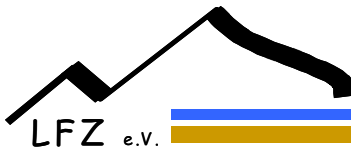


2. DRESDNER Landschaftskolloquium

Eine Veranstaltung des Landschaftsforschungszentrums e.V.
und der Sächsischen Akademie der Wissenschaften

Am 19.10.2007 von 13.00 bis 18.00 Uhr
im Blockhaus zu Dresden, Neustädter Markt 19



Programm und Kurzfassung der Beiträge

Programm

13.00 Uhr - Begrüßung (Dr. K. Grunewald, LFZ)

Block I „Strategien und Theorien“ (13.10 - 14.00 Uhr)

Das Landschaftskonzept an der Schnittstelle von Physischer Geographie und Humangeographie (Dr. O. Bastian, SAW)

Die empirischen Grundlagen des Raumbezuges (Dr. R. Donner, TU Freiberg)

Block II „Klimawandel - Landschaftswandel“ (14.00 - 15.30 Uhr)

Klimafolgenforschung und -aktivitäten in Sachsen (Prof. Dr. J. Matschullat, IÖZ/TU Freiberg)

Wieviel Hochwasservorsorge für Dresden? (Dr. C. Korndörfer und Dr. H. Ullrich, Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden)

Rekonstruktion der Klima- und Umweltbedingungen im Piringebirge (Dr. J. Scheithauer, Dr. K. Grunewald, LFZ und Dr. G. Helle, FZ Jülich)

15.30 - 16.00 Uhr - Kaffeepause

Block III „Umweltplanung im Wandel“ (16.00 - 18.00 Uhr)

Wasserrahmenrichtlinie - Ansatz zur integrierten Umweltplanung? (H. Friese und Dr. J. Dehnert, LfUG Sachsen)

Szenariorechnungen zur Wirkungsabschätzung von Nährstoffminderungsmaßnahmen im Bereich Landwirtschaft auf die Gewässerbelastung (M. Kaiser, TU Dresden)

Szenarienanalyse zur Veränderung von Agrarlandschaften - Eine Fallstudie aus dem Moritzburger Kleinkuppengebiet (M. Lütz, SAW)

Naturschutzrechtliche Hürden für den umweltschonenden Bahnverkehr (Dr. H. Helm, Deutsche Bahn)

Im Foyer Ausstellung „Hochwasserlehrpfad Dresden“ (Projekt LFZ / LfUG / Stadt Dresden) Im Anschluss: Diskussionsmöglichkeiten bei Snacks und Getränken

Begrüßung und Einführung

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich begrüße Sie im Namen der ausrichtenden Einrichtungen herzlich zum 2. Dresdener Landschaftskolloquium. Vielen Dank allen, die uns unterstützt haben und Beiträge leisten.

Die Landschaft, ein in der deutschen Geographie umstrittener Begriff, ist im Kommen, u.a.

- als Gegenstand regionaler Geographie
- als Schnittstelle zwischen physischer und Humangeographie
- als Beispiel für gleichzeitig reale und konstruierte Welten

Akteure aus Sachsen partizipieren an diesem Prozess, auch wenn sich die traditionelle Landschaftsforschung (Stichwort: Leipzig-Dresdener Schule) in einem Umbruch befindet und manche wissenschaftsstrukturelle Entwicklung Anlass zur Sorge gibt. Können die Probleme mit innovativen Ansätzen und neuen Strukturen gelöst werden? Entsteht gar eine „Pioniersituation“ für einen Neuanfang? Oder ist Wissenschaft, und Geographie im Speziellen, heute eine „brotlose Kunst“? Wir wollen uns den Herausforderungen stellen und haben mit den heutigen Kolloquiumsbeiträgen drei wichtige und aktuelle Themenblöcke herausgestellt.

Dr. Syrbe hat beim 1. Dresdener Landschaftskolloquium zum Thema „Landschaftsforschung = Ansichtssache?“ einen sehr konstruktiven, gut illustrierten und zum Nachdenken anregenden Beitrag gehalten und Prof. Mannsfeld referierte beispielhaft über die Kulturlandschaft zwischen Wandel und Veränderung. In logischer Folge haben wir uns entschlossen, wieder einen „strategisch-theoretischen Block“ einzubauen (Beiträge Dr. Bastian und Dr. Donner).

Klimawandel ist wohl das Top-Thema in Wissenschaft und Gesellschaft derzeit, auch in Sachsen. Wir sind froh, den sächsischen Experten, Herrn Prof. Dr. Matschullat aus Freiberg, als Gastredner gewonnen zu haben und werden einen exzellenten Überblick zu den Aktivitäten der Klima- und Klimafolgenforschung bekommen. Eng mit dem Klima sind Hochwasserereignisse verbunden. Dr. Korndörfer, Leiter des Umweltamtes der Landeshauptstadt Dresden wird Teile des Hochwasservorsorgeplans für Dresden vorstellen. Auch wir als Landschaftsforschungszentrum leisten Beiträge, u.a. indem wir Hochwasserlehrpfade konzipieren und im Auftrag des LfUG in Dresdens Innenstadt umsetzen. Die Lehrtafeln zu erstellen ist eine große Herausforderung, weil man fachliche Aspekte didaktisch ansprechend und am Standort erlebbar machen muss.

Ob wir auf dem richtigen Weg sind, mögen Sie bitte selbst beurteilen. Schauen Sie sich in der Pause und anschließend beim Postkolloquium die Lehrtafeln an und sparen Sie nicht mit konstruktiver Kritik. Ein weiterer Beitrag aus dem LFZ rundet den 2. Block ab: „Landschafts- und Klimawandel in Südosteuropa am Beispiel des Piringebirges in Bulgarien“. Dr. Scheithauer wird den Forschungsstand der interdisziplinären Arbeitsgruppe aus einem noch laufenden DFG-Projekt präsentieren.

Wie reagiert die Planung auf Wandelprozesse? Ein herausragendes Gesetzeswerk der letzten Jahre ist sicher die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Sie tangiert neben dem Wasser fast alle anderen Umweltmedien und Verursacher von Umweltbelastungen, sodass die Frage, ob die WRRL einen Ansatz zur (bisher gescheiterten) integrierten Umweltplanung darstellt, folgerichtig ist. Herr Friese vom LfUG ist seit Jahren mit viel Engagement an der Umsetzung der Inhalte der WRRL in Sachsen und in Abstimmung mit bundesweiten Initiativen exponiert beteiligt. Konsequenzen und Szenarien in der Landbewirtschaftung, wie sie Geoökologen erarbeiten, stellen in diesem Zusammenhang Frau Kaiser und Herr Lütz vor. Über Schwierigkeiten aber auch Lösungsansätze in Bezug zu landschaftsbezogener Planung im Bahnverkehr berichtet Dr. Helm, Geograph im Dienste der Deutschen Bahn. Planung im Wandel, Naturschutz- und Umweltrecht, Kompetenzen und Spielräume sowie umweltschonende Mobilität sind die Themen-Stichworte, welche den Vortragsblock abrunden und hoffentlich zur Diskussion anregen.

Dr. K. Grunewald, LFZ e.V. (karsten.grunewald@galf-dresden.de)

Themenblock I „Strategien und Theorien“

(Moderation: Dr. R.-U. Syrbe)

Das Landschaftskonzept an der Schnittstelle von Physischer Geographie und Humangeographie

„Landschaft“ ist ein ebenso faszinierender wie umstrittener Begriff. In der Geographie bildete das Landschaftskonzept einst eine zentrale Arbeitsgrundlage, bevor es in die Kritik geriet und seine zentrale Stellung verlor. Als Ursachen dafür können u.a. angesehen werden:

- eine zu große Erwartungshaltung (z.B. gegenüber ökologischen Raumgliederungen),

- unscharfe und z.T. widersprüchliche Definitionen (Landschaft / Naturraum),
- vor allem aber die Teilung der Geographie in physische Geographie und Humangeographie sowie die ständig fortschreitende Spezialisierung in den Naturwissenschaften.

In Bezug auf Landschaft werden zwei Grundpositionen unterschieden: 1. eine positivistische (Landschaft als konkreter und objektiv vorhandener Teil der Erdhülle bzw. im Sinne von E. Neef 1967 „ein durch einheitliche Struktur und gleiches Wirkungsgefüge geprägter Teil der Erdoberfläche, in welchem die volle Integration aller Geofaktoren eines Standortes bzw. eines Raumes besteht“) und 2. eine konstruktivistische (Landschaft als Konstrukt des menschlichen Bewusstseins).

Ungeachtet aller Irritationen und Widersprüche hat sich das Landschaftskonzept als lebensfähig erwiesen und gewinnt weltweit zunehmend an Bedeutung. Das zeigt sich z.B. an folgenden Fakten:

- Eingang des Landschaftsbegriffes in zahlreiche Gesetze und Verordnungen,
- Landschaftsplanung (in Deutschland / Europa / international),
- Existenz der International Association for Landscape Ecology (IALE) mit fast 1800 Mitgliedern,
- 1992 um Kulturlandschaften erweiterte Weltkulturerbe-Konvention,
- Europäische Landschaftskonvention 2000.

Praktische Anwendungsgebiete liegen z.B. in der Bestimmung von Landschaftsfunktionen, der (ökologischen) Tragfähigkeit oder in der Definition raumbezogener Leitbilder.

Die Stellung des Landschaftsbegriffes an der Schnittstelle unterschiedlicher Denkweisen, Disziplinen, Wissenschaftskulturen mag als ein Problem empfunden werden, sie bietet aber auch Chancen, so zur Integration der verschiedenen Teildisziplinen der Geographie.

Landschaftsforschung kann dazu beitragen, die seit Jahrzehnten bestehende und sich vertiefende, aber in wachsendem Maße beklagte Spezialisierung der Wissenschaften und ihre negativen Folgen für die Wissenschaftskultur, die Politikberatung und die Beherrschung des technisch induzierten Wandels der Gesellschaft zu überwinden. Im Sinne von H. Primas (1992) gilt es, „Physis und Psyche als komplementäre Aspekte derselben Wirklichkeit“ aufzufassen“ und „die Barbarei des Spezialistentums“ zu überwinden, die „zu bruchstückhaften Versuchen bei der Lösung von Umweltproblemen geführt haben.“

Als intermediäre Erscheinung zwischen (natur)wissenschaftlich erfassbarer objektiver Realität und gedanklichem Konstrukt bzw. als Integrationsebene naturwissenschaftlicher, ökonomischer, sozialer, kultureller, ästhetischer, psychologischer Aspekte vermag Landschaft diesem Anliegen gerecht zu werden. Entsprechend dieser Sichtweise kann Landschaft definiert werden als „ein von den Naturbedingungen vorgezeichneter, von menschlicher Tätigkeit in unterschiedlichem Maße überprägter, von Menschen als charakteristisch wahrgenommener bzw. empfundener und nach vorzuziehenden Regeln abgrenzbarer Ausschnitt aus der Erdhülle unterschiedlicher Größenordnung“ (O. Bastian 2006).

Dr. O. Bastian, SAW (Olaf.Bastian@mailbox.tu-dresden.de)

Die empirischen Grundlagen des Raumbezuges

Thesen

- (1) Aus der relativistischen Physik ist bekannt, dass quantitative räumliche Größen Ergebnis unterschiedlicher Interpretationen sein können. Dieser Vortrag richtet sich auf das Verständnis für Raum und räumliche Größen. Dabei werden die ihm zugrunde liegenden Hypothesen dargestellt sowie mögliche Freiheiten bei seiner Bildung auch innerhalb des unbewaffnet Erfahrbaren aufgedeckt.
- (2) Ein Grundmerkmal neuzeitlicher Wissenschaft ist der Vorrang der Erfahrung vor der gedanklichen Deutung. Eine Bestimmung des Raumes, die von einer konsequenten Unterscheidung zwischen Empirie und subjektiver Interpretation ausgeht, fehlt bislang.
- (3) Die Deutung eines Teiles der Erlebnisse als gleichzeitig und nebeneinander und eines anderen Teiles der Erlebnisse als nacheinander konstituiert Raum und Zeit.
- (4) Die konstruierte raumzeitliche Ordnung ist - bei genügend dichten Beobachtungen - nicht willkürlich. Primäre sinnliche oder physikalische Beobachtungsgrößen sind Bewegungen und Richtungen. Räumliche Distanzen und auf Distanzen beruhende Koordinaten sind ebenso Ergebnisse einer bestimmten Interpretation der Beobachtungen wie feste Körper oder Formen Ergebnisse solcher Deutungen sind.
- (5) Die Messung von Distanzen setzt die Annahme voraus, dass die Größe einer Distanz bei Transport unveränderlich ist. Die Kongruenz bei Verschiebung oder Drehung ist ein Kennzeichen der euklidischen Geometrie. Messung mit verschiebungsinvarianten Längenmaßstäben ist somit Deutung der Beobachtungen mit der euklidischen Geometrie.

- (6) Für die Bestimmung der Bewegungsgeschwindigkeit als Quotient aus Weg und Zeit werden Raum und Zeit vorausgesetzt, womit eine auf den zugrunde liegenden Raum bezogene Geschwindigkeit erhalten wird.
- (7) Fasst man, wie hier exerziert, Raum und Zeit als etwas auf, das erst im Erkenntnisprozess entsteht und mit dessen Hilfe das Denken Bewusstseinsinhalte ordnet, ist sicht- oder tastbarer Erfahrungsraum immer dort, wo sinnliche Erlebnisse räumlich und zeitlich, d. h. als nebeneinander oder nacheinander stattfindende Ereignisse geordnet werden. Wird ein Raum aus Messungen konstituiert, wie in Geodäsie, Spezieller oder Allgemeiner Relativitätstheorie, richten sich dessen Eigenschaften sowohl nach den zugrunde liegenden Messungen als auch nach den gedanklichen Beziehungen zwischen diesen Messungen. Mit der bedarfsangepassten Bildung und Spezialisierung des Raumbegriffes wird der Raumbegriff Erkenntnismittel, statt vorgegebenes Denkmuster zu sein.
- (8) Mit der phänomenologischen Untersuchung des Raumes ist die Grundlage einer vermutungsfreien Sichtweise kinematischer Ereignisse geschaffen.
- (9) Überall dort, wo räumliche Anordnung ein Ausdruck funktionaler Beziehungen ist, können Geoinformationssysteme die Erkundung, das Erkennen und das Erklären von Strukturen und Prozessen unterstützen. Die Lage im Raum dient dabei als Hinweis auf sachliche Zusammenhänge.

Dr. R. Donner, TU Freiberg (Ralf.Donner@tu-freiberg.de)

Themenblock II „Klimawandel - Landschaftswandel“ (Moderation: Prof. Dr. K. Mannsfeld, MdL)

Klimafolgenforschung und -aktivitäten in Sachsen

Relativ früh hat sich das Bundesland Sachsen dem Thema Klimawandel geöffnet. Entsprechende Fachkompetenz wurde am Sächsischen Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft und dessen Fachbehörden eingerichtet und mit Erfahrung und Engagement an sächsischen Universitäten verknüpft. Ziele waren und sind ein gebündeltes Vorgehen, eine optimale Abstimmung und vor allem der Wunsch, möglichst frühzeitig qualitativ hochwertige

Aussagen zum regionalen Klimawandel zur Verfügung zu haben. Dieses Wissen ist die unerlässliche Voraussetzung für jegliche nachhaltige Zukunftsplanung.

Ausgehend von einem kurzen Überblick zum globalen Klimawandel geht der Blick über verschiedene Beispiele aus jüngster Zeit zu Konsequenzen des Klimawandels in Europa hin zu kleinregionalen Situation in Sachsen. Dabei werden zunächst die Fakten dargestellt, unser Kenntnisstand zur Veränderung der klimatischen Verhältnisse in den vergangenen Jahrzehnten (Änderung von Großwetterlagen, überproportionaler Anstieg der Durchschnittstemperaturen, Zunahme der Extremereignisse, Verlängerung der Vegetationsperiode, Veränderungen im Wasserangebot).

Es folgt ein Ausblick auf die wahrscheinliche zukünftige Entwicklung (bis 2050) mit Kommentaren zu sächsischen Aktivitäten, die vor allem der Anpassung an die zukünftigen Verhältnisse dienen.

Prof. Dr. J. Matschullat, IÖZ/TU Freiberg
(joerg.matschullat@ioez.tu-freiberg.de)

Wieviel Hochwasservorsorge für Dresden?

Ohne geeignete Hochwasservorsorge und -schutz ist die Entwicklung der Landeshauptstadt Dresden langfristig behindert und ein Verzicht hat gravierende Auswirkungen auf die Attraktivität und die Wettbewerbsfähigkeit der Stadt.

Der Plan Hochwasservorsorge Dresden (PHD) trägt mit seinem ganzheitlichen konzeptionellen Ansatz als kommunales Hochwasservorsorge- und Schutzkonzept den geänderten gesetzlichen Vorgaben und natürlichen Randbedingungen im Jahr 5 nach den katastrophalen Hochwasserereignissen von 2002 Rechnung. Das Ziel des PHD ist die schrittweise Herstellung eines angemessenen Hochwasserschutzes für Dresden aus städtebaulich verträglichen und ökonomisch beherrschbaren Maßnahmen. Hierzu ist das gesamte Gewässersystem und das Entwässerungssystem in seiner Komplexität, Interaktion und Variabilität zu betrachten.

Der Plan Hochwasservorsorge Dresden fokussiert auf stadträumliche Einheiten auf der Ebene des Flächennutzungs- bzw. Landschaftsplanes. Der PHD stellt ereignis- und ortsbezogene Informationen zu Ursachen, Ablauf und Wirkung möglicher Hochwasser in Dresden zusammen. Er analysiert andere Bau- und Fachplanungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf mög-

liche Hochwasser und definiert gebiets- und/oder objektbezogene Schutzziele für Nutzungen anhand differenzierter Schadenspotenziale.

Hochwasservorsorge- und Schutzkonzepte müssen sich flexibel am Klimawandel ausrichten. Die Jahresmitteltemperatur in Sachsen hat sich in den vergangenen 50 Jahren um durchschnittlich 1 K erhöht. Die deutlichste Temperaturzunahme ist dabei im Winter mit 1,4 bis 2,6 K festzustellen. Winterniederschläge zeigen vielerorts eine Tendenz zur Zunahme, während gleichzeitig die Dauer und Mächtigkeit der Schneedecke in den sächsischen Mittelgebirgen abgenommen hat. Für Starkregen ist in den Monaten Juli und August eine signifikante Zunahme der Häufigkeiten zu beobachten. Mit zunehmender Häufigkeit gleichartiger Hochwasserereignisse verkürzt sich deren (statistisches) Wiederkehrintervall. Vor diesem Hintergrund stellen die Bemessungshochwasser (wie z. B. HQ100) nur klimaabhängige Momentaufnahmen dar, die sich innerhalb von üblichen Abschreibungszeiträumen technischer Hochwasserschutzanlagen verändern können.

Grundsätzlich sollen Siedlungsgebiete im Sinne zusammenhängender Bebauung, Industrie und Gewerbe gegenüber einem 100-jährlichen Hochwasser der Elbe, der Weißeritz, dem Lockwitzbach und allen anderen Bachläufen (Gewässer 2. Ordnung) geschützt werden. Darüber hinaus soll sich der angestrebte Schutz gegen 100-jährliche Hochwasser auch auf markante städtebauliche Entwicklungsbereiche erstrecken. Zu diesem grundsätzlich angestrebten Schutzziel HQ100 gibt es Abweichungen nach oben und nach unten.

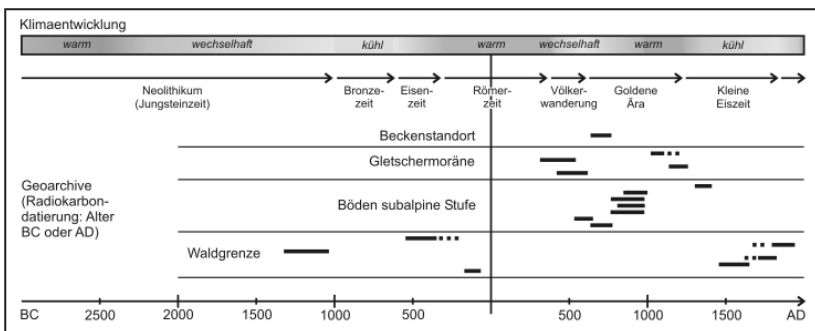
Erhöhte Schutzziele wurden an der Vereinigten Weißeritz festgelegt. Zwischen Stadtgrenze und Altplauen soll bereits heute ein Schutz vor HQ200 realisiert werden. Zwischen Altplauen und der Elbmündung soll sogar ein HQ500 ohne großflächige Ausuferung abgeführt werden können. Hiermit wird der Gefahr häufiger Hochwasser in der Weißeritz mit kurzer Vorwarnzeit und hoher Fließgeschwindigkeit Rechnung getragen. Beim Schutz der Dresdner Innenstadt gegen Hochwasser der Elbe wird auf HQ100 abgestellt. Differenzierte Schutzziele ergeben sich im Dresdner Osten.

Dr. C. Korndörfer, Dr. H. Ullrich, Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden (umwelt@dresden.de)

Rekonstruktion der Klima- und Umweltbedingungen im Piringebirge (Bulgarien)

Gegenwärtig wird im Rahmen eines internationalen und interdisziplinären, von der DFG geförderten Projektes (Kennzeichen GR 1432/11-1) die Klima- und Landschaftsentwicklung der letzten Jahrhunderte für das Piringebirge in Bulgarien analysiert und rekonstruiert. Zur Anwendung kommt ein Methodenverbund aus dendroökologischen Untersuchungen an Panzerkiefern (*Pinus heldreichii*), Radiokarbon-Datierungen an Material aus Böden verschiedener Höhenstufen (Moränen, Waldgrenzökoton), Firneisstratigraphien eines Mikrogletschers sowie verfügbaren Klimadaten. Des Weiteren wurden Literaturrecherchen durchgeführt, um die jüngere Entwicklung im Kontext des gesamten Holozäns, der regionalen Kulturgeschichte und anderen europäischen Hochgebirgen bewerten zu können.

Klimaverbesserungen und gesellschaftliche Impulse in Europa konnten vor allem für Atlantikum, Subatlantikum und jüngere Neuzeit verzeichnet werden. Dies ist auch für Südosteuropa und das Pirin belegbar. Im Subatlantikum und im frühen Mittelalter haben in SW-Bulgarien optimale Bedingungen für Vegetations- und Bodenentwicklung in solchen Höhenlagen geherrscht, die heute deutlich über der Waldgrenze liegen. Auffällig ist die Synchronität mit Blütezeiten gesellschaftlicher Entwicklung (1. und 2. Bulgarenstaat). Klimapessima traten im Subboreal und während der „Kleinen Eiszeit“ auf. Letztlich lagen die Temperaturschwankungen im Postglazial aber in einem relativ engen Korridor von $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Die nachstehende Abbildung gibt eine Synthese zu den Wechselwirkungen zwischen Klima und Kulturhistorie im Holozän, hinterlegt mit eigenen Befunden und Datierungen.



Für eine abgesicherte Rekonstruktion sind zeitlich hochaufgelöste Geoarchive erforderlich. Erste Untersuchungen an Panzerkiefern am Waldgrenzökoton im nördlichen Piringebirge zeigen, dass in den jahrhundertelangen Jahrringreihen die annuellen Umweltbedingungen zuverlässig gespeichert werden. Die Relief- und Bodeneigenschaften stehen hierbei in einer engen Beziehung zu Baumarchitektur und Jahrringbreite. Für die untersuchten Testgebiete wurden Chronologien erstellt, welche vergleichbare Messreihen aufzeigen. Vor allem die mittleren Temperaturen im Frühjahr und die jährliche Summe an Schneefalltagen korrelieren signifikant mit der Jahrringbreite. In den teilweise 700 Jahrringe enthaltenden Messreihen der Jahrringbreite sind globale Ereignisse mit Weisercharakter gespeichert, so das Maunder-Minimum der Sonnenfleckenaktivität 1672 - 1704 und der Ausbruch des Katmai im Jahr 1912. Ferner sind von den Klimaproxies Spätholzdichte und stabile Isotope $\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{18}\text{O}$ robuste Aussagen zur Klimavariabilität zu erwarten. Inwieweit die teils mehr als 10 Meter tiefen Bohrungen in den Mikrogletscher die stratigraphische und landschaftshistorische Auswertung der im Firneis gespeicherten Umweltinformationen erlauben, wird geprüft.

Dr. J. Scheithauer, LFZ Dresden e.V. (j.scheithauer@lfz-dresden.de),

Dr. K. Grunewald, LFZ Dresden e.V. (karsten.grunewald@galf-dresden.de)

Dr. G. Helle, FZ Jülich GmbH (g.helle@fz-juelich.de)

Themenblock III „Umweltplanung im Wandel“

(Moderation: Dr. K. Grunewald)

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie - Ansatz zur integrierten Umweltplanung?

Mit dem Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Gemeinschaft am 22.12.2000 wurden erstmalig die Grundlagen für eine zusammenhängende integrative Gewässerschutzpolitik in Europa geschaffen. Die WRRL regelt den Schutz von Grundwasser sowie von Oberflächengewässern und fordert eine nachhaltige Wassernutzung. Die Umsetzung der WRRL erfolgt vorrangig innerhalb hydrologischer Flussgebietseinheiten und damit weitgehend unabhängig von administrativen Grenzen. So hat z.B. der Freistaat Sachsen Gebietsanteile an den internationalen Flussgebietseinheiten Elbe (95 %) und Oder (5 %).

Das dominierende Umweltziel der WRRL ist der „Gute Zustand“ der grundsätzlich für alle Gewässer bis 2015 zu erreichen ist, soweit keine begründeten Ausnahmen (z.B. Fristverlängerungen, weniger strenge Ziele) oder alternativen Ziele (z.B. für künstliche und erheblich veränderte Gewässer) aus fachlichen, technischen oder sozioökonomischen Erwägungen in Anspruch genommen werden müssen. Die Philosophie des „Guten Zustandes“ beinhaltet, dass Gewässer durch menschliche Nutzungen nur in einem notwendigen Maße beeinflusst werden dürfen, so dass ihre ökologischen Funktionen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Damit bildet die WRRL das Fundament für eine ökologisch und ökonomisch nachhaltige Wasserwirtschaft. Sie integriert Zusammenhänge zwischen Grund- und Oberflächenwasser sowie zwischen Wassermenge, Beschaffenheit und Gewässerstruktur und berücksichtigt dabei auch Wechselwirkungen von Wasser mit anderen Umweltmedien (z.B. Boden, Luft) sowie Querbezüge zu anderen Ressorts (z.B. Naturschutz, Landwirtschaft).

Als erster Meilenstein der fachlichen Umsetzung der WRRL erfolgte bis Ende 2004 eine Bestandsaufnahme der Gewässersituation hinsichtlich wasserwirtschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Kriterien. Einen wesentlichen Bestandteil bildete dabei die Ermittlung des Einflusses menschlicher Tätigkeiten auf die Gewässer. Zentrale Bezugseinheit der WRRL bildeten dabei die „Wasserkörper“ als kleinste einheitliche bedeutende Gewässerabschnitte innerhalb der Flussgebietseinheiten, die anhand hydrologischer bzw. hydrogeologischer Kriterien typisiert und definiert wurden.

Mit den gesammelten Informationen erfolgte eine Einschätzung, welche Wasserkörper infolge signifikanter anthropogener Belastungen so stark beeinträchtigt sind, dass sie ohne spezielle Bewirtschaftungs- oder Sanierungsmaßnahmen einen „guten Zustand“ bis 2015 wahrscheinlich nicht erreichen. Im Ergebnis der Bestandsaufnahme ist für 54 % der Oberflächenwasserkörper in Sachsen die Zielerreichung unwahrscheinlich und für 31 % wegen fehlender Datengrundlagen unklar. Bei den sächsischen Grundwasserkörpern ist für 42 % die Zielerreichung unklar bzw. unwahrscheinlich.

Das in der Bestandsaufnahme festgestellte Hauptproblem der Oberflächenwasserkörper sind ökologische Defizite im Zustand der Fischfauna. Wichtigste Ursache hierfür ist die Wanderungsbehinderung durch eine Vielzahl nicht passierbarer Querbauwerke in Verbindung mit weiteren gewässerstrukturellen Defiziten. Im Grundwasser sind diffuse Stoffeinträge - vor allem aus der Landwirtschaft - für die Gefährdung von Zielerreichungen bei Grundwasserkörpern maßgeblich. Auch die über Jahrzehnte andauernden Belastungen und Kontaminationen des Grundwassers durch

den Braunkohlenbergbau und den ehemaligen Wismut-Bergbau sowie aus anderen industriell- gewerblichen Altlasten tragen in regional unterschiedlicher Relevanz und Ausprägung zu mengenmäßigen oder chemischen Zustandsdefiziten einzelner Grundwasserkörper bei.

Das insgesamt noch hohe Belastungsniveau zahlreicher Grund- und Oberflächenwasserkörper mit den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor, die vorrangig diffus aus landwirtschaftlich genutzten Böden sowie von Siedlungsflächen eingetragen werden, führt insbesondere in den größeren Fließ- und den Standgewässern des Binnenlandes sowie in den Küstengewässern von Nord- und Ostsee zu ökologischen Defiziten, die durch Eutrophierung verursacht werden.

Entsprechend den Vorgaben der WRRL erfolgte auch in Sachsen bis Ende 2006 die schrittweise Einrichtung von Überwachungsprogrammen, die einen Überblick über den Zustand der Gewässer für die Bewertungseinstufungen der Wasserkörper liefern sollen. Ferner soll mit dem Monitoring eine Erfolgskontrolle von Maßnahmen an defizitären Wasserkörpern möglich sein. Die Intensität der Messungen richtet sich u.a. danach, ob die jeweiligen Wasserkörper in der Bestandsaufnahme als zielerreichungsgefährdet eingestuft wurden. Mit der Gewässerüberwachung können die bisherigen Erkenntnisse aus der Bestandsaufnahme überprüft und erweitert werden.

Das Bewertungssystem zur Einstufung des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern beinhaltet einen deutlich erweiterten ökologischen Ansatz als bisher in Deutschland vor Einführung der WRRL üblich. Die Kriterien und Grenzwerte zur ökologischen Zustandseinstufung eines Oberflächenwasserkörpers werden künftig in Abhängigkeit vom Gewässertyp festgelegt. Beim Grundwasser wurden in der WRRL chemische und mengenmäßige Parameter definiert, die den guten Zustand von Grundwasserkörpern beschreiben.

Für die Wasserkörper, die im Ergebnis der Bestandsaufnahme bzw. des Monitorings die Bewirtschaftungsziele der WRRL voraussichtlich nicht erreichen werden, sind Maßnahmen zu erarbeiten, um die festgestellten Defizite an den Gewässern zu beseitigen. Diese Maßnahmen werden in so genannten Maßnahmenprogrammen auf der Ebene der Flussgebietseinheiten zusammengestellt. Die Zusammenfassung dieser Maßnahmenprogramme bildet das zentrale Element eines Bewirtschaftungsplanes, der auch Angaben zu allen anderen Arbeitsschritten enthält. Die Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, für jede Flussgebietseinheit einen Bewirtschaftungsplan aufzustellen. Hierfür erarbeiten die einzelnen Bundesländer, so auch Sachsen, ihre territorialbezogenen Beiträge. Der Bewirtschaftungsplan und

die Maßnahmenprogramme einer Flussgebietseinheit müssen sowohl zwischen den anteiligen Bundesländern innerhalb von Deutschland als auch mit den international betroffenen Nachbarstaaten abgestimmt werden, um eine kohärente Flussgebietsbewirtschaftung zu gewährleisten.

Der erste Bewirtschaftungsplan, einschließlich der zugehörigen Maßnahmenprogramme, ist bis Ende 2008 im Entwurf aufzustellen und bis Ende 2009 zur Realisierung zu verabschieden. Bis Ende 2012 sollen die Maßnahmen umgesetzt und bis Ende 2015 die jeweiligen Umweltziele erreicht werden, sofern keine Ausnahmetatbestände beansprucht werden. Im Weiteren ist alle sechs Jahre eine Aktualisierung des Bewirtschaftungsplanes vorgesehen.

Bei der Umsetzung der WRRL spielt die Einbindung der Öffentlichkeit eine wichtige Rolle. Dies betrifft insbesondere die Aufstellung der Bewirtschaftungspläne. Den verschiedenen Interessengruppen soll frühzeitig die Möglichkeit gegeben werden, sich aktiv am Umsetzungsprozess zu beteiligen. Eine wesentliche Rolle im Prozess der fachlichen Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Umsetzung der WRRL im Freistaat Sachsen obliegt den hierfür eingerichteten drei regionalen Gewässerforen.

H. Friese, R. Dimmer, Dr. J. Dehnert, LfUG Sachsen,
(Holm.Friese@smul.sachsen.de)

Szenariorechnungen zur Wirkungsabschätzung von Nährstoffminderungsmaßnahmen im Bereich Landwirtschaft auf die Gewässerbelastung

Die große Herausforderung in der Wasserbewirtschaftung besteht darin, die Gewässer möglichst flächendeckend in einen guten Zustand zu überführen. Basierend auf der Ermittlung signifikanter Belastungen von Wasserkörpern und der vorläufigen Zustandsbewertung, ob die Wasserkörper die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) fristgerecht bis zum Jahr 2015 erreichen können, liegen gegenwärtig die Aufgabenschwerpunkte in der Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung. Um Verbesserungen bei den aufgezeigten Gewässerdefiziten zu erzielen, ist die konkrete wasserkörperbezogene Zuordnung von Maßnahmen notwendig.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich der vorliegende Beitrag mit der Berechnung von Szenarien, um die Wirksamkeit landwirtschaftlicher Maßnahmen hinsichtlich der Nährstoffeintragsreduzierung zu quantifizieren und dient in einem ersten Schritt dazu, sich dieser komplexen Thematik auf

der Mesoskala anzunähern. Das methodische Vorgehen und die modelltechnische Umsetzung erfolgten beispielhaft in einem repräsentativen sächsischen Flussgebiet. Für die Berechnungen wurde das am Institut für Geographie und durch die GALF bR weiterentwickelte Modell STOFF-BILANZ eingesetzt.

In der Literatur werden eine Vielzahl von Minderungsstrategien beschrieben, die geeignet sind Stickstoff- bzw. Phosphorverlagerungen in angrenzende Gewässersysteme zu reduzieren. Basierend auf einer Expertenbewertung erfolgte die Auswahl folgender bekannter Maßnahmen für das Untersuchungsgebiet: Konservierende Bodenbearbeitung (inklusive Mulchsaat), Zwischenfruchtanbau, Reduzierung der mineralischen N-Düngung, Nutzungsumwidmung, Änderung der Agrarstruktur sowie Gewässerrandstreifen. Diese Zusammenstellung beruht neben regionaler Relevanz vor allem auf Reduktionswirksamkeit, erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Um stoffeintragsmindernde Maßnahmen in den Modellansatz implementieren zu können, mussten die wirksamen Prozesse analysiert und durch geeignete Modellparameter beschrieben werden. Hier ergibt sich weiterer Forschungsbedarf, da generell belastbare Nachweise der Reduktionsleistungen fehlen, sodass diesen in der Praxis oft Experteneinschätzungen zugrunde liegen.

Im Ergebnis der Modellierung werden z. T. deutliche Effekte gegenüber dem Ausgangszustand der Stickstoff- und Phosphoremissionen des Untersuchungsgebietes ermittelt. Zukünftige Aufgaben für die Erarbeitung einer belastbaren sachsenweiten Datengrundlage zur gezielten und effektiven Verminderung von Nährstoffeinträgen aus der Fläche beinhalten daher neben der weiteren Qualifizierung der Modellannahmen, eine bessere räumliche Differenzierung der neuen Modellparameter sowie die Beschreibung weiterer Maßnahmen (z. B. Direktsaat, Ökologischer Landbau, Energiefruchtfolgen, Klimaszenarien).

M. Kaiser, TU Dresden

(mirjam.kaiser@mailbox.tu-dresden.de)

Szenarienanalyse zur Veränderung von Agrarlandschaften - Eine Fallstudie aus dem Moritzburger Kleinkuppengebiet

Agrarlandschaften unterliegen gegenwärtig und höchstwahrscheinlich auch in naher Zukunft gravierenden Veränderungen, die vor allem durch ökonomische Faktoren verursacht werden. Diese Vorgänge werden sich auf das Erscheinungsbild und die Rolle des ländlichen Raumes auswirken. Es besteht daher ein großes gesellschaftliches Interesse, mögliche Entwicklungspfade bzw. zukünftige Landschaftszustände aufzuzeigen und sich die jeweiligen ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Konsequenzen zu vergegenwärtigen.

Für einen Teilbereich des vorwiegend agrarisch genutzten Moritzburger Kleinkuppengebietes nördlich von Dresden wurden drei Landnutzungsszenarien (Szenario 1: Verstärkter Anbau nachwachsender Rohstoffe, Szenario 2: Aufgabe der Tierhaltung, Szenario 3: Landwirtschaft mit Naturschutzausrichtung) entwickelt und unter Einbeziehung ausgewählter Landschaftsfunktionen und ökonomischer Gesichtspunkte bewertet.

Als Indikatoren, mit deren Hilfe landschaftsökologische Analysen und Bewertungen erfolgten, wurden Biotoptypen und Landnutzung, komplexe Biotopwerte, Flora und Vegetation (Klein- und Saumstrukturen der Agrarlandschaft), Fauna (Charakterarten der agrarlandschaftlichen Avifauna), Wasserbilanz, Gewässerstruktur, Bodenerosion, potentielle Stickstoffauswaschung sowie Elemente der historischen Kulturlandschaft und Erholungseignung herangezogen. Die ökonomische Bewertung der Szenarien wurde durch Deckungsbeitragsrechnungen für die Agrarflächen vorgenommen.

Beim Vergleich der Bewertungsergebnisse der einzelnen Szenarien lässt sich u. a. feststellen, dass Szenario 3 beim Komplex „Arten und Biotope“ am besten abschneidet. Infolge der massiven Umwidmung bzw. der Intensivierung des Grünlandes stellt sich Szenario 1 für diese Indikatorengruppe am ungünstigsten dar, während die Folgen von Szenario 2 (hoher Dauerbracheanteil) für die Biodiversität ambivalent gesehen werden müssen (einige Arten profitieren, andere werden benachteiligt). Die Wasserbilanz verschlechtert sich in allen drei Szenarien im Vergleich zum Ist-Zustand mehr oder weniger stark. Fließgewässermorphologie und Schutz vor Bodenerosion verbessern sich in den Szenarien 2 und 3, Szenario 1 verhält sich in der Bilanz indifferent. Für die Erholungsfunktion ist Szenario 1 am ungünstigsten, Szenario 3 am vorteilhaftesten.

Die ökonomischen Folgen sind vorbehaltlich der angenommenen Rahmenbedingungen zu betrachten und können demzufolge nicht abschließend beurteilt werden. Unter der Voraussetzung, dass auch künftig Maßnahmen

von Naturschutz und Landschaftspflege gesellschaftlich honoriert werden, kommt Szenario 3 finanziell dem Status quo am nächsten. Bei Szenario 1 sind u. U. Einkommenssteigerungen um fast ein Viertel möglich, während bei Szenario 2 moderate Zugewinne im Bereich des Möglichen liegen.

Der präsentierte Bewertungsansatz stellt eine praktikierbare Methode dar, Landnutzungstypen zu ermitteln, die den Anforderungen der Gesellschaft an nachhaltig multifunktionale, d. h. produktive und „gesunde“ Landschaften als Teil des regionalen kulturellen Erbes entsprechen. Die Kombination von Szenarienanalyse, landschaftsfunktionalen und betriebswirtschaftlichen Bewertungsansätzen erweist sich dabei als besonders geeignet, um naturwissenschaftliche Befunde für gesellschaftlich relevante Belange aufzubereiten.

Als wesentlicher Mangel dieser Herangehensweise muss das unsichere Wissen über sozioökonomische Triebkräfte genannt werden, die vor allem die landwirtschaftliche Erzeugung beeinflussen. Nichtsdestotrotz erscheint die Szenarienbildung als ein tauglicher Ansatz für die Darstellung und Bewertung zukünftiger Landschaften, denn sie vermittelt eine Vorstellung von möglichen Entwicklungspfaden und deren Konsequenzen, wodurch sich ggf. Ansatzpunkte zum rechtzeitigen Handeln durch die Gesellschaft ergeben.

M. Lütz, SAW (Michael.Luetz@web.de), Dr. O. Bastian, Dr. M. Röder, Dr. R.-U. Syrbe

Naturschutzrechtliche Hürden für den umweltschonenden Bahnverkehr

Ob sich wirtschaftliche bzw. soziale Mobilität mit Hilfe von Verkehrsmitteln prinzipiell mit dem Etikett „umweltverträglich“ versehen darf, sei dahingestellt. Als allgemein akzeptiert darf aber gelten, dass der Transport per Eisenbahn gegenüber dem auf der Straße umweltschonender ist. Vor diesem Hintergrund sind die im Verlauf der letzten Jahrzehnte entstandenen hohen Anteile des Straßenverkehrs beim überregionalen Austausch als besonders tragisch anzusehen. Um diese Proportionen zugunsten der Umwelt zu verschieben, müssen die Vorzüge der Eisenbahn für den potenziellen Fahrgast bzw. Güterversender noch stärker wahrnehmbar werden. Dabei geht es besonders auch um die weitere Verringerung von Fahrzeiten in Verbindung mit einer Erhöhung der Aufnahmefähigkeit überregionaler Trassen - und das bei höchstmöglicher Betriebssicherheit.

Dies ist allerdings nicht ohne vorherige umfassende Bautätigkeit zu haben. Beim Neu- und Ausbau von Strecken genießt die Bahn - trotz ihrer ökologischen Vorzüge gegenüber dem Straßenverkehr - leider keine dem angemessenen Privilegien. So zum Beispiel im Naturschutz: Dass die Verkehrssicherheit gewährleistet sein muss und die Belange des Naturschutzes hierbei nachrangig sind, kann ebenso „die Straße“ für sich in Anspruch nehmen. Eine demgegenüber denkbare Bevorteilung der Bahn bei der Bewältigung naturschutzrechtlicher Hürden beim Neubau bzw. bei der technischen Modernisierung von Dämmen, Einschnitten, Brücken, Durchlässen usw. gibt es nicht. Die im Resultat erheblich zunehmenden Kosten können dabei in Bereichen landen, in denen die Bahn nicht mehr auf Bundesmittel zurückgreifen darf und deshalb die Aufwandserhöhung an den Kunden weiterreichen muss.

In diesem Zusammenhang gibt der Beitrag zunächst einen kurzen Überblick zu den planungsbedeutsamen Bestandteilen des, einem fortwährenden Wandel unterliegenden, Naturschutzrechts. Schwerpunkte sind die Bestimmungen zum Eingriffsausgleich, zum Artenschutz und zum ökologischen Netz der NATURA 2000-Schutzgebiete. Danach skizziert der Beitrag die Kluft zwischen der fachlichen und der juristischen Begriffswelt im Naturschutz. Ausgehend vom Problembeispiel Umgang mit dem unbestimmten Rechtsbegriff der Erheblichkeit (von Wirkungen bzw. Beeinträchtigungen) wird gezeigt, wie wenig Präzision, zugleich aber auch wie viel Spiel die naturschutzrechtlichen Vorgaben zu Suchräumen für entsprechende Ausgleichsmaßnahmen bieten.

Die Landschaftsforschung ist vor anderen Disziplinen in der Lage, hier weiterführende fachliche Vorschläge zur Handhabung der naturschutzrechtlichen Maßgabe sog. funktionsräumlicher Zusammenhänge zu unterbreiten. Dem Vorhabenträger Bahn könnte das helfen, einen Teil der Zulassungshürden zukünftig besser zu überspringen, weil vom Eisenbahnbundesamt als Planfeststellungs-/Genehmigungsbehörde sowie von den zu beteiligenden Naturschutzbehörden und -verbänden erwartet werden darf, dass sie plausiblen fachlichen Fundamenten eine hohe Akzeptanz entgegenbringen.

Dies wäre dann wiederum auch ein Mosaikstein hin zu einer umwelt-schonenderen Mobilität.

Dr. H. Helm, Deutsche Bahn (Holger.Helm@bahn.de)

Hochwasserlehrpfad Elbe Raum Dresden

Das extreme Hochwasser vom August 2002 hat in weiten Teilen Sachsens zu massiven Zerstörungen geführt, die bis heute nicht vollständig beseitigt werden konnten. Neben dem Wiederaufbau wurden zahlreiche Maßnahmen ergriffen, die einen besseren Schutz vor zukünftigen Hochwasserereignissen gewährleisten sollen.

Es ist bedeutsam, dass die Bevölkerung sich der Hochwassergefahren bewusst ist. Dies beinhaltet Risikowahrnehmung, Verhaltensvorsorge und Solidarität. Das Landeshochwasserzentrum (LHWZ) warnt in Sachsen vor Hochwasser und koordiniert die Hochwasserabwehr. Integriertes Handeln ist sowohl hinsichtlich Vorsorge als auch bei der Katastrophenabwehr und -bewältigung unbedingt notwendig. Die Eigenvorsorge der Bürger beinhaltet die Meidung überschwemmungsgefährdeter Gebiete bzw. eine dem Hochwasserrisiko angepasste Bauweise und technische Maßnahmen. Schadenspotenziale sollten minimiert werden. Die staatlich oder kommunal gelenkten Maßnahmen gehen darüber hinaus und umfassen großflächigere Gebiete.

Dies betrifft einerseits die rechtlich bindende Ausweisung von Hochwasserentstehungsgebieten (neu in Sachsen!) und von Überschwemmungsflächen (Hochwasserschutzgesetz). Es soll soviel Wasser wie möglich in den Einzugsgebieten zurückgehalten werden. Andererseits muss die Sicherstellung des erklärten Schutzniveaus durch den Neubau, die Instandhaltung und Unterhaltung technischer Hochwasserschutzmaßnahmen gewährleistet werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit ist ein besonders wichtiges Mittel im Katalog der Hochwasserschutz- und -vorsorgemaßnahmen, vor allem, um die Bevölkerung zu sensibilisieren. Hauptziel ist es, ein Bewusstsein für die ständig vorhandene Hochwassergefahr zu schaffen, zu stärken und vor allem aktuell zu halten. In der Bevölkerung gibt es einen großen Bedarf an Informationen. Bürger wollen wissen, wie es zu einer solchen katastrophalen Flut kommen konnte und welche Maßnahmen zum Hochwasserschutz heute ergriffen werden. Deshalb soll ein Hochwasserlehrpfad für den Raum Dresden konzipiert und umgesetzt werden. Dieser soll

- Freizeitangebot für Dresdner und Touristen sein,
- zeigen, welche Ursachen zu Hochwässern wie im August 2002 führen,

das Verständnis für die ökologischen Zusammenhänge zwischen Niederschlag, Abfluss, Überflutungshöhe, Flusssau und -verbauung, Flächenversiegelung und Flussverbauung ermöglichen,

Buchtipps

Beiträge zur Landschaftsforschung, RHOMBOS-Verlag, Berlin

Band 1 (2005): S. Halbfaß: „Entwicklung eines GIS-gestützten Modells zur Quantifizierung diffuser Phosphoreinträge in Oberflächengewässer im mittleren Maßstab unter Berücksichtigung geökologischer Raumstrukturen“

Band 2 (2005): K. Grunewald, W. Schmidt et al.: „Problematische Huminstoffeinträge in Oberflächengewässer im Erzgebirge. Ursachen-Trinkwasserrelevanz-Prognosen-Maßnahmen

Band 3 (2006): J. Scheithauer: „Umweltwandel im Erzgebirge“

Band 4 (2007): C. Weber: „Erarbeitung geökologischer Arbeitsmethoden zur Bewertung von Agrarlandschaften - Entwicklung von Indikatoren-systemen für sächsische Testgebiete“

Band 5 (2007): D. Pavlik: „Entwicklung und Anwendung eines Modells zur Quantifizierung und Prognose von Huminstoffeinträgen in Oberflächengewässer“

Band 6 (2008): K. Grunewald, J. Scheithauer: „Klima- und Umweltgeschichte des Piringebirges (Bulgarien)“ (in Vorbereitung)

Haase, G., K. Mannsfeld (Hrsg.)(2002): Naturraumeinheiten, Landschaftsfunktionen und Leitbilder am Beispiel von Sachsen Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 250, Deutsche Akademie für Landeskunde, Selbstverlag, Flensburg

Barsch, H., H.-R. Bork, R. Söllner (Hrsg.)(2003): Landschaftsplanung-Umweltverträglichkeitsprüfung-Eingriffsregelung. Reihe „Perthes GeoKolleg“, Gotha

Bastian, O., H.T. Porada, M. Röder, R.-U. Syrbe (2005): Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. Eine landeskundliche Bestandsaufnahme im Raum Lohsa, Klitten, Großdubrau und Baruth.- Landschaften in Deutschland - Werte der deutschen Heimat, Band 67, Böhlau-Verlag Köln

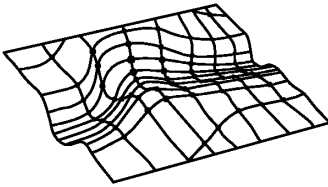
Mannsfeld, K. (2006): Naturschutz im Spannungsfeld gesellschaftlicher Interessen - Erfahrungen aus dem Freistaat Sachsen. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt, Dresden

Zepp, H. (Hrsg.)(2007): „Ökologische Problemräume Deutschlands“, WBG Darmstadt (mit Beiträgen der SAW / LFZ und TU Dresden)

Wir danken den Sponsoren des Kolloquiums.



www.bkw-dresden.de



GALF

**GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE
LANDSCHAFTSFORSCHUNG bR**

www.galf-dresden.de

Druck mit Unterstützung durch:

Copy Cabana

George-Bähr-Str. 18

01069 Dresden

Tel. 0351 / 470 06-75

www.copycabana-dd.de