

Ökologische Raumgliederung Europas

Beitragsserie

Gunther Schmidt und Winfried Schröder (Hrsg.)

Teil I: Berechnung einer landschaftsökologischen Raumgliederung Europas

Hornsmann I, Schmidt G, Schröder W (2008): Berechnung einer landschaftsökologischen Raumgliederung Europas. UWSF – Z Umweltchem Ökotox 20 (1) 25–35

Teil II: Beschreibung der landschaftsökologischen Raumgliederung Europas

Teil III: Vergleich der landschaftsökologischen Raumgliederung Europas mit bestehenden Raumgliederungen

Teil IV: Repräsentanzanalyse für ökologische Langzeitmessprogramme in Europa

Vorwort

Gunther Schmidt und Winfried Schröder (Hrsg.)

Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Hochschule Vechta, PF 1553, D-49364 Vechta

Korrespondenzautorin: Inga Hornsmann, Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Hochschule Vechta, PF 1553, D-49364 Vechta (ihornsmann@iuw.uni-vechta.de)

DOI: <http://dx.doi.org/10.1065/uwsf2007.10.228>

Bitte zitieren Sie diesen Beitrag wie folgt: Schmidt G, Schröder W (2008): Vorwort zur Beitragsreihe 'Ökologische Raumgliederung Europas'. UWSF – Z Umweltchem Ökotox 20 (1) 23–24

Anlass und Ziel

Für viele ökologische und umweltpolitische Fragestellungen wird zur Dokumentation, Interpretation und Präsentation von empirischen Untersuchungsergebnissen über den Umweltzustand eine Naturraum- bzw. Landschaftsgliederung als räumliches Bezugssystem verwendet. Besondere Bedeutung kommt dabei der Frage nach der Aussagekraft – insbesondere der räumlichen Repräsentanz – von Umweltmessnetzen zu. Mit ökologischen Raumgliederungen können zudem die in den Umweltmessnetzen erhobenen Daten naturräumlich differenziert werden.

Im Vorfeld der Einfügung des § 12 ('Umweltbeobachtung') in das Bundesnaturschutzgesetz wurden im Auftrag des Umweltbundesamtes Instrumente entwickelt, mit denen die gesetzlichen und konzeptionell-fachlichen Anforderungen an die Umweltbeobachtung geprüft werden konnten. Eines dieser Instrumente ist die landschaftsökologische Raumgliederung Deutschlands. Sie wird zur naturräumlichen Differenzierung von Daten aus der Umweltbeobachtung, zur Planung neuer und Optimierung bestehender Umweltmessnetze des Bundes und der Länder verwendet (Pesch et al. 2008, Pesch und Schröder 2007, Schröder und Pesch 2005, 2007, Schröder und Schmidt 2000, 2001, 2006, Schröder et al. 2006a,b, 2008, VDI 2006).

Um grenzüberschreitende Auswirkungen und Veränderungen erfassen zu können, sollten repräsentative Messnetze zur ökologischen Langzeitbeobachtung Staaten übergreifend eingerichtet werden. Deshalb wurde – aufbauend auf der Methodik der ökologischen Raumgliederung Deutschlands – in einem DFG-Projekt (2005 bis 2007) eine ökologische Raumgliederung für Europa (Ecological Land Classification of

Otto Fränzle zum 75. Geburtstag gewidmet

Europe, ELCE) berechnet. Sie soll als räumliche Bezugsgrundlage für die Planung und Optimierung von Messnetzen in Europa dienen und wird in den Beiträgen der Artikelserie 'Ökologische Raumgliederung Europas' näher betrachtet.

Struktur der Beitragsserie zur Raumgliederung Europas

Im ersten Beitrag der Serie wird die Berechnung der Raumgliederung für Europa vorgestellt. Neben den theoretischen Grundlagen zu Raumgliederungen liegt der inhaltliche Schwerpunkt des Artikels auf der Vorgehensweise bei der Ableitung der Raumklassen und den vergleichend verwendeten Klassifikationsverfahren.

Im zweiten Artikel werden die für die Berechnung der Raumgliederung verwendeten Karten und das erzielte Ergebnis, die Raumgliederung, beschrieben. Es wird gezeigt, dass die ökologischen Eigenschaften der ausgegliederten Raumklassen quantitativ beschreibbar sind und sich auf dieser Grundlage auf statistisch signifikante Unterschiede prüfen lassen.

Vor der Berechnung der ELCE existierten bereits andere Raumgliederungen Europas. Der dritte Artikel beinhaltet nicht nur einen inhaltlichen und statistischen Vergleich zu diesen Gliederungen, sondern auch zur Raumgliederung Deutschlands.

Im vierten Artikel wird die Landschaftsrepräsentanz einiger Umweltmessnetze im räumlichen Bezugssystem der ELCE untersucht. Neben den Messnetzen der einzelnen europäischen Länder existieren Messprogramme mehrerer Organisationen, die Staaten übergreifend Messdaten zu bestimmten Fragestellungen erfassen. Auf europäischer Ebene ermöglicht es die ELCE, Vorschläge für die Optimierung der Messnetze zu erarbeiten. Beispielsweise werden hierfür Räume identifiziert, die hinsichtlich ihrer Messstellen über- bzw. unterrepräsentiert sind. Ebenfalls im vierten Artikel wird auf die Einbindung der Raumgliederung zusammen mit den Eingangskarten und den Umweltmessnetzen in eine WebGIS Umgebung eingegangen.

Literatur

- Pesch R, Schröder W, Dieffenbach-Fries H, Genßler L (2008): Optimierung des Moosmonitoring-Messnetzes in Deutschland. *UWSF – Z Umweltchem Ökotox* 20 (1) 49–61
- Pesch R, Schröder W (2007): Probenahmeplanung am Beispiel des Moosmonitoring. In: Rüdell H, Bester K, Eisenträger A, Franzaring J, Haarich M, Köhler J, Körner W, Oehlmann J, Paschke A, Ricking M, Schröder W, Schröder-Kermani C, Schulze T, Schwarzbauer J, Theobald N, von der Trenck T, Wagner G, Wiesmüller GA (2007): Positionspapier zum stoffbezogenen Umweltmonitoring, Arbeitskreis Umweltmonitoring in der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie. Erweitertes Dokument mit Fallbeispielen. Abrufbar unter <http://www.oekochemie.tu-bs.de/ak-umweltchemie/startseite/doc/arbeitskreise/Positionspapier_AK_Umweltmonitoring.pdf>, S. 43–44
- [Abstract s.u.] Schröder W, Hornsmann I, Pesch R, Schmidt G, Fränze S, Wünschmann S, Heidenreich H, Markert B (2008): Moosmonitoring als Spiegel der Landnutzung? Stickstoff- und Metallakkumulation in Moosen zweier Regionen Mitteleuropas. *UWSF – Z Umweltchem Ökotox* 20 (1) 62–74
- Schröder W, Pesch R (2005): Time series of metals in mosses and their correlation with selected sampling site-specific and ecoregional characteristics in Germany. *Env Sci Poll Res* 12, 159–167
- Schröder W, Pesch R (2007): Synthesizing bioaccumulation data from the German Metals in Mosses Surveys and relating them to ecoregions. *Sci Total Environ* 374, 311–327
- Schröder W, Pesch R, Schmidt G (2006a): Identifying and closing gaps in environmental monitoring by means of metadata, ecoregionalisation and geostatistics. The Unesco biosphere reserve Rhön (Germany) as an example. *Environ Monit Assess* 114, 461–488
- Schröder W, Schmidt G (2000): Raumgliederung für die Ökologische Umweltbeobachtung des Bundes und der Länder. *UWSF – Z Umweltchem Ökotox* 12, 237–243
- Schröder W, Schmidt G (2001): Defining ecoregions as framework for the assessment of ecological monitoring networks in Germany by means of GIS and classification and regression trees (CART). *Gate to EHS 2001*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1065/ehs2001.03.006>
- Schröder W, Schmidt G (2006): A methodological approach of site selection and data analysis to provide model input data for an up-scaling of population effects of transgenic oilseed rape in Northern Germany. *Ecol Ind* 6, 168–183
- Schröder W, Schmidt G, Hornsmann I (2006b): Landschaftsökologische Raumgliederung Deutschlands. In: Fränze O, Müller F, Schröder W (Hrsg), *Handbuch der Umweltwissenschaften. Grundlagen und Anwendungen der Ökosystemforschung*, Landsberg am Lech, München, Zürich, Kap. V-1.9, 16. Erg.Lfg., 1–101
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure) (2006): *Beobachtung ökologischer Wirkungen gentechnisch veränderten Organismen – Gentechnisch veränderte Pflanzen – Grundlagen und Strategie*. VDI 4330, Blatt 1. Düsseldorf, 19 S.

Moosmonitoring als Spiegel der Landnutzung? Stickstoff- und Metallakkumulation in Moosen zweier Regionen Mitteleuropas (Beitragsserie Moosmonitoring, Teil III)

Winfried Schröder, Inga Hornsmann, Roland Pesch, Gunther Schmidt, Stefan Fränze, Simone Wünschmann, Heike Heidenreich und Bernd Markert

DOI: <http://dx.doi.org/10.1065/uwsf2007.10.226> [UWSF – Z Umweltchem Ökotox 20 (1) 62–74 (2008)]

Ziel und Hintergrund. Die Bestimmung der Stickstoff- und Metallgehalte in Moosen gilt der Überprüfung der Hypothese, wonach historische und aktuelle Unterschiede in der Landnutzung zweier mitteleuropäischer Regionen signifikant unterschiedliche Stickstoff- (N) und Metallakkumulationen in terrestrischen Ökosystemen bedingen. Für die Untersuchung sollten zwei Untersuchungsregionen statistisch begründet ausgewählt werden. Die Verteilung der Probenentnahmorte in den Regionen sollte deren landschaftsökologische Merkmalsausprägungen möglichst gut erfassen und mit vorangegangenen Untersuchungen weitgehend übereinstimmen. Die Zahl der beprobten Standorte sollte für geostatistisch valide Flächenschätzungen ausreichen.

Methoden. Eine mit Classification Trees berechnete ökologische Raumgliederung Europas diente als eine der Grundlagen zur Auswahl der Untersuchungsregionen sowie zur räumlichen Verteilung der Moosprobenentnahmestandorte in ihnen. Die Moosproben wurden nach einer einschlägigen UNECE-Richtlinie entnommen, präpariert sowie mit ICP-MS auf Metalle und mit einem Elementar-Analysator auf Stickstoff qualitätskontrolliert untersucht. Die statistische Signifikanz zeitlicher Unterschiede zwischen Messkampagnen und zwischen den Regionen wurde untersucht. Die räumliche Autokorrelation der Messwerte wurde variogrammanalytisch ermittelt und modelliert. Die Modellvariogramme bildeten die Grundlage für die Flächenschätzungen der Messwerte.

Ergebnisse. Als Untersuchungsregionen wurden die Euroregion Neiß (ERN) und die Weser-Ems-Region (WER) ausgewählt. Die in ihnen platzierten 24 bzw. 30 Probenentnahmestandorte repräsentieren das landschaftsökologische Merkmalspektrum beider Regionen recht gut.

Die Messergebnisse waren hinreichend präzise, um räumliche und zeitliche Trends verlässlich bestimmen zu können. Demnach zeigt sich deutlich, dass sich die in den europäischen Moosmonitoring-Kampagnen 1990, 1995 und 2000 erkennbare Abnahme der Metallakkumulation weiter fortsetzt. Hingegen liegen die Stickstoffgehalte im Vergleich mit skandinavischen Ländern auf einem hohen Niveau. Die Metallbelastungen in den Moosen der ERN übertreffen diejenigen in der WER statistisch signifikant. Demgegenüber verhält es sich mit den Stickstoffgehalten umgekehrt: Diese fallen in der WER deutlich höher als in der ERN aus. Dies reflektiert die hohen Ammoniak-Emissionsraten in der umgebenden Region.

Diskussion. Die Emissionsreduzierungen sind mit sinkenden Depositionen und Akkumulationen von Metallen in terrestrischen Ökosystemen korreliert. Bei der Stickstoffakkumulation lässt sich diese Tendenz jedoch nicht belegen.

Schlussfolgerungen. Das Moosmonitoring ist sehr gut geeignet, die Wirksamkeit umweltpolitischer Maßnahmen stoffspezifisch in räumlicher Differenzierung flächenhaft valide zu erfassen.

Empfehlungen und Ausblick. Die Anreicherung von Stickstoffverbindungen in den Ökosystemen ist nach wie vor ein ernstes Problem. Daraus resultierende Umweltprobleme sind die Eutrophierung von aquatischen Ökosystemen ebenso wie die Veränderung der Biozönosen in terrestrischen Ökosystemen. Die im Moosmonitoring erfassten Daten über die Metallexposition sollten zukünftig mit Daten zur Human- und Ökotoxikologie der Metalle verknüpft werden, um eine flächenbezogene Integration und Bewertung zu ermöglichen. Die Stoffpalette des Moosmonitoring sollte um Organika ergänzt werden.