondere im ersten Jahr nach Umbruch treten noch Arten des Grünlandes (mit geringer Deckung) auf. Unkräuter (z. B. *Elytrigia repens*, *Centaurea cyanus*) werden bei Brache mit Einsaat von Schafschwingel stärker unterdrückt als bei selbstbegrünter Brache. Die bewirtschafteten Ackerflächen sind im Vergleich zu den vorangegangenen Stilllegungsflächen durch einen signifikant niedrigeren pH-Wert gekennzeichnet. Zudem sind Segetalgesellschaften auf Bodenbearbeitung angewiesen. Von den Nährstoffen scheinen auf den untersuchten Standorten die pflanzenverfügbaren Kaliumgehalte von höherer Aussagekraft als die Phosphatgehalte. Die längere Ruhepause des Bodens wirkt sich auf leichten Standorten positiv auf den Humusgehalt aus. Diese Tatsachen sind von Relevanz für den Erhalt stark gefährdeter Segetalpflanzen und -gesellschaften.

Der Einbau einer selbstbegrünter Brache in die Fruchtfolge ist jeweils mit einem Totalausfall der Naturalerträge verbunden, während bei der Brache mit Einsaat durchaus Erträge auftreten können. Der Ausfall von Erträgen kann durch die positive Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit, und die Minderung des Infektionsdrucks von Schaderregern mehr oder weniger kompensiert werden. Die Ertragsausfälle, aber auch die niedrigeren Kosten der Bewirtschaftung und die günstige Wirkung der Brache auf die folgenden Erträge muss über die gesamte Fruchtfolge bei der Deckungsbeitrags- bzw. Vollkostenrechnung berücksichtigt werden. Zur Veranschaulichung wird ein Beispiel für Brandenburgische Verhältnisse im Landbaugebiet V (6,9% der Ackerfläche Brandenburgs; Ackerzahl < 23) vorgestellt.

Sowohl aus ökonomischer als auch floristisch-vegetationskundlicher Sicht wird der Einbau von Stilllegungsphasen in die Fruchtfolge empfohlen. Zum Erhalt der Artenvielfalt auf ertragsschwachen Standorten ist Umbruch von stillgelegten Flächen nach spätestens 5-10 Jahren der dauerhaften Stilllegung vorzuziehen. Wenn es zur dringend notwendigen Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft kommt, hat diese Tatsache Auswirkungen auf das Landschaftsbild.

Fuzzy-basierter multiskaliger Ansatz zur ökosystemaren Prozessanalyse in Hochgebirgen

JÖRG LÖFFLER¹ UND UTA STEINHARDT²

¹Universität Oldenburg, Institut für Biologie, Geo- und Umweltwissenschaften,
E-Mail: joerg.loeffler@uni-oldenburg.de

²Fachhochschule Eberswalde, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz,
E-Mail: usteinhardt@fh-eberswalde.de

Ökosystemare Prozesse spielen sich im Hochgebirge besonders deutlich im mikroskaligen Bereich ab. Die Dynamik der Systeme ist dabei primär an die energetische und wasserhaushaltliche Situation gekoppelt. Bei der Modellierung dieser komplexen Prozesse spielen zudem vielfältige Strukturen des Reliefs, Substrats und der Vegetation eine Rolle. Das kleinräumige Mosaik der Landschaft scheint gut nach klassischen Ansätzen der Ökotoptheorie erklärbar zu sein, da sich oftmals scharfe Grenzen entlang +/- steiler Gradienten ergeben. Für die Regionalisierung dieser kleinräumigen Muster, hinter denen sehr vielschichtige Prozesskonstellationen stecken, ist aber ein skalenübergreifender Ansatz gefragt, in dem die vermeintlichen Grenzen nun zu heterogenen Gefügen unscharf aufgelöst werden. Eine fuzzy-basierte Herangehensweise soll helfen, neue raum-zeitliche Charakterisierungen von Hochgebirgsökosystemen zu ermöglichen. Erste Ergebnisse, die auf umfangreichen langjährigen Forschungen im norwegische Hochgebirge fußen und die Erfahrungen mit Methoden der Fuzzy-Modellierung integrieren, werden vorgestellt. Perspektiven für künftige Ökosystemanalysen im Hochgebirge werden kritisch angerissen.

Bewertung zweier Methoden zur Berechnung strukturbeschreibender Landschaftsindizes

K. OEHMICHEN¹ UND M. KÖHL²

1 - Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstökologie und Walderfassung,
Alfred-Möller-Str.1, D-16225 Eberswalde

2 - Technische Universität Dresden, Professur für Biometrie und forstliche Informatik,
Pienner Strasse 8, D-01737 Tharandt

Keywords: Landschaftskomplexität, Landschaftsindizes, Fraktale Dimension, geographisches window, geometrisches window

Um zuverlässige und präzise Aussagen über den Zustand des Ökosystemes Wald zu erhalten, sind u.a. Parameter zur Charakterisierung von Landschaftsstrukturen notwendig. Diese Parameter, sogenannte Landschaftsindizes, liefern nicht nur Informationen über Holz/Nichtholzfunktionen und Habitate von Lebewesen im Wald, sondern leisten ebenso einen Beitrag zur Genauigkeit von Flächenschätzungen einzelner Waldflächen im Rahmen von Walderhebungen. Landschaftsindizes sind ein wichtiges Werkzeug und Hilfsmittel zum Monitoring von Wäldern und sind ebenso in den komplexen Aufgabenbereich der Landschaftsinventuren integriert.

Von zunehmendem Interesse sind quantitative Verfahren zur Beschreibung der Strukturdiversität in Wäldern, die Rückschlüsse auf das Zusammenwirken von Struktur und ökologischen Prozessen erlauben. Da Landschaften zumeist aus komplexen und unregelmäßigen Formen aufgebaut sind, müssen Landschaftsindizes verwendet werden, die diese Formen berücksichtigen. Ein solcher Index ist die Fraktale Dimension. Diese wurde mit zwei verschiedenen Methoden berechnet: der geometrischen window Methode, welche die traditionelle Form des moving windows ist und den lokalen Landschaftsausschnitt auf die rechteckigen Maße des windows begrenzt, und der geographischen window Methode. Dieser alternative Ansatz zerschneidet die patches einer Landschaft nicht, sondern lässt das geographische window expandieren, bis die betreffenden patches vollständig erfasst sind. Ziel dieser Untersuchungen war ein Vergleich der window-Methoden. Dazu wurden vier grundsätzliche Hypothesen ausgewertet: (a) Einfluß von patch- und window-Größe, (b) Auswirkungen von Maßstabsänderungen, (c) Einfluss der Komplexität der patches und (d) Unterschiede der 8- und 4-Pixel-connectivity des geographischen windows. Diese Hypothesen wurden an computererzeugten Landschaftsmustern getestet.

Der Vergleich beider window-Methoden anhand der fraktalen Dimension führte zu deutlichen Abweichungen der Ergebnisse.

(a) Es wurde festgestellt, dass die Berechnungen des geometrischen windows und des geographischen windows immer dann annähernd gleiche Ergebnisse liefern, wenn das window gegenüber der patch - Größe groß ist

(b) Der Einfluss von Maßstabsänderungen zeigte, das bei kleineren Maßstäben ein genereller Trend zu höheren Werten der Fraktalen Dimension zu erwarten ist, unabhängig mit welcher window-Methode gearbeitet wurde.

(c) Mit zunehmender Komplexität einer Landschaft, das heißt, je unregelmäßiger die Formen und Kanten der patches sind, steigen die Abweichungen der Ergebnisse des Indexes zwischen geometrischen und geographischen window.

(d) Unterschiede zwischen der 8- und 4-Pixel-connectivity des geographischen windows sind nur selten zu erwarten.

Ein Beispiel aus der praktischen Anwendung ist die Berechnung der Frakalen Dimension mit dem Analyseprogramm CalcFracDim (Oehmichen & Willkommen 2001) für einen Landschaftsausschnitt des Moritzburger Waldes bei Dresden. Grundlage dafür waren drei Kanäle einer Landsat-TM Satellitenszene.

Generell ist für Untersuchungen der Landschaftsdiversität das geographische window zu empfehlen, da es an die Landschaft angepasste Ergebnisse liefert. Nur in speziellen Fällen erscheint die Anwendung des geometrischen windows sinnvoll.

Habitatverlust, -fragmentierung und -modifizierung: Quantifizierung regionaler Landschaftsveränderungen in spanischen Steineichensavannen (Dehesas) durch Luftbildanalyse und GIS

TOBIAS PLIENINGER

Institut für Landespflege, Albert-Ludwigs-Universität, Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg

Dehesas sind ein Agroforstwirtschafts-Nutzungssystem im westlichen Mittelmeerraum, dessen hohe biologische Vielfalt als gefährdet gilt. Das Ziel dieser Arbeit ist, quantitative Informationen über den Verlust, die Fragmentierung und die Modifizierung von Steineichen (*Quercus ilex*)-Beständen über einen Zeitraum von 42 Jahren bereit zu stellen. Dabei wurden zwei Gemarkungen in den Ebenen der Provinz Cáceres, Spanien, untersucht. Luftbilder und Orthofotos aus den Jahren 1956, 1984 und 1998 wurden in einem Geographischen Informationssystem verarbeitet.

Die Untersuchung ergab, dass die Dehesa-Flächen in den beiden Gebieten jährlich um 0,04% und 0,27% reduziert wurden. Seit 1984 hat sich die jährliche Verlustrate deutlich beschleunigt (0,26% und 0,71%). Die meisten verloren gegangenen Dehesas entwickelten sich zu Buschland oder wurden in offenes Weideland umgewandelt. Die Fragmentierung durch Strassen nahm von 1956-1998 um 28% bzw. 45% zu, während frei in der Landschaft stehende Gebäude um 17% bzw. 50% abnahmen. Die mittleren Bestandesdichten nahmen zwischen 1956 und 1984 ab, seit 1984 jedoch wieder zu. Als Einflußgrößen der Bestandesdichten wurden die Höhenlage (die korreliert ist mit unterschiedlichen Landnutzungen und geologischen Ausgangssubstraten), die Eigentumsform und die Entfernung von den Ortschaften identifiziert. Demzufolge ist die Bestandesstruktur sowohl von anthropogenen wie auch von ökologischen Faktoren gesteuert. Tab. 1 fasst die Veränderungen in Landnutzung und Landschaftsstruktur zusammen.

Bedeutsame sozioökonomische Veränderungen im Untersuchungszeitraum waren eine starke Bevölkerungsabwanderung vom Land, die Aufgabe traditioneller Landnutzungen und ein starker Anstieg des Viehbesatzes. Intensivierungs- und Extensivierungsprozesse in der Landnutzung, die von der nationalen und europäischen Landwirtschaftspolitik bestimmt sind, gelten als die wichtigsten Wirkkräfte der beobachteten Veränderungen. Besondere Berücksichtigung sollte der Überalterung und fehlenden Verjüngung vieler Bestände gelten, die die Verlustraten in Zukunft beträchtlich steigern können.

Tabelle 1. Veränderungen in Landnutzung und Landschaftsstruktur in den zwei untersuchten Zeiträumen (+ = Zunahme, - = Abnahme, 0 = stabil).

	1956-1984	1985-1998
Einwohnerzahlen	-	0
Viehbestände	0	+
Rinderhaltung	+	+
Schafhaltung	0	0
Schweinehaltung	-	-
Ackerbau	+/-	-
Dehesa-Fläche	0	-
Bestandesdichten	-	+
Verkehrswegedichten	+	+
Gebäudedichte	-	-
Randliniendichten	+	+

TOPO – ein Algorithmus zur Reliefanalyse

HANNES ISAAK REUTER

Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung, Institut für Bodenlandschaftsforschung, Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, E-Mail: hreuter@zalf.de

Einleitung:

Die Landschaftsmorphologie steht in Wechselwirkung zur Bodengenese (langfristig) und die das Pflanzenwachstum beeinflussenden Bodenprozesse. Einzelne Reliefelemente sind dabei durch spezifische Merkmalsausprägungen in Hinsicht auf Boden-, Wasser- und Bestandesentwicklung gekennzeichnet. Verschiedene Forschergruppen in Deutschland, den USA und Kanada haben Zusammenhänge zwischen Reliefparametern, Böden und Eigenschaften der Ertragsbildung herausgearbeitet. Reliefanalyse ist dabei ein Werkzeug um Landschaften anhand von Höheninformationen in ihrer morphologischen Ausprägung zu klassifizieren.

Hypothese: Reliefanalyse kann einen Beitrag leisten, um die Landschaftsmorphologie zu quantifizieren und anhand dessen Boden- und Pflanzenentwicklungsprozesse vorherzusagen bzw. abschätzen zu können. Ziel war die Entwicklung eines Tools zur Reliefanalyse, das innerhalb des Geographischen Informations Systems ArcInfo - Landschaften anhand ihrer morphologischen Ausprägung klassifiziert.

Methoden:

Ein Digitales Höhen Modell (DHM) mit einer Auflösung von 1m wurde für eine Fläche von 200 ha mittels einer Laserbefliegung erstellt (vertik. Genauigkeit 0.15 cm). Die Daten wurden in ERDAS Imagine georeferenziert und überlappungsfrei verbunden. Fehler im DHM, die anhand von 3D-Perspektiven identifiziert wurden, wurden mit einer extra entwickelten Filter-Routine entfernt. Die Berechnung der primären (z.B. Hangneigung, Ausrichtung) und sekundären topographischen Attribute (z.B. Profile Curvature) erfolgte innerhalb des GIS ArcInfo.

Mit dem Arc Macro Language (AML) Skript topo.aml wird eine größere Anzahl Reliefparameter berechnet. Auf der Basis dieser Reliefparameter (profile curvature, planform curvature, Hangneigung und Einzugsgebietsgröße) werden mit dem AML-Skript landform.aml 11 Reliefformen ausklassifiziert.

Dabei werden Elemente vom Oberhang bis zum Unterhang mit divergenten, planaren und konvergenten Ausformungen sowie ebene Elemente klassifiziert. Das Kriterium von 0.1 °/m Profile

Curvature für eine Auflösung von 10 x 10 m wurde aus der Literatur übernommen. Es werden Klassifikationsergebnisse für eine Auflösung von 10 x 10 m dargestellt. Die dort sichtbaren kleinen Reliefeinheiten repräsentieren entweder lokale Mikrotopographien oder entstehen aufgrund von Fehlern im Digitalen Höhen Model. Beide erschweren die Interpretation der Daten. Diese werden anhand eines iterativen Filteralgorithmus zu größeren Reliefeinheiten zusammengefasst.

Ergebnisse:

Die Ergebnisse einer Klassifikation werden beispielhaft anhand des Schlags „Bei Lotte“ in Lüttewitz - Sachsen dargestellt. Dazu wurden die 11 klassifizierten Landschaftseinheiten zu größeren Reliefeinheiten (Oberhang, Mittelhang, Unterhang und Eben) zusammengefasst. Der Schlag ist generell durch

eine ebene Reliefausformung gekennzeichnet. Im unteren Teil ist eine Rinne vorhanden, die durch entsprechende Abtragspositionen begrenzt wird. Diese werden durch die Reliefanalyse identifiziert. Die im hinteren rechten Teil sichtbaren großflächige Mittelhangposition konnte durch Geländebeobachtungen verifiziert werden. Des Weiteren werden beispielhaft Ergebnisse der Texturanalyse für einzelne Reliefelemente dargestellt. An der Reliefposition kumulativer Unterhang (CUH) werden um bis zu 0.6 % erhöhte Corg Gehalte in den Tiefenstufen 0-30 cm und 30-60 cm nachgewiesen. Die weitere Nutzung dieses Tools beruht auf der Stratifizierung von Landschaften anhand von DHM. Dies bildet die Grundlage für Probenahmestrategien und landschaftsspezifische Bodenprozesse (z.B. Tillage Erosion, Pflanzenwachstum).

Zusammenfassung:

Mit dem Tool TOPO/LANDFORM sind Landschaften auf der Basis eines Digitalen Höhen Modells in einzelne Reliefelemente klassifizierbar. Dazu werden vier primäre und sekundäre Reliefparameter benutzt. Durch die Einbindung in das GIS ArcInfo sind effiziente Berechnungen, auch für größere Gebiete schnell durchführbar. Die klassifizierten Reliefelemente stimmen mit den beobachteten Formen überein. Eine Stratifizierung von Untersuchungsgebieten anhand von Reliefelementen erlaubt eine optimierte Probenahme.

Einsatz: Zusammenarbeit FH Eberswalde(Prof. Schmidt), MOSAIK(ZALF)

Landnutzungswandel durch Eingriffsregelung – Realität und zukünftige Entwicklungen

HOLGER RÖBLING

Universität Potsdam, Lehrstuhl für Landschaftsplanung, PF 601553, 14415 Potsdam,
E-Mail: roesslin@rz.uni-potsdam.de

Allen Vollzugsdefiziten zum Trotz werden für die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen aus der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung jährlich erhebliche Flächen benötigt. Folgt man dem inzwischen durch die Rechtsprechung der Verwaltungsgerichte bestätigten Anliegen der Naturschutzgesetzemüßen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu einer dauerhaften Verbesserung des Zustands auf den Maßnahmenflächen führen. Solche Maßnahmen haben dabei in der Regel Änderungen der Nutzungsart oder zumindest eine Extensivierung der Landnutzung zur Folge. Sie führen abhängig vom planerischen Konzept, das den Maßnahmen zugrunde liegt, zu einem regional oder lokal mehr oder weniger wahrnehmbaren Wandel der Landnutzung.

In diesem Zusammenhang soll folgenden Fragen nachgegangen werden:

1. Sind von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen regional nachweisbare Änderungen der Landnutzung zu erwarten?
2. Über welche Zeiträume verändern Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen die Landnutzung?
3. Lassen sich derartige Maßnahmen zielgerichtet für die Etablierung einer nachhaltigen Landnutzung einsetzen?

An Beispielen aus Brandenburg und Thüringen wird der Einfluß von ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf die Landschaftsentwicklung dargestellt.

Trends der Landnutzungsentwicklung im Einzugsgebiet der Weißen Elster

MATTHIAS ROSENBERG UND ULRIKE HIRT

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig,
E-Mail: Matthias.Rosenberg@ufz.de, Ulrike.Hirt@ufz.de

Hintergrund der Arbeit ist die im Jahr 2000 verabschiedete Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die die Sicherung und Erreichung eines guten ökologischen und chemischen Zustandes der Oberflächengewässer bzw. eines guten chemischen und mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers verfolgt. Dabei wird erstmals die Betrachtung ganzer Fluss(einzugs)gebiete in der deutschen Wasserpoltik gefordert. Eine der Hauptaufgaben besteht in der Minderung diffuser Nährstoffeinträge in die Fließgewässer, die überwiegend aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung resultieren. Die in der WRRL geforderte Erstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen setzt die Kenntnis der Triebkräfte der Landnutzungsentwicklung voraus. Aber auch der Einfluss verschiedener Landnutzungssysteme auf landschaftshaushaltliche Größen in unterschiedlichen Naturräumen muss untersucht werden. Da die steuernde Größen der Landnutzungsentwicklung heute vor allem politische sind, gilt es unter Berücksichtigung der Agrar-, Forst- und Siedlungspolitik Entwicklungsrahmen für die Landnutzungsentwicklung zu erstellen. Aus diesen Entwicklungsrahmen können anschließend Landnutzungsszenarien abgeleitet werden, die Basis für die Ausweisung von potentiellen Flächennutzungsänderungen sind. Diese Daten gehen in die Modellierung landschaftshaushaltlicher Größen ein, deren Ergebnisse im Hinblick auf die Erreichung der in der WRRL geforderten Umweltqualitätsziele zu bewerten sind. Das Ziel ist folglich die Entwicklung von Konzepten für Landnutzungssysteme, die den naturräumlichen Bedingungen unterschiedlicher Landschaftstypen (strukturell und prozessual) angepasst sind und die Landschaftsfunktionen möglichst gering beeinträchtigen. Für diese Untersuchungen sind flächendeckende und auf das Einzugsgebiet bezogene Daten notwendig, die aufgrund der föderalen Struktur Deutschlands derzeit nicht vorliegen. Daher müssen Methoden zur Dissagggregation (z.B. Kreisstatistiken) bzw. Aggregation (z.B. Biotopkartierungen) entwickelt werden.

Die notwendigen Basisinformationen zu den Trends der Landnutzungsentwicklung sowie der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung für den Zeitraum 1990 bis heute werden der amtlichen Statistik der Statistischen Landesämter sowie den Bewirtschaftungsdaten der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (80er Jahre) entnommen. Dabei zeigt sich im Untersuchungsgebiet (Einzugsgebiet der Weißen Elster) dem allgemeinen Trend der Flächenentwicklung in Deutschland folgend, ein Rückgang der landwirtschaftlich genutzten Flächen und eine Erhöhung des Anteils an Siedlungs- und Verkehrsflächen. Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung zeigt vor allem bei Rindern einen starken Rückgang des Viehbesatzes bis Anfang der 90er Jahre. Im Bereich des Ackerbaus ist der Anbau von Getreide mit ca. 60% dominierend. Der Anteil an Futter- und Hackfrüchten ist gegenüber dem Anbau von Raps leicht rückläufig, der als nachwachsender Rohstoff stärker gefördert wird.

Am Beispiel des Einzugsgebietes der Weißen Elster, das durch verschiedenste Landschaftstypen (z.B. Löß-, Mittelgebirgs- und Bergbaulandschaften) charakterisiert ist und vorwiegend landwirtschaftlich genutzt wird, soll das Vorgehen zur Ableitung des Entwicklungsrahmens und der erstellten Szenariotypen sowie die Bereitstellung von Flächendatensätzen am Beispiel der Aggregation der Biotopkartierungen der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen vorgestellt werden. Dieser Datensatz ist Grundlage für die Anwendung des Verfahrens zur Ausweisung von potentiellen Umwidmungsflächen. Die Untersuchungen werden im Rahmen des BMBF Projektes „Entscheidungshilfen für ein integriertes Flussgebietsmanagement –Konfliktbewertung und Lösungsansätze am Beispiel der Weißen Elster“ (BMBF 0330228) durchgeführt.

Das Landschaftsbild im Oberen Mittelrheintal - Anwendung einer Methode zur Landschaftsbildbewertung an ausgewählten Standorten

BELINDA RUND

Johannes Gutenberg - Universität Mainz, Geographisches Institut, Diplomarbeit,
Betreuer V. Heidt und R. Ambos, E-Mail: rund@students.uni-mainz.de

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Konzept zur Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes im Oberen Mittelrheintal mit dem Anspruch entwickelt, sowohl die vorhandenen Landschaftselemente als auch die unterschiedlichen Wahrnehmungsebenen des Menschen zu berücksichtigen. Gleichzeitig sollten die Prämissen Nachvollziehbarkeit, Handhabbarkeit und Begrenzung des Aufwands erfüllt werden.

Der entworfene Ansatz nimmt keine Bemessung der Landschaft an einem definierten Idealzustand vor, sondern stellt die zu einer lebendigen Kulturlandschaft gehörende Dynamik der Landschaft durch die Bewertung des heutigen Zustands in den Vordergrund. Abgeleitet aus dem BnatSchG wurden Kriterien ausgewählt, die eine umfassende und vielschichtige Aufnahme des Landschaftsbildes ermöglichen. Der Charakter des Leitbildes ist somit weder rein historisch noch rein ästhetisch, sondern berücksichtigt verschiedene Aspekte, insbesondere die historischen Landschaftselemente, die heutige potentielle natürliche Vegetation, die aktuelle Raumnutzung und das ästhetische Empfinden.

Um die Landschaft einer vergleichenden Betrachtung zugänglich zu machen, wurden im Vorfeld Analyse- und Bewertungsrahmen entworfen, die als Checklisten ein einheitliches Vorgehen bei der Anwendung des Verfahrens garantieren. Sie basieren auf den unterschiedlichen Ausprägungsformen der Landschaftselemente in Abhängigkeit von den Kriterien. Die hieraus ermittelten Qualitäten umfassen drei Bewertungskategorien, die eine Differenzierung der landschaftlichen Raumeinheiten (Sichträume) ermöglichen. Auf der Basis dieser klassifizierten Aussagen wird die Empfindlichkeit des Landschaftsbildes abgeleitet.

Der an sieben ausgewählten Standorten erprobte Ansatz stellt nicht nur eine Grundlage für die Weiterentwicklung von Verfahren zur Landschaftsbilderfassung dar, sondern leistet auch einen Beitrag für politische Entscheidungsprozesse und konkrete Maßnahmen auf behördlicher Ebene, die zum Schutz des Landschaftsbildes beitragen.

Untersuchung von Veränderungen in der Wasserchemie nach Niederschlagsereignissen in einem Mittelgebirgsbach

VOLKER SCHRADER¹; J. H. E. KOOP^{2*} UND J. BENNDORF²

1) Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald >Botanisches Institut< schrader@mail.uni-greifswald.de

2) TU Dresden >Institut für Hydrobiologie< * jetzt Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz koop@bafg.de

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden am Gauernitzbach, einem sächsischen Mittelgebirgsbach, die Veränderungen von ausgewählten physikalischen und wasser-chemischen Kenngrößen nach Niederschlägen untersucht. Es wurde vermutet, daß bei Starkniederschlägen entlang der Steilhänge im Kerbtal des Gewässers Bodenerosionsvorgänge auftreten und sich als Folge dieser Einträge die Eigenschaften des Bachwassers verändern.

Die Anordnung der Meßpunkte erfolgte so, daß die Veränderungen im Verlauf des Baches erfaßt werden konnten. Die Messung wurde jeweils vor einem Niederschlag, unmittelbar danach und 2 h bzw. 4 h nach dem Niederschlagsereignis durchgeführt. Im Rahmen der Probenahmen wurden die Sauerstoffsättigung, der pH-Wert, die Leitfähigkeit sowie die Konzentration der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff untersucht. Weiterhin wurde der Durchfluß erfaßt, mit dem Ziel, die momentanen Nährstofffrachten zu berechnen.

Zur Auswertung wurden zwei Niederschlagsereignisse von unterschiedlicher Höhe (10 mm und 16 mm) herangezogen und einander gegenübergestellt. In beiden Fällen war eine deutliche Verringerung der Sauerstoffsättigung unmittelbar nach dem Niederschlagsereignis zu erkennen. Die Ergebnisse der Nährstoffmessung zeigen, daß gerade die Konzentration der partikulär gebundenen Formen der Phosphor- und Stickstoffverbindungen (TP und TN) nach den Niederschlagsereignissen sehr deutlich zugenommen haben. Bei den gelösten Formen Orthophosphat und Nitrat war der Zuwachs nur gering. Betrachtet man die Veränderungen im Längsverlauf des Baches dann tritt bei der TP-Konzentration die stärkste Zunahme ab Beginn des Kerbtals auf. Die TN-Konzentration war bereits im Oberlauf, der von Ackerland umgeben ist, erhöht. Im Verlauf durch das Kerbtal ist die Zunahme der TN-Konzentration wesentlich geringer als die der TP-Konzentration. Bei der „momentanen Nährstofffracht“, in die zusätzlich der erhöhte Durchfluß eingeht, werden diese Zusammenhänge noch deutlicher.

Abschließend kann festgestellt werden, daß nach einem Niederschlag die Erhöhung der Phosphorkonzentration maßgeblich durch den Eintrag von Erosionsmaterial aus der Humusaufgabe des Schluchtwaldes verursacht wird. Stickstoffverbindungen werden hauptsächlich durch Bodenerosion ausgehend von den Ackerflächen im Oberlauf des Gauernitzbaches eingetragen.

Mit der Untersuchung der Veränderungen innerhalb der physikalischen und wasserchemischen Kenngrößen nach Niederschlagsereignissen können Aussagen zu den Schwankungsbreiten getroffen werden, die durch die im Bach lebenden Organismen toleriert werden. Die Veränderungen sind von der Höhe und der Dauer der Niederschlagsereignisse abhängig. Das Ausmaß der Erosion wird von weiteren Faktoren, wie z. B. der Geomorphologie, der Bodenstruktur und der Landnutzung im Gewässerumfeld beeinflusst.

Sollen die „diffusen Stoffeinträge“, die an einzelne Niederschlagsereignisse gekoppelt sind, bilanziert werden, dann müssen Untersuchungen mit kontinuierlicher Datenerfassung durchgeführt werden. Den Anteil der durch „diffuse Stoffeinträge“ natürlich verursachten Nährstofffracht an der Gesamtnährstofffracht ausweisen zu können, wäre besonders für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten von Bedeutung.

Biogeographische Bewertung von Agrarlandschaften als avifaunistischer Lebensraum in Mittel- und Ostachsen

RICO WERNER

TU Dresden, Institut für Geographie / Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig

Über das Thema

Der Rückgang der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft und der Verlust ihrer Habitatfunktion ist ein wichtiges Thema der Landschaftsökologie. Ermöglichte der Mensch zunächst einem umfangreichem und charakteristischem Artenspektrum die Ansiedlung und Etablierung, leiden heute dieselben Habitattypen unter starker Degradation durch intensive landwirtschaftliche Produktion. Der Verfasser untersuchte im Rahmen einer Diplomarbeit ausgewählte sächsische Testgebiete auf ihre Eignung als Lebensraum für Brutvögel. Ziele waren Aussagen über regionale Verbreitungsunterschiede der Arten sowie über die Intaktheit naturräumlich typischer Artenspektren.

Testgebiete

Es wurden acht repräsentative und unterschiedliche Testgebiete im Tiefland bzw. Lößgefülle untersucht. Sie umfassen Teileinzugsgebiete der Großen Röder, der Jahna oder befinden sich im Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“. Teils sind sie stark von intensiver Landwirtschaft geprägt, teils wirkte die natürliche Ausstattung bisher einer zu starken Umwandlung naturnaher Brutvogelhabitate entgegen (Kleinkuppenlandschaft bei Moritzburg, Aue der Kleinen Spree).

Methoden

Zwei verschiedene Methoden zur ornithologischen Bewertung eines Gebietes wurden realisiert. Das Leitartenkonzept nach FLADE bildet den Kern und wurde in zwei Maßstabsebenen (landesweit sowie testgebietsscharf) angewandt. Die darin ausgewiesenen Leitarten wurden regionalisiert und als „Sollarten“ mit dem aktuellen Vorkommen verglichen. Unter Hinzunahme ökologischer Anspruchsprofile der Sollarten und Kriterien für die Qualität eines Habitats wurden Verbreitungsunterschiede und mögliche Ursachen herausgearbeitet. Zusätzlich wurde mit dem Punktbewertungsverfahren des NLÖ eine Alternativbewertung erarbeitet. Ausgehend vom Ist-Zustand (jedoch nur Rote-Liste-Arten) des Gebietes wurden entsprechend der Häufigkeit und Gefährdungskategorie der Art Punktwerte vergeben und summarisch eine Gebietsbeurteilung erstellt.

Ergebnisse

In beiden Maßstabsebenen wird deutlich, dass anspruchsvolle Brutvogelarten oft keinen entsprechenden Lebensraum mehr finden. Dabei werden durch die Analyse auf landesweiter Basis die Artenzahlen häufig positiv überschätzt (bis zu 25%). An Beispielen (Gliederung in die ökologischen Gilden „Lebensraum“ und „Bruthabitat“) wird deutlich, dass besonders Arten der Ackerflächen sowie Bodenbrüter negative Ergebnisse vorweisen. Die Punktbewertung ergab eine vorwiegend (ornithologisch) geringe Bedeutung der Flächen.

Fazit

Die meisten Sollarten weisen für ihren derzeitigen Schutzstatus teils alarmierende Ergebnisse auf. Die repräsentativen Testgebiete zeigen eine starke Ausdünnung an typischen Brutvogelarten der Agrarlandschaft. Viele ehemalige Charakterarten sind heute keine mehr. Nur in wenigen Beispielen sind erfreuliche Trends zu beobachten.

Exkursionen

Landschaftlicher Formenschatz entlang der Pommerschen Eisrandlage – Landschaften im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin erforschen und verstehen, nutzen und schützen

Leitung: *Gerd Lutze (Müncheberg)*

Zeit: 09:00 – 14:30 Uhr

Kosten: ca. 15 € pro Person

Programmübersicht

Die Exkursion führt in die Glazialgenese des Choriner Endmoränenbogens ein und stellt dabei ausgewählte Modelllandschaften sowie den landschaftlichen Formenschatz des nordostdeutschen Tieflandes vor. Dabei wird sowohl auf historische Nutzungsformen als auch auf aktuelle Nutzungskonflikte im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin Bezug genommen. Das Exkursionsprogramm wird angereichert durch neue Methoden und Ergebnisse der Landschafts- u. Biodiversitätsforschung, die im Rahmen des ZALF-Landschaftsmonitoring (1992-2002) gewonnen wurden.

Die Exkursionsroute führt entlang des Werbellinsees und durch die Schorfheide bis zum Schiffshebewerk nach Niederfinow am Oderbruch.

Landnutzung in Schutzgebieten

Leitung: *Rolf Schmidt (Eberswalde)*

Zeit: 09:00 – 17:30 Uhr

Kosten: ca. 20 € pro Person

Programmübersicht

Das 1990 gegründete Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin ist mit ca. 130.000 ha eines der größten Schutzgebiete Deutschlands. Aufgabe des Biosphärenreservates ist es, die Interessen der im Gebiet lebenden Menschen mit der Erhaltung der Natur- und Kulturlandschaft in Einklang zu bringen.

Stationen der Exkursion sind u.a. das Kloster Chorin, das Ökodorf Brodowin, das NABU Informationszentrum Blumberger Mühle, das Waldgebiet der Schorfheide sowie das renaturierte Feuchtgebiet der Großen Wiese. Vorgestellt werden auch Forschungsarbeiten der FH Eberswalde im Rahmen der ökosystemaren Umweltbeobachtung im Biosphärenreservat.