

DIE ERDE 140 2009 (2)	Miscellaneous Issue	pp. 113-125
-----------------------	---------------------	-------------

Zur Diskussion gestellt:

In einer prononcierten Stellungnahme bezieht *Friedrich Weller* (Ravensburg) Position zu Entwicklungen auf dem Gebiet der naturräumlichen oder ökologischen Raumgliederung mittels EDV-/GIS-Einsatz, Modellierungsansätzen u.ä. Beiträge im „Handbuch der Umweltwissenschaften“ (*Fränze et al. 2006*) bilden den Aufhänger seiner Kritik an einer fehlorientierten, der Realität nicht gerecht werdenden Datenverarbeitung. Mit seinen Kritikpunkten, Warnungen und Postulaten steht *Weller* nicht allein, jedoch zeichnet sich zunehmend eine Dichotomie ab, die einer sachorientierten, methodisch weiterführenden konstruktiven Auseinandersetzung im Wege steht. Die Herausgeber der Zeitschrift DIE ERDE stellen die nachfolgende Stellungnahme bewusst zur breiteren Diskussion, zumal die Thematik „geographische Datenverarbeitung“ grundlegende Bedeutung für die Weiterentwicklung unserer Fachdisziplin hat. Diese Aufforderung zur sachlichen Auseinandersetzung sollte nicht a priori als Angriff auf notwendige neue methodische Ansätze missverstanden werden.

Die Herausgeber

Friedrich Weller (Ravensburg)

Bodenhaftung tut not! Zur Problematik landschaftsökologischer Regionalisierung mit Hilfe multivariat-statistischer Methoden

*“Down-to-Earth” is Imperative! On the Problems of Landscape-Ecological
Regionalisation by Means of Multivariate Statistical Methods*

Elektronische Datenverarbeitung (EDV) und Geographische Informationssysteme (GIS) haben innerhalb weniger Jahre auch in der Landschaftsökologie Entwicklungen ermöglicht, die zuvor entweder gar nicht oder nur mit einem ungleich höheren Aufwand zu realisieren waren. Dass damit ganz erhebliche Fortschritte in dieser Disziplin einhergehen können, ist unbestritten. Doch sollten darüber die bei einem unkritischen Umgang mit diesen Instrumentarien verbundenen Gefahren nicht übersehen werden. Sie ergeben sich insbesondere aus der zunehmenden Distanz zwischen den Bearbeitern und den eigentlichen Forschungsobjekten. Bei letzteren handelt es sich um reale Landschaften mit ihren charakteristischen Ökosystemen und den für sie typischen Systemabläufen. Dateien und Modelle sind wichtige Hilfsmittel zu deren Erfassung und Bewertung – nicht

mehr und nicht weniger. Wie die Entwicklung der letzten Jahre jedoch zeigt, ist durch die vorrangige Beschäftigung mit diesen Hilfsmitteln vielfach der Blick auf die eigentlichen Objekte verstellt worden. Das ergibt sich zum einen daraus, dass Ergebnisse früherer Untersuchungen und Erhebungen, soweit sie nicht in digitaler Form vorliegen, für den Bearbeiter gar nicht existieren; zum anderen – und das wiegt schwerer – fehlt ihm oft der unmittelbare sinnliche Kontakt zu den von ihm bearbeiteten Objekten. Erfahrene Landschaftsökologen haben bereits verschiedentlich vor den sich daraus ergebenden Folgen gewarnt (z. B. *Durwen* 1991, 1999; *Bastian* 1999; *Blaschke* 1999; *Syrbe* 1999; *Leser* 2005). Für die Berechtigung und Notwendigkeit solcher Hinweise bietet eine Publikation von *Schröder et al.* (2006) ein besonders instruktives Beispiel.

1. Ziel und Methode der publizierten Raumgliederung

Die 100 Seiten umfassende Publikation ist als 17. Ergänzungslieferung zum „Handbuch der Umweltwissenschaften“ erschienen. Sie trägt den Titel „Eine multivariat-statistisch abgeleitete ökologische Raumgliederung für Deutschland zur Analyse und Bewertung der Messnetze der Umweltbeobachtung“. Wie sich schon daraus ergibt, ist die Erarbeitung einer Grundlage für praktische Anwendungen das erklärte Ziel der Verfasser. Es ist ihnen zuzustimmen, dass die in den 1950er und 1960er Jahren entwickelte und noch heute in der Raumplanung, im Umwelt- und Naturschutz sowie in den Umweltwissenschaften eine breite Verwendung findende „Naturräumliche Gliederung von Deutschland“ (*Meynen et al.* 1962) als solche Grundlage wenig geeignet ist. Darauf ist auch von anderen Autoren schon mehrfach hingewiesen worden (z. B. *Leser* 2000, *Weller* 1983). Die Verfasser des Handbuchbeitrags bemängeln an der Naturräumlichen Gliederung neben ungenügender „methodischer Stringenz und Nachvollziehbarkeit der Gliederung“ das Fehlen einer „durchgehend quantifizierenden Beschreibung ihrer Raumklassen, die für umweltrelevante Aspekte wie den Transfer und die Wirkungen von Stoffen in Ökosystemen wichtig ist“. Demgegenüber ist es das Ziel der Veröffentlichung, „ein statistisch operationalisiertes und nachvollziehbares Verfahren für eine landschaftsökologische Raumgliederung vorzustellen, das die heute

verfügbaren Informationen, statistischen Verfahren und GIS-Techniken nutzt. Die Raumgliederung dient über die geographische Landschaftsbeschreibung hinaus zur Bearbeitung von Fragestellungen der Umweltbeobachtung, die u.a. das ökologische Standortpotential der Teilräume betreffen. Die angewendete Methodik soll expertengestützt, aber weitgehend anwenderunabhängig sein, um ein Höchstmaß an Transparenz und Objektivität zu gewährleisten. Die Eigenschaften der auf diese Weise berechneten Raumklassen sollen statistisch beschreibbar und untereinander vergleichbar sein. Das Gliederungsmodell soll statistisch und fachlich begründbar und bewertbar sein“ (*Schröder et al.* 2006: 3).

Nach längeren Ausführungen über die theoretischen Grundlagen wird das konkret angewandte Verfahren vorgestellt. Dabei betonen die Autoren, dass die „vorgestellte Raumgliederung möglichst wenig auf Interpretationen und hauptsächlich auf Daten basieren“ soll. „Das Optimierungsziel liegt in der fachlichen Korrektheit des Verfahrens (Datengrundlage, statistische Methodik) und in der Reproduzierbarkeit. Hierbei dient die potenziell natürliche Vegetation als räumlich konkretisierter und ökologisch aussagekräftiger Klassifikationsrahmen für Daten über die ökologischen Faktoren Bodenart, Niederschlag, Lufttemperatur, Strahlung, Verdunstung und orografische Höhenlage. Aus diesen Daten wurde mit dem statistischen Verfahren Classification and Regression Trees eine landschaftsökologische

Raumgliederung Deutschlands berechnet“ (*Schröder et al.* 2006: 15). Das Verfahren baut auf einer Clusteranalyse auf. Grundlage ist eine Aufrasterung Deutschlands in 88 400 Zellen mit 2 km Seitenlänge. Von diesen werden solche mit gleicher oder ähnlicher Datenkombination jeweils zu einem Cluster zusammengefasst. „Die Strukturierung und nachvollziehbare Darstellung komplizierter Zusammenhänge in Form von Verzweigungsbaumen (Dendrogrammen) dient als wichtiges Hilfsmittel bei der Entscheidungsfindung“ (*Schröder et al.* 2006: 17). Als Endergebnis liegt schließlich eine Gliederung des bearbeiteten Gebiets in ökologische Raumklassen vor, für welche die Autoren postulieren, dass „Erstellen, die einer gemeinsamen, auf diese Weise berechneten Raumgliederungskategorie angehören, ähnliche ökologische Eigenschaften besitzen, die sie von Räumen mit anderer Klassenzugehörigkeit unterscheiden“ (*Schröder et al.* 2006: 21). Um die Zahl der Klassen überschaubar zu halten, ist die Möglichkeit eines Eingriffs in den Verfahrensablauf vorgesehen: „Wenn CART sehr kleine Klassen aufgrund ihrer sehr hohen Homogenität hinsichtlich der Zielvariablen bildet, die sich jedoch untereinander bezüglich der beschreibenden landschaftsökologischen Merkmale sehr ähneln, kann der Bearbeiter eingreifen, indem er diese Gruppen fachlich sinnvoll auf ihren gemeinsamen Ursprung der übergeordneten Gliederungsstufe zurückschneidet“ (*Schröder et al.* 2006: 20). Die Details des Verfahrens sind sowohl in dem Handbuchbeitrag als auch in einer früheren Publikation in dieser Zeitschrift (*Schröder et al.* 2005) ausführlich beschrieben, weshalb auf eine weitere Schilderung hier verzichtet werden kann. Dagegen fordern die veröffentlichten Ergebnisse eine kritische Betrachtung geradezu heraus.

2. Kritische Wertung der Raumgliederung

Die mit CART berechnete Raumgliederung für Deutschland umfasst in der maximalen Differenzierung 73 Einheiten. „Auf den ersten sechs Ebe-

nen des CART-Verzweigungsbaumes werden 21 ökologische Raumklassen voneinander unterschieden, von denen 21 textlich und statistisch beschrieben werden“ (*Schröder et al.* 2006: 34). Zusätzlich werden für einige Bundesländer weitergehende Differenzierungen der Raumgliederung vorgelegt. Bereits ein erster Blick auf die beigegebenen Karten muss einen auch nur annähernd Landeskundigen stutzig machen. Und das Unbehagen verstärkt sich beim Lesen der Erläuterungstexte. Es resultiert im Wesentlichen aus drei Beobachtungen:

1. Die Gliederung zerschneidet einheitliche Landschaften mit einem jeweils typischen ökologischen Gefügemuster und setzt die Teile mit Teilen anders strukturierter Landschaften zu völlig heterogenen Raum- oder Ökoklassen zusammen.
2. Die Berechnung von Mittelwerten ökologisch relevanter Faktoren für diese heterogenen Gebilde ist wenig hilfreich, da sie für keinen der Teile eine brauchbare Aussage ergibt.
3. Bei der Benennung der derart abgegrenzten Raumeinheiten werden z.T. traditionelle Landschaftsbezeichnungen falsch verwendet.

Nachstehend sollen diese drei Kritikpunkte an Beispielen konkretisiert werden. Dabei beschränkt sich der Verfasser im Wesentlichen auf Baden-Württemberg, da er sich hier dank jahrzehntelanger Geländearbeit am besten auskennt. Die Beispiele sind zunächst der „Raumgliederung Deutschlands“ (D) und anschließend der „Raumgliederung Baden-Württembergs“ (BW) entnommen.

2.1 Beispiele der Raumgliederung

D 26 – Schwäbische Alb

Nach der Gliederung schließt diese Raumklasse im Westen unmittelbar an den Schwarzwald an, obwohl

die beiden Landschaften durch das Schichtstufenland des Muschelkalks, des Keupers und des Unteren Juras voneinander getrennt sind. Dieses unterscheidet sich ökologisch grundlegend von der Schwäbischen Alb. Im Text nicht besonders erwähnt, auf der Karte aber unschwer zu erkennen: Die Einheit erstreckt sich außerdem auch auf den Nordwesten des von glazialen Sedimenten geprägten südwestdeutschen Alpenvorlandes, das genauso wenig mit der Schwäbischen Alb gemeinsam hat.

D 54 – Allgäu und Hochalpen

Diese Ökoklasse „konzentriert sich auf die Voralpen, die nördlichen Kalkalpen sowie auf Teile des voralpinen Hügel- und Moorlands“. Warum wurden letztere nicht der benachbarten und ökologisch viel ähnlicheren Raumeinheit D 55 Alpenvorland zugeordnet und stattdessen mit den Hochalpen zusammengefasst? Welchen Aussagewert hat bei einer Höhendifferenz von mehr als 2000 m die Angabe eines „Medians“ mit 967 m ü. NN sowie der Mittelwerte für Temperatur, Globalstrahlung, Niederschlag und Verdunstung?

D 47 – Niedersächsische Börden, Rheinland und Oberrheintal

Laut Text zeichnet diese Ökoklasse „deutlich den Oberrheintalgraben und die Niederrheinische Bucht sowie den sich am nördlichen Rand der Mittelgebirge entlang ziehenden Lössgürtel Südniedersachsens nach“. Beim Blick auf die Karte zeigt sich jedoch, dass der Oberrheingraben von der Grenze zur südöstlich anschließenden Ökoklasse D 63 diagonal durchschnitten wird. Warum diese Zweiteilung? Und warum die Zuordnung der beiden Teile zu jeweils ganz anderen Landschaften? Dadurch entstehen dann auch höchst kuriose Mittelwerte, die den Bearbeiter zu der Feststellung veranlassen: „Klimatisch ist lediglich eine geringfügig höhere Temperatur gegenüber dem Bundesmittel festzustellen.“ Dass es sich beim

Oberrheinischen Tiefland insgesamt – und zwar als zusammenhängende Einheit – um die wärmste Großlandschaft ganz Deutschlands handelt, wird dabei völlig ignoriert.

D 62 – Rheinisches Schiefergebirge, südwestdeutsches Schichtstufenland

Bei dieser Ökoklasse handelt es sich um eines der uneinheitlichsten Konglomerate der Gliederung. „Sie ist zusammengesetzt aus den variszischen Mittelgebirgen Westdeutschlands (Rheinisches Schiefergebirge, Taunus, Hunsrück) sowie den links- und rechtsrheinischen Gebieten des Süddeutschen Schichtstufenlandes (Hessische Senke, Pfälzer Wald, Spessart, Kraichgau, Bauland)“ (S. 31). Bei solch einem Sammelsurium ist es nicht verwunderlich, wenn daraus die flächengrößte Klasse innerhalb der ganzen Bundesrepublik entsteht. Aber worin besteht denn die ökologische Verwandtschaft des warm-trockenen, lössreichen und daher fruchtbaren Kraichgaus mit den kühlfeuchten, nährstoffarmen Bergländern? Dass dies nicht zusammenpasst, war schon den neolithischen Bandkeramikern klar, die ihren Ackerbau im Kraichgau betrieben und die wenig fruchtbaren Bergländer dem Wald ließen.

D 63 – Schwäbisches Schichtstufenland

Diese Raumklasse stellt zweifellos ein besonders schwerwiegendes Problem dieser Raumgliederung dar. „Sie verteilt sich auf das südliche Oberrheintal (Breisgau), westliche Ausläufer des voralpinen Hügellands (Bodenseebecken) sowie den nordwestlichen Bereich des schwäbischen Albvorlandes und die Gäuplatten“ (S. 31). Wo befindet sich im Breisgau oder Bodenseebecken eine Schichtstufenlandschaft? Und was für besondere ökologische Gemeinsamkeiten haben diese beiden Landschaften mit dem Albvorland und den Gäuplatten? Letztere sind zwar Teile des Südwestdeutschen Schichtstufenlandes, aber warum werden sie aus

dem Verbund mit anderen Teilen des Schichtstufenlandes herausgelöst und mit nach Entstehung und Ökologie völlig anderen Landschaften in einen Topf geworfen? Wie ist die Unterscheidung zwischen „schwäbischem“ und südwestdeutschem oder süddeutschem Schichtstufenland definiert? Und was soll die Bezeichnung ‚schwäbisch‘ im Breisgau? Die im Text angesprochenen „Sandsteine des Buntsandsteins und des Keupers“ finden sich zwar im südwestdeutschen Schichtstufenland, aber nicht im Bereich des namentlich genannten Albvorlandes und der Gäuplatten.

D 119 – Schotterterrassen des Alpenvorlands und Keuper-Berglands

Was verbindet die teilweise lössüberdeckten und dadurch fruchtbaren „Schotterterrassen der Donau und ihrer Zuflüsse im Molassebecken im Alpenvorland“ mit den armen Sandböden „vereinzelter Gebiete im Keuperbergland (Frankenhöhe, Steigerwald)“?

BW 20 – Kraichgau und Stromberg

Das vorwiegend bewaldete Keuperbergland des Strombergs unterscheidet sich nicht nur im Relief, sondern auch in der Beschaffenheit der Böden stark vom lössreichen und vorwiegend ackerbaulich genutzten Hügelland des Kraichgaus und sollte deshalb nicht mit diesem zusammengefasst werden. Als Kraichgau wird in der Regel nur der westliche Teil der auf der Karte ausgewiesenen Fläche bezeichnet; der östliche Teil dagegen gehört größtenteils zum Neckarbecken; die Städte Ludwigsburg und Waiblingen in den Kraichgau zu verlegen, ist völlig unangebracht.

BW 25 – Voralpines Hügelland

In dieser Raumklasse werden „die pleistozänen Schotterflächen der Donauzuflüsse von

Riß, Iller und Günz sowie der riß-eiszeitlichen Moränenzüge südöstlich von Biberach und der Jungmoränenlandschaft des Würm-Glazials nordöstlich des Bodensees“ (*Schröder et al. 2006: 43*) zusammengefasst. Den ökologischen Gegebenheiten würde eine Dreiteilung in Schotterebenen, Altmoränenhügelland mit Böden großer und Jungmoränenhügelland mit Böden geringer Entkalkungstiefe unter jeweiliger Einbeziehung gleichartiger Nachbarlandschaften sicher besser entsprechen.

BW 26 – Schwäbische Alb

Beim Betrachten der Karte fällt auf, dass diese Raumklasse im Unterschied zu anderen nicht als geschlossene Fläche, sondern merkwürdig zerrissen erscheint. Wie ist das zu erklären? Dass die Alb nicht bis zum Schwarzwald reicht, wurde bereits unter D 26 erwähnt.

BW 27 – Albvorland, Baar und Obere Gäue

Hier sind wieder vielerlei Dinge zusammengefasst, die nicht zusammen gehören: „Im Nordwesten ... Ablagerungen des Schwarzen (Lias) und Braunen (Dogger) Jura in Form von dunklen Schiefertönen und Opalinuston. ... im Süden auf kalkreicheren Böden des Weißen Jura In den Buntsandstein- bis Unterkeuperregionen des Schichtstufenlandes im Westen dagegen ...“ (*Schröder et al. 2006: 43*). Der Weiße Jura bildet die Alb und nicht ihr Vorland, und der Buntsandstein gehört zum Schwarzwald! Und dass alle Klimamessgrößen dieser Raumklasse im Landesdurchschnitt liegen, ist zumindest hinsichtlich der Baar völlig unzutreffend. Diese ist vielmehr ein großes Kaltluftsammlerbecken, in dem in windstillen klaren Nächten die Temperaturen erheblich weiter absinken als in den umgebenden Landschaften und in dem als Folge davon auch im Sommer Fröste auftreten können.

BW 32 – Odenwald und Spessart

„Die Flächen der Raumklasse 32 ... nehmen die Südostlagen des Buntsandstein-Odenwaldes und des Spessarts ein. Weitere Vorkommen finden sich am nordöstlichen Ende der Schwäbischen Alb im Nördlinger Ries“ (*Schröder et al. 2006: 44*). Man fragt sich, was die im Einschlagskrater eines Meteoriten liegende, fruchtbare und darum seit langem waldfreie Riesebene mit Odenwald und Spessart gemeinsam hat.

BW 33 – Frankenhöhe

Die Frankenhöhe liegt nicht „zwischen den Oberläufen von Kocher und Jagst“ (*Schröder et al. 2006: 44*), sondern östlich davon. Auch grenzt sie nicht „im Süden an die jurassischen Sedimente der Schwäbischen Alb“ (*Schröder et al. 2006: 44*), da hier noch die Ellwanger Berge und das Albvorland dazwischen liegen.

BW 36 – Schwäbisches Keuper-Lias-Land

Der Karte nach reicht diese Raumklasse stellenweise bis an den Ostrand des Schwarzwaldes. Das bedeutet, dass sie im Westen auch Gäuflächen des Muschelkalks und des Lettenkeupers einschließt. Diese gehören jedoch nicht zum Keuper-Lias-Land! Der im Text erwähnte Posidonienschiefer tritt erst in der südöstlich anschließenden Raumklasse BW 27 in nennenswertem Umfang auf, dagegen fehlt ein Hinweis auf die in BW 36 hauptsächlich vorkommenden Schichten des Lias alpha (Pylonotenton, Arietenkalk und Angulatussandstein).

BW 37 – Molasse

Es mutet angesichts der sonst sehr großzügigen Zusammenfassung unterschiedlichster und großflächig auftretender Substrate etwas merkwürdig an, dass den oberflächlich nur sehr begrenzt in Erscheinung tretenden Schichten der Molasse eine eigene Raumklasse gewidmet wird. Am ehesten

gerechtfertigt erscheint dies im Raum Munderkingen-Ulm, wo sie – übrigens nicht nur auf dem Hochsträß – ein flaches Hügelland bilden. In den übrigen genannten Gebieten sind sie weitgehend von eiszeitlichen Geschiebemergeln überdeckt und nur an Hängen durch Erosion freigelegt, insbesondere an den steilen Hängen enger Kerbtäler (Tobel), die schon rein morphologisch nichts mit dem flachen Hügelland um die Donau gemein haben. Für das westliche Bodenseegebiet und das Schussenbecken bei Ravensburg sind die Vorkommen in der Karte viel zu großflächig dargestellt.

BW 39 – Schwäbisch-Fränkischer Wald

Dass auf den vorwiegend sauren Böden dieser Raumklasse Waldmeister-Buchenwälder, z. T. mit Platterbse, besonders charakteristisch sind, entspricht nicht den Tatsachen. Für weite Teile typisch sind hier vielmehr Hainsimsen-Buchen- und Hainsimsen-Tannen-Buchenwälder.

BW 68 – Bauland

Die Aussage in Text und Karte, nach der das Bauland „um den Mittellauf der Tauber lokalisiert“ (*Schröder et al. 2006: 45*) sei, ist schlichtweg falsch. Dort handelt es sich vielmehr um das Tauberland. Als Bauland wird die westlich an das Tauberland anschließende Gäulandschaft bezeichnet, die entlang dem Südostrand des Odenwaldes als Muschelkalk-Hügelland den Übergang zum Neckarbecken bildet. Dass dieses Karstgebiet in der vorliegenden Gliederung der von wasserstauenden Schichten des Lettenkeupers dominierten Hohenloher Ebene (BW 69) zugeschlagen wurde, ist schwer zu verstehen.

2.2. Beispiele der Nutzenanwendung

Am Schluss ihrer Publikation bringen die Autoren Beispiele für die Nutzenanwendung ihrer Raum-

gliederung bei der Umweltbeobachtung. Dabei geht es zunächst um die Umweltrepräsentanz von Messnetzen. „Hierzu wurde die Standortkarte der Immissionsmessnetze mit der Raumgliederung ... verschnitten, um zu analysieren, wie die Raumklassen mit Standorten belegt sind. Innerhalb einer Raumklasse sollten prozentual ebenso viele Messstationen eingerichtet sein, wie es dem Flächenanteil der Raumklasse in Deutschland ... entspricht. Enthält eine Raumklasse weniger Messstandorte als es ihrem Flächenanteil entspricht, liegt Unterrepräsentanz vor, im umgekehrten Falle Überrepräsentanz“ (Schröder et al. 2006: 72). Dabei bleiben jedoch die gravierenden ökologischen Unterschiede innerhalb einer und derselben Raumklasse völlig außer Betracht. Eine Messstelle im Hunsrück beispielsweise kann schwerlich für die Verhältnisse im zur gleichen Raumklasse zählenden Kraichgau repräsentativ sein. Und wenn im Rhein-Ruhr-Gebiet besonders viele Messstationen liegen, rechtfertigt dies noch lange nicht den Schluss, dass auch in den zur gleichen Raumklasse zählenden niedersächsischen Börden eine Überrepräsentanz vorliegt.

Schließlich folgen noch zwei Beispiele für die GIS-Bearbeitung von Umweltdaten über die Deposition von Schwermetallen auf Böden und ihre Verlagerung ins Grundwasser sowie über den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer. Die dazu beigefügten Karten lassen wesentlich mehr Realitätsbezug erkennen als die übrigen. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass sie durch bloße Verschneidung von Daten zu Böden, Niederschlag, Landnutzung u. a. entwickelt wurden – unabhängig von der zuvor auf rund 70 Seiten behandelten „Ökologischen Raumgliederung“.

3. Schlussbetrachtungen

Die Beispiele, die sich unschwer vermehren ließen, belegen in ihrer Gesamtheit, dass diese

Raumgliederung am Computer entwickelte virtuelle Landschaften abbildet, die die ökologische Situation Deutschlands höchst unangemessen wiedergeben. Völlig unverständlich ist, warum die Autoren offensichtlich nie auf die Idee gekommen sind, ihre Raumgliederung wenigstens stichprobenartig mit den realen Verhältnissen zu vergleichen. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass hier über der Konzentration auf die ausschließlich von dritter Seite gelieferten Daten und deren technischer Verarbeitung der Bezug zur konkreten Landschaft schlicht verloren gegangen ist (falls er überhaupt je bestanden hat). Andernfalls hätte den Autoren die Diskrepanz zwischen ihrer Raumgliederung und der tatsächlichen Situation sehr schnell auffallen müssen – allein schon beim Blick auf Relief und Vegetation.

Auch vermisst man einen Abgleich mit vorhandenen Karten (Relief, Geologie, Böden, Klima, Vegetation) sowie mit bereits früher publizierten ökologischen Raumgliederungen. Zwar schreiben die Autoren lapidar: „Schließlich stimmt die Gliederung gut mit den existierenden Modellen und Vorstellungen zur landschaftlichen Gliederung Deutschlands überein“ (S. 24). Dieser saloppe Hinweis verblüfft in seiner Knappheit angesichts der ansonsten sehr breit angelegten Publikation. Hier würde man gerne eine eingehende Beweisführung sehen. Sie dürfte allerdings schwer fallen, denn die angebliche Übereinstimmung trifft für keine der existierenden bekannten landschaftlichen Gliederungen zu (beispielsweise Langer 1970, Schlenker und Müller et al. 1973-86, Weller 1990, Haase 1991, Müller und Lenz 1991, Renners 1992, Durwen et al. 1996, Aldinger et al. 1998, Gauer und Aldinger 2005, Burak 2005).

Größeren Raum geben die Autoren einem Vergleich innerhalb ihrer eigenen Ergebnisse zwischen der gröberen Gliederung Gesamtdeutschlands (D) einerseits und der genaueren Gliederung Baden-Württembergs (BW) andererseits. Als Beispiele wählten sie dafür den Schwarzwald und die Schwäbische Alb. Sie kommen dabei zu der Fol-

gerung: „Die beiden Beispiele zeigen, wie gut bereits die relativ grobe bundesdeutsche Raumlagerung die landschaftsökologischen Verhältnisse in Baden-Württemberg widerspiegelt ...“ (Schröder et al. 2006: 36). Dem ist entgegenzuhalten, dass zwei falsche Ergebnisse allein dadurch, dass sie sich ähneln, noch lange nicht richtig sind. Als Plausibilitätsprüfung ist dieser Vergleich von Ergebnissen aus gleicher Quelle wohl kaum zu werten. „Plausibilitäts-Prüfungen und das Prinzip, möglichst viele Quellen heranzuziehen und abzugleichen, sollten selbstverständlich sein, um die Datenbestände frei von vermeidbaren Fehlern zu machen“ (Durwen 1991: 718). Letztlich haben die Autoren die von ihnen zunächst selbst benannten Entscheidungskriterien völlig außer Acht gelassen, nämlich „die fachliche Plausibilität der Klassenbildung, die Homogenität der Raumklassen, der Vergleich mit etablierten Raumlagerungen sowie die dem Verwendungszweck angemessene Gliederungstiefe“ (Schröder et al. 2006: 24). „Neben gesundem Misstrauen hilft nur, so viele Proben wie möglich zu rechnen, bei Versuchsdurchführungen mit Bedacht vorzugehen, alles mehrmals zu kontrollieren und vor allem zu dokumentieren. ... Ein waches Auge ist also wichtig, manchmal hilft auch die „dumme Frage“ eines Außenstehenden...“ (Syrbe 1999: 504f.).

Man vermisst beim Studium der Publikation sowohl das „gesunde Misstrauen“ als auch das „wachsamer Auge“ der Autoren, und die „dumme Frage des Außenstehenden“ wurde offensichtlich nicht gestellt. So konnte ein Werk entstehen, das in erschreckendem Maße deutlich macht, wie sehr die Autoren in ihrer virtuellen Welt gefangen und wie weit sie von der realen Landschaft entfernt sind. Noch erschreckender ist die Tatsache, dass es sich hier zwar um ein besonders krasse Beispiel, aber durchaus nicht um einen Einzelfall handelt. Vielmehr gilt seit Jahren weithin die Feststellung von Trommer (1999: 406): „Angesichts der Entwertung primärer, sinnlicher Erfahrung durch die Umweltanalytik scheinen gemessene Umweltparameter wichtiger geworden zu sein

als Natur als Ganzes.“ Leser (2005) spricht von Fluchtpunkten der in der Umwelt forschenden Naturwissenschaften und benennt sie als „High-Tech und weg von Feld, Wald und Wiese“. „Rechnen und Messen, vermeintlich immer „genauer“ sein wollend und zugleich verdrängend, dass man es mit einer – nennen wir es einmal – unberechenbaren Natur zu tun hat, deren Prozesse oft ein chaotisches Verhalten zeigen. ... Gemessen wurde schon immer, aber es wurde auch schon immer „beobachtet“. ... Dieser breitgefächerte, verschiedene Maßstabsebenen integrierende Ansatz orientierte sich an einem Basismerkmal geowissenschaftlicher Gegenstände – seien es Böden, Gesteine, mineralische und nichtmineralische Rohstoffe, Landformen („Relief“) oder hydrologische und klimatologische Phänomene: Sie alle haben Kontinuumscharakter. Von der „modernen“ Geowissenschaft wird dies zunehmend verdrängt. ... Diesen Kontinuumscharakter sollte man sich einmal realisieren, wenn von immer größerer „Genauigkeit“ der geowissenschaftlichen Forschung geredet wird. Manchmal ist „Feld, Wald und Wiese“ ehrlicher als High-Tech“ (Leser 2005: 8).

Bezüglich des Umgangs mit solchen gemessenen Parametern hat Durwen, der schwerlich als Gegner EDV-gestützter Landschaftsinformationssysteme gelten kann, bereits 1991 (Durwen 1991: 716) gewarnt: „Da es beim technischen Denken ‚nur‘ um die ‚Datenverarbeitung‘ geht, resultiert aus organisatorischen und ökonomischen Gründen zumeist eine ‚Sammlung‘ in zentralen Datenbanken, Rechenzentren usw. Dabei wird das Korrektiv des jeweiligen Fachmannes zumeist ausgeschaltet und es kommt oft aus rein DV-technischen Gründen zu Klassifizierungen, Gruppierungen, Rundungen, Vereinfachungen und Normierungen. Dies kann, vor allem wenn alleine vom DV-Spezialisten vorgenommen, dazu führen, dass Strukturen und damit Inhalte von den ‚Sachzwängen‘ der Technik bestimmt werden“. Und 1999 kommt derselbe Autor aufgrund seiner einschlägigen Erfahrungen zu dem Schluss: „Es ist fragwürdig, ob das Ziel einer einheitlichen Da-

tenbasis erreicht werden kann, wenn lediglich Daten der verschiedenen Fachdisziplinen zusammengestellt und verschnitten werden; denn jede Quelle besitzt einen eigenen Kontext, mit zumeist unterschiedlichen Zielsetzungen, Maßstäben, Klassifizierungen, Geometrien, Bezugszeiträumen und insbesondere individuellem Objektbezug“ (*Durwen* 1999: 498).

Die vorliegende Publikation zeigt eindrücklich, wohin ein bloßes Verschneiden der Daten verschiedener Fachdisziplinen führen kann, wenn es nicht von einem „gesunden Misstrauen“ und einem erfahrenen „wachsamem Auge“ begleitet wird, kurz: Wenn die Bodenhaftung verloren gegangen ist. Man kommt dann zu Raumgliederungen, die eine virtuelle Welt zeigen und nicht die reale Landschaft widerspiegeln. Das mag für manche Computerspiele im Sinne eines „second life“, in denen Kühe auch mal lila sein dürfen, ganz interessant sein; als naturwissenschaftliche Grundlage für den praktischen Umgang mit realen Landschaften sind sie jedoch unbrauchbar. Als eine solche Grundlage wollen die Autoren jedoch ihre Raumgliederung verstanden wissen, im speziellen Fall „zur Analyse und Bewertung der Messnetze der Umweltbewertung“. Doch bewerten kann man nur das, was man kennt. Dass die Autoren die von ihnen gegliederten Landschaften nicht kennen, haben sie mit dieser Publikation eindrucksvoll bewiesen. Das erweist sich nicht nur aus der realitätsfernen Raumgliederung, sondern auch aus der falschen Zuordnung von Landschaftsnamen wie Frankenhöhe oder Bauland, deren richtige Lage jeder einfachen Landkarte dieser Gebiete zu entnehmen ist. Auch die verschwommene Verwendung des Begriffs „Schichtstufenland“ ist hier zu nennen. In die gleiche Richtung weisen Formulierungen wie: „Rißeiszeitliche Moränen haben hier während des Pleistozäns lehmig-tonige Geschiebemergel aufgeschüttet ...“ (*Schröder et al.* 2006: 43), „Verwitterungsprodukte des zumeist kristallinen Grundgebirges“ (*Schröder et al.* 2006: 43), „zumeist triassische Sedimente des Buntsandsteins“ (*Schröder et al.* 2006: 43) oder „In mittleren Höhen von rund

400 m über NN wurden hier im Unteren Keuper marine Tonsteine und Dolomite abgelagert“ (*Schröder et al.* 2006: 45).

Besonders prekär ist die Tatsache, dass die Publikation in einem Handbuch erschienen ist. Denn ein Handbuch sollte den mehr oder weniger allgemein anerkannten Stand des Wissens einer Disziplin widerspiegeln. Davon geht der Benutzer aus und verlässt sich in der Regel darauf. Daraus erwächst den Herausgebern eine besondere Verantwortung bei der Beurteilung der eingereichten Manuskripte. Man fragt sich unwillkürlich, wo im vorliegenden Fall das „gesunde Misstrauen“ und das „wachsame Auge“ der Handbuch-Herausgeber war.

Dass die Entfernung von der landschaftlichen Realität kein Spezifikum der Autoren dieser Publikation ist, wurde bereits erwähnt. Sie charakterisiert vielmehr den Zustand vieler Teile der heutigen Umweltwissenschaften, in denen lieber mit Modellen gerechnet als die reale Landschaft behandelt wird. *Hartmut Leser* hat diesen Zustand in seiner Abschiedsvorlesung an der Universität Basel am 06. Juli 2005 unter dem Titel „Umweltwissenschaften: High-Tech oder Feld, Wald und Wiese?“ eindringlich aufgezeigt. Er schloss mit dem Satz: „Technisch nicht überrüstet und sich vor allem an der Lebensraumwirklichkeit orientieren, von der sich ein Großteil der Forschung leider schon längst verabschiedet hat.“ An der Lebensraumwirklichkeit orientieren – darum geht es in der Tat. Auf dem Boden bleiben! Das schließt die Nutzung moderner Verfahren keineswegs aus. Auch die Berechnung von Modellen ist nicht a priori abzulehnen, doch sollten sie nicht unkritisch für die Realität selbst gehalten werden. Sonst könnte es den modernen Umweltwissenschaften wie jenen Autofahrern ergehen, die sich ausschließlich auf die Angaben ihrer Navigationssysteme verlassen und dabei im Graben oder auf dem Holzweg landen (Beispiele u. a. bei *Eicher* 2008).

Die bislang vorgelegten multivariat-statistischen Regionalisierungen halten jedenfalls einer auf

intensive Erfahrung einer Vielzahl von Experten/-innen gründenden Bewertung nicht stand. Ob dies im vorliegenden Fall eher an grundsätzlichen Fehlern im System liegt oder an einer unzureichenden Datenbasis, soll hier nicht weiter untersucht werden. Dass Letzteres eine gewisse Rolle spielen dürfte, ist u. a. daraus zu schließen, dass als einziges Bodenkriterium nur die Bodenart Berücksichtigung gefunden hat. Doch reicht dies zur Erklärung der eklatanten Unterschiede zwischen der vorgelegten Raumgliederung und der „Lebensraumwirklichkeit“ bei weitem nicht aus. Um eine den tatsächlichen Verhältnissen näher kommende Gliederung zu erreichen, müsste das Verfahren als Ganzes daraufhin durchleuchtet werden. Das setzt zunächst die Bereitschaft der Verfasser voraus, die aufgezeigten Diskrepanzen wahrzunehmen. Danach sieht es bislang allerdings nicht aus. Denn ungeachtet kritischer Hinweise wird die Gliederung weiterhin als Grundlage für Auswertungen mit Praxisbezug genutzt (z. B. Schröder et al. 2007).

4. Literaturverzeichnis

- Aldinger, E., W. Hübner, H.-G. Michiels, G. Mühlhäußer, M. Schreiner und M. Wiebel* 1998: Überarbeitung der Standortkundlichen regionalen Gliederung im Südwestdeutschen Standortkundlichen Verfahren. – mit einer Karte 1:1 000 000. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung **39**: 5-71
- Bastian, O.* 1999: Landschaftsbewertung. – In: *Bastian, O. und K.-F. Schreiber*: Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 2. Auflage. – Heidelberg, Berlin: 56-66
- Blaschke, T.* 1999: Quantifizierung der Struktur einer Landschaft mit GIS: Potenzial und Probleme. – In: *Walz, U.* (Hrsg.): Erfassung und Bewertung der Landschaftsstruktur. Auswertung mit GIS und Fernerkundung. – IÖR-Schriften **29**. – Dresden: 9-24. – online available at: http://lis4.zalf.de/home_zalf/institute/lisa/lisa/ergebnisse/agstruk/indikatoren/pdfs%5Cdresden98.pdf
- Burak, A.* 2005: Eine prozessorientierte landschaftsökologische Gliederung Deutschlands. Ein konzeptioneller und methodischer Beitrag zur Typisierung von Landschaften in chorischer Dimension. – Forschungen zur Deutschen Landeskunde **254**. – Flensburg
- Durwen, K.-J.* 1991: Fehlinformationen durch Informationssysteme? Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **20**: 715-719
- Durwen, K.-J.* 1999: Räumliche Informationssysteme: Nutzen, Gefahren und Notwendigkeiten. – In: *Bastian, O. und K.-F. Schreiber*: Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 2. Auflage. – Heidelberg, Berlin: 497-500
- Durwen, K.-J., F. Weller, C. Tilk, H. Beck, S. Klein und A. Beutler* 1996: Digitaler Landschaftsökologischer Atlas Baden-Württemberg 1:200 000. – Institut für Angewandte Forschung (IAF), Fachhochschule Nürtingen. – CD-ROM mit Begleitbuch. – Berlin
- Eicher, C.C.* 2008: Laster auf dem Holzweg. – ADAC-Motorwelt **12**: 50-51
- Fränze, O., F. Müller und W. Schröder* (Hrsg.) 2006: Handbuch der Umweltwissenschaften. – Weinheim
- Gauer, J. und E. Aldinger* (Hrsg.) 2005: Waldökologische Naturräume Deutschlands. – Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke. Mit einer Karte 1:1 000 000. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung **43**. – Freiburg
- Haase, G.*, unter Mitwirkung von *H. Barsch, H. Hubrich, K. Mannsfeld und R. Schmidt* 1991: Naturraumerkundung und Landnutzung. Geochorologische Verfahren zur Analyse, Kartierung und Bewertung von Naturräumen. – Beiträge zur Geographie **34**. – Berlin
- Lang, S. und T. Blaschke* 2007: Landschaftsanalyse mit GIS. – Stuttgart
- Langer, H.* 1970: Die ökologische Gliederung der Landschaft und ihre Bedeutung für die Fragestellung der Landschaftspflege. – Landschaft und Stadt, Beiheft **3**. – Stuttgart
- Leser, H.* 2000: Ökozonen in naturräumlichen und landschaftsökologischen Gliederungskonzepten. – Geographische Rundschau **52** (10): 56-60
- Leser, H.* 2005: Umweltwissenschaften: High-Tech oder Feld, Wald und Wiese? Manuskript der Abschiedsvorlesung am 06. Juli 2005. – Basel

- Meynen, E. und J. Schmithüsen (Hrsg.) 1953-1962: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – 2 Bände, 9 Lieferungen. – Bad Godesberg
- Müller, A. und R. Lenz 1991: Synthetische Standortcharakterisierung für Waldgebiete im Mittel- und Südschwarzwald unter Verwendung eines geographischen Informationssystems. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **20** (2): 731-739
- Renners, M. 1992: Geoökologische Raumgliederung der Bundesrepublik Deutschland. – Forschungen zur deutschen Landeskunde **235**. – Trier
- Schlenker, G. und S. Müller unter Mitarbeit von H. Dieterich, R. Hauff, W. Hübner, R. Jahn, G. Mühlhäußer, H. Schönnamsgruber und H. Werner 1973-1986: Erläuterungen zur Karte der regionalen Gliederung von Baden-Württemberg. – Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung **23**: 3-66, **24**: 3-38, **26**: 3-52, **32**: 3-42
- Schröder, W., G. Schmidt and R. Pesch 2005: Mapping Germany's Ecoregions for Environmental Monitoring Purposes. – DIE ERDE **136** (4): 375-393
- Schröder, W., G. Schmidt und J. Hornsmann 2006: Eine multivariat-statistisch abgeleitete ökologische Raumgliederung für Deutschland zur Analyse und Bewertung der Messnetze der Umweltbeobachtung. – In: Fränzle, O., F. Müller, W. Schröder (Hrsg.): Handbuch der Umweltwissenschaften. – 17. Ergänzungslieferung. – Landsberg
- Schröder, W., C. Englert, R. Pesch und G. Schmidt 2007: Phänologische Änderungen bei Obstbäumen und anderen Pflanzen sowie weitere mögliche Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft. – LandInfo (5): 15-28. – online available at: [http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/213143landinfo_PH%E4nologische%20C4nderungen%20bei%20Obstb%E4umen%20und%20anderen%20Pflanzen%20\(Winfries%20Schr%F6der\).pdf](http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/213143landinfo_PH%E4nologische%20C4nderungen%20bei%20Obstb%E4umen%20und%20anderen%20Pflanzen%20(Winfries%20Schr%F6der).pdf)
- Syrbe, R.-U. 1999: Zuverlässigkeit landschaftsökologischer Daten. – In: Bastian, O. und K.-F. Schreiber: Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 2. Auflage. – Heidelberg, Berlin: 500-506
- Trommer, G. 1999: Verantwortung für Natur und Landschaft. – In: Bastian, O. und K.-F. Schreiber: Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 2. Auflage. – Heidelberg, Berlin: 403-410
- Weller, F. 1983: Agrarökologische und Naturräumliche Gliederung – ein Vergleich. – In Schmidt, W. (Hrsg.): Festschrift Heinz Ellenberg: zum 70. Geburtstag am 1. August 1983. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **11**. – Göttingen: 445-453
- Weller, F. 1990: Erläuterungen zur Ökologischen Standorteignungskarte für den Landbau in Baden-Württemberg 1:250 000. – Stuttgart

Zusammenfassung: Bodenhaftung tut not! Zur Problematik landschaftsökologischer Regionalisierung mit Hilfe multivariat-statistischer Methoden

EDV und GIS haben in der Landschaftsökologie erhebliche Fortschritte ermöglicht. Doch sollten darüber die bei einem unkritischen Umgang mit diesen Instrumentarien verbundenen Gefahren nicht übersehen werden. Sie erwachsen insbesondere aus der zunehmenden Distanz zwischen den Bearbeitern und den eigentlichen Forschungsobjekten. Erfahrene Landschaftsökologen haben bereits verschiedentlich vor den sich daraus ergebenden Folgen gewarnt. Für die Berechtigung und Notwendigkeit solcher Hinweise bietet ein als 17. Ergänzungslieferung zum „Handbuch der Umweltwissenschaften“ erschiener Beitrag von Schröder et al. (2006) ein besonders instruktives Beispiel. Das Ziel der genannten Veröffentlichung ist es, „ein statistisch operationalisiertes und nachvollziehbares Verfahren für eine landschaftsökologische Raumgliederung vorzustellen, das die heute verfügbaren Informationen, statistischen Verfahren und GIS-Techniken nutzt“. Die Autoren betonen, dass die „vorgestellte Raumgliederung möglichst wenig auf Interpretationen und hauptsächlich auf Daten basieren“ soll. „Das Optimierungsziel liegt in der fachlichen Korrektheit des Verfahrens (Datengrundlage, statistische Methodik) und in der Reproduzierbarkeit.“ Die Frage nach der „fachlichen Korrektheit“ der Ergebnisse scheint darüber allerdings vergessen worden zu sein. Die vorgestellten Karten und Erläuterungstexte der Raumgliederung für Deutschland und zusätzlicher weitergehender Differenzierungen für einige Bundesländer halten jedenfalls einer kritischen Überprüfung nicht stand. Anlass zur Kritik geben im Wesentlichen drei Problemgruppen: 1. Die Gliederung zerschneidet einheitliche Landschaften mit einem jeweils typi-

schen ökologischen Gefügemuster und setzt die Teile mit Teilen anders strukturierter Landschaften zu völlig heterogenen Raum- oder Ökoklassen zusammen. 2. Die Berechnung von Mittelwerten ökologisch relevanter Faktoren für diese heterogenen Gebilde ist wenig hilfreich, da sie für keinen der Teile eine brauchbare Aussage ergibt. 3. Bei der Benennung der derart abgegrenzten Raumeinheiten werden zum Teil traditionelle Landschaftsbezeichnungen falsch verwendet. Diese drei Kritikpunkte werden im vorliegenden Beitrag an zahlreichen Beispielen, vornehmlich aus Baden-Württemberg, konkretisiert. Sie belegen in ihrer Gesamtheit, dass diese Raumgliederung am Computer entwickelte virtuelle Landschaften abbildet, welche die ökologische Situation Deutschlands höchst unangemessen wiedergeben. Völlig unverständlich ist, warum die Autoren offensichtlich nie auf die Idee gekommen sind, ihre Raumgliederung wenigstens stichprobenartig mit den realen Verhältnissen zu vergleichen. Solche Plausibilitätsprüfungen sollten eigentlich selbstverständlich sein. Besonders prekär ist die Tatsache, dass die Publikation in einem Handbuch erschienen ist, von dem der Benutzer annimmt, dass es den mehr oder weniger allgemein anerkannten Stand des Wissens einer Disziplin widerspiegelt. Die Entfernung von der landschaftlichen Realität ist kein Spezifikum der Autoren dieser Publikation. Sie charakterisiert den Zustand weiter Teile der heutigen Umweltwissenschaften, in denen lieber mit Modellen gerechnet als die reale Landschaft behandelt wird. Mehr Bodenhaftung tut not! Das schließt die Nutzung moderner Verfahren keineswegs aus, doch sollten deren Ergebnisse nicht unkritisch für ein Abbild der Realität gehalten werden.

Summary: "Down-to-Earth" is Imperative! On the Problems of Landscape-Ecological Regionalisation by Means of Multivariate Statistical Methods

Data processing and GIS have enabled substantial progress in landscape ecology. Still, the risks associated with an uncritical use of these instruments should not be neglected. They accrue essentially from the increasing distance between researchers and their actual objects of research. On various occasions, experienced landscape ecologists have

already warned against the consequences which result from this. A notably instructive example of the legitimacy and necessity of such warnings is offered by a contribution by Schröder et al. (2006) which has been published as the 17th supplement to "Handbuch der Umweltwissenschaften". It is the aim of the cited publication "to present a statistically operationalised and comprehensible method for a landscape-ecological regionalisation which uses today's available information, statistical techniques and GIS procedures". The authors underline that the "regionalisation presented should be based less on interpretation and mainly on data". "Optimisation goal of the approach is the professional correctness of the technique (data base, statistical method) and its reproducibility". The question of the "professional correctness" of the results, however seems to have been forgotten in the process. The maps and explanatory texts of the regionalisation presented for Germany, and additional differentiations for a number of federal states, do not hold out against a critical examination. It is essentially three groups of problems which raise criticism: 1. The regionalisation dissects uniform landscapes with a typical ecological pattern each and combines the parts with parts of differently structured landscapes to form completely heterogeneous spatial and ecological classes. 2. The calculation of average values of ecologically relevant factors for these heterogeneous entities seems rather useless as it does not produce any meaningful statement for none of the parts. 3. With regard to the nomenclature of the spatial entities delimited by this method, traditional landscape names are partly used incorrectly. In the present contribution, these three aspects of criticism are presented in a more concrete way, bringing up numerous examples, especially from Baden-Württemberg. Taken together, they are able to show that this regionalisation approach depicts virtual landscapes, developed in the computer, which represent Germany's landscape-ecological situation in a highly inappropriate way. And it seems completely incomprehensible why the authors have not come up with the idea of comparing their regionalisation with the real conditions, at least in a small sample. Such plausibility checks ought to be self-evident. And it seems most problematic that the contribution is published in a handbook which is assumed by the user to more or less reflect the

established state of the art in the discipline concerned. The distanciation from the reality of the landscape is not a special feature of the authors of this publication, but marks the situation of large parts of today's environmental sciences where model calculation is preferred to the real landscape. "Down to earth" is imperative! This does not exclude the use of modern methods, but their results should not be taken for an image of reality in an uncritical way.

Résumé: Il faut garder les pieds sur-terre! La problématique d'une régionalisation de l'écologie du paysage à l'aide des méthodes statistiques multivariées

L'informatique et les SIG ont permis des progrès considérables en matière d'écologie du paysage. Mais on ne doit pas négliger les risques qui sont liés à un usage inconsidéré de ces outils. Ceux-ci résident surtout dans l'éloignement croissant des opérateurs par rapport aux objets de leurs recherches. Des écologistes expérimentés ont déjà, à différentes reprises, mis en garde des conséquences qui pourraient en résulter. Une contribution de Schröder et al., en l'occurrence la 17e édition complémentaire du « Handbuch der Umweltwissenschaften », en donne un exemple particulièrement instructif. L'objectif de la publication citée est « de présenter une méthodologie statistique compréhensible d'une régionalisation écologique utilisant les informations disponibles à ce jour, les statistiques appliquées et des techniques de SIG ». Les auteurs soulignent que « la régionalisation présentée doit être basée le moins possible sur des interprétations et principalement sur des données ». « L'objectif d'optimisation de la technique réside dans l'exactitude professionnelle de la procédure (base de données, méthodologie statistique) et dans sa reproductibilité ». La question de « l'exactitude professionnelle » des résultats en semble cependant avoir été oubliée. Les cartes et les textes explicatifs concernant la régionalisation écologique de l'Allemagne ainsi que des différenciations additionnelles pour quelques états fédéraux ne résistent pas à un examen critique. Pour

l'essentiel, trois groupes de problèmes prêtent à la critique: 1. La régionalisation découpe des paysages homogènes, disposant d'un tissu écologique individuellement typique, et recompose ces parts avec des parts de paysages différemment structurés, pour en aboutir à des classifications spatiales et écologiques totalement hétérogènes. 2. Le calcul des moyennes des facteurs écologiques importants de ces entités hétérogènes est peu utile, car il ne produit aucune assertion raisonnable pour aucune de ces parts. 3. Au niveau de la désignation des unités délimitées de la sorte, les noms des paysages traditionnels sont parfois utilisés de façon incorrecte. Ces trois éléments de critique sont concrétisés par de nombreux exemples, notamment du Bade-Wurtemberg. Ils démontrent, dans leur ensemble, que cette régionalisation reproduit des paysages virtuels développés sur ordinateur, lesquels représentent la situation environnementale de l'Allemagne de manière extrêmement inappropriée. Et il est tout à fait incompréhensible que les auteurs n'aient manifestement jamais eu l'idée de comparer leur régionalisation avec les conditions réelles, au moins dans le cadre d'un échantillon. De tels contrôles de plausibilité devraient aller de soi. Et il est particulièrement précaire que la publication soit parue dans un manuel, présumé refléter l'état plus ou moins universellement reconnu des connaissances d'une discipline. L'éloignement de la réalité du paysage n'est pas spécifique aux auteurs de cette publication. Elle caractérise largement l'état actuel des sciences de l'environnement, où l'on calcule à l'aide de modèles plutôt que de traiter du paysage réel. Il faut garder les pieds sur-terre ! Cela n'exclut pas du tout l'utilisation de procédés modernes, à condition que les résultats qui en découlent ne soient pas trop facilement regardés comme une image de la réalité.

Prof. Dr. Friedrich Weller, Karl-Erb-Ring 104, 88213 Ravensburg, Germany, friedrich.weller@gmx.net

Manuscript submitted: 14/11/2007

Accepted for publication: 04/03/2009