©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Vom Brückenbauen: Interdisziplinäre Forschung und die vermittelnde Rolle einer Theorie der Ökologie

Kurt JAX

Zusammenfassung

Die Forderung nach interdisziplinärem und transdisziplinärem Arbeiten ist gerade in Ökologie und Umweltwissenschaften weit verbreitet. Es bestehen jedoch nach wie vor zahlreiche Probleme, die dies zu einer schwierigen Aufgabe machen. Im Zentrum des Aufsatzes steht die These, dass eine erweitert aufgefasste ökologische Theorie eine solche interdisziplinäre Zusammenarbeit maßgeblich befördern kann. Dafür muss ökologische Theoriearbeit aber selbst in starkem Maße Methodologien, die bislang vor allem in den Geisteswissenschaften üblich waren, in ihren Methodenkanon aufnehmen. Eine solchermaßen erweiterte ökologische Theorie ist zudem auch von höchstem Nutzen für die Schärfung des klassischen ökologischen Instrumentariums und die Fähigkeit der Ökologie, gesellschaftlich relevantes Wissen zu produzieren.

Einleitung

Im Jahr 2003 sollte zwischen dem schweizerischen und dem deutschen Teil des Städtchens Laufenburg eine Rheinbrücke gebaut werden. Der Brückenbau wurde auf beiden Rheinseiten zugleich begonnen. Bald musste man jedoch feststellen, dass die zwei Seiten der Brücke nicht korrekt aufeinander treffen würden, dass vielmehr, würde man dem zugrunde gelegten Plan folgen, die Fahrbahnen einen Höhenunterschied von 54 cm haben würden. Was war passiert? Es stellte sich heraus, dass in der Schweiz und in Deutschland unterschiedliche Bezugspunkte für die Meereshöhe zugrunde gelegt wurden. Während man sich in Deutschland an der Nordsee (Pegel Amsterdam) orientiert, ist der Bezugspunkt für die Schweiz das Mittelmeer (Pegel Marseille). Die Null-Werte für beide Meere unterscheiden sich jedoch um einige Dezimeter. Ein solches Problem in der Wahl unterschiedlicher Bezugspunkte findet man auch, wenn es darum geht, zwischen verschiedenen Wissenschaften zu vermitteln. Bei aller Gewissenhaftigkeit und korrekter Anwendung der jeweiligen Methoden verfehlen sich verschiedene Disziplinen häufig bei dem Versuch, eine Brücke der interdisziplinären Zusammenarbeit herzustellen. Der Grund ist dabei oft weniger fehlendes Bemühen als die Tatsache, dass von sehr unterschiedlichen theoretischen Grundlagen ausgegangen wird und man sich häufig dieser Unterschiede gar nicht einmal bewusst ist.

Ich möchte in diesem Aufsatz die Brücke und das Brückenbauen als ein plastisches Bild für die Möglichkeiten und Probleme einer interdisziplinären Zusammenarbeit im Kontext von Ökologie und Umweltwissenschaften nutzen. Ludwig Trepl hat mit seinen eigenen Arbeiten und denen seiner Studenten markant zu einem solchen Brückenbau beigetragen, und auch meine eigene Arbeit verstehe ich in diesem Sinne. Dabei soll hier der Nutzen der ökologischen Theorie als Mittel zur interdisziplinären Zusammenarbeit im Vordergrund stehen. Ich werde im Folgenden zunächst einige Probleme des interdisziplinären Arbeitens erläutern, und im weiteren werde ich diskutieren, wie ökologische Theoriearbeit zu einem interdisziplinären Brückenschlag zwischen Natur- und Geisteswissenschaften beitragen kann, und wie auch die Ökologie selbst von der Anwendung geisteswissenschaftlicher Methoden auf ihren Gegenstandsbereich profitiert.

Interdisziplinäres Arbeiten: Probleme beim Brückenbau

Die Forderung nach interdisziplinärem Arbeiten ist heute allgegenwärtig, und sehr viele Forscher im Umweltbereich nehmen für sich in Anspruch, genau dies zu tun. Dabei reicht das, was jeweils als interdisziplinär bezeichnet wird, sehr unterschiedlich weit. Gilt manchmal schon eine Zusammenarbeit zwischen Tier- und Pflanzenökologie als interdisziplinär, so reichen gerade in Ökologie und Umweltwissenschaften die Verbindungen weit über das Spektrum der naturwissenschaftlichen Disziplinen hinaus und umfassen auch Teile der Humanwissenschaften, insbesondere Ökonomie, Soziologie und Philosophie. Zudem steht ein solches Arbeiten zunehmend in einem weiteren gesellschaftlichen Kontext, das heißt es soll lebensweltliche, gesellschaftliche Probleme aufnehmen und zu ihrer Lösung beitragen, was im deutschen Sprachraum, nach einem Vorschlag des Konstanzer Philosophen Jürgen Mittelstraß, als „Transdisziplinarität“ bezeichnet wird (vergleiche MITTELSTRASS 1992; JAEGER und SCHERINGER 1998).

Der wichtigste Grund für die Forderung nach Interdisziplinarität ist der, dass sowohl wissenschaftliche

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

wie gesellschaftliche Probleme vielfach nicht (mehr) mittels isolierter Einzeldisziplinen bearbeitbar sind. Gerade die Umweltforschung steht hier vor großen Herausforderungen, und neuere Forschungsrichtungen wie etwa Naturschutzforschung oder Restaurierungsökologie verstehen sich per se als interdisziplinäre Arbeitsgebiete (siehe zum Beispiel SOULÉ 1985). Ein zweiter Grund für die Wichtigkeit interdisziplinären Arbeitens ist, dass auch die Einzelwissenschaften, hier speziell die Ökologie, von einer interdisziplinären Forschung profitieren, indem durch diese ihre eigenen Methoden und Theorien und ihre Fähigkeit, anwendungsbezogene Fragen zu beantworten, verbessert werden können.

Inter- und transdiziplinäres Arbeiten sind Arten des Brückenbauens: zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Hierfür wurden schon zahlreiche methodische Ansätze entwickelt, zum Beispiel Szenarienbildung, die Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen und ein großes Spektrum an Bewertungsmethoden für Umweltzustände – um nur einige Werkzeuge zu nennen. Obwohl also nicht mehr neu, bleibt solches Arbeiten ein schwieriges Unterfangen. Einige dabei bestehende Probleme möchte ich etwas näher beleuchten.

Verschiedene Sprachen und Denkgebäude

Unterschiedliche Disziplinen haben verschiedene Terminologien und verschiedene Begriffsgebäude. Wer nun meint, diese Probleme ließen sich mit einem Glossar lösen (sozusagen mit einem Wörterbuch „Ökologie-Soziologie“ oder ähnlichem) oder mit einem Schnellkurs in der jeweils anderen Disziplin, der greift zu kurz. Gerade wenn es um eine Zusammenarbeit zwischen Natur- und Geisteswissenschaften geht, beruhen diese Sprachen auf stark unterschiedlichen *Denkgebäuden*, auf hochgradig verschiedenen theoretischen und methodologischen Vorverständnissen des eigenen Tuns und des jeweiligen Wissenscorpus'. Sehr vereinfacht gesagt, bemühen sich Naturwissenschaftler um *Erklärungen*, um „wie-Fragen“, Geisteswissenschaftler um ein *Verstehen*, das nicht nur „wie?“-Fragen, sondern auch „warum?“-Fragen mit einbegreift.

Das hier angelegte Problem verschärft sich dadurch, dass Grad und Art der Unterschiede oft nicht bewusst sind, weil Wissenschaftler von den Selbstverständlichkeiten ausgehen, die sie aus ihrer jeweiligen disziplinären Ausbildung mitbringen. Das gilt nicht zuletzt für Annahmen über die richtige Methodologie, über das was „richtige“ Wissenschaft ist. Diese unhinterfragten Selbstverständlichkeiten können dazu führen, dass bei bestem gegenseitigen Bemühen die Brückenhälften schließlich doch nicht auf gleicher Höhe zusammenkommen, mit dem Ergebnis einer schnell demotivierenden Frustration in Hinblick auf das Potenzial interdisziplinären Arbeitens. Eine längere Zusammenarbeit an einer gemeinsamen Fragestellung ist hilfreich, dies zu vermeiden – ein Weg, der jedoch viel Zeit und Anstrengung erfordert. Dazu muss eine grundsätzliche Offenheit für andere, gleichermaßen legitime Sichtweisen von guter Wissenschaft kommen. Eine Ausbildung, die zumindest das *Denken* der jeweils anderen Flussseite verständlich macht, kann spätere Brückenbauten entscheidend erleichtern.

Die Brücke als Wohnort?

Der Brückenbauer kann sich aber auch auf seiner Brücke einrichten, sie bebauen (siehe Abbildung 1). Das heißt, sie dient nicht mehr nur dem Übergang und der Vermittlung, sondern sie wird ein Ort des Wohnens. Es kann sich so eine neue Disziplin herausbilden, die zwischen den bisherigen Wissenschaften steht, die sie ursprünglich verbinden sollte. Dies kann aber dazu führen, dass dadurch der Kontakt der Brückenbewohner zu den Ufern allmählich verloren geht, dass man gar nicht mehr ausreichend wahrnimmt, was dort (an den Ufern) die Probleme und Anliegen sind. Das passiert zum Beispiel, wenn Wissenschaftler, die angetreten waren, vermittelnd zwischen den Disziplinen zu wirken, schließlich nur noch ihre eigenen Probleme im Grenzbereich erforschen und ein Denken und eine Sprache entwickeln, welche denen an „den Ufern“ nicht mehr kommuniziert wird oder nicht mehr kommuniziert werden kann. Dies geschieht in Teilen der Wissenschaftsforschung, die zwar *über* die Ökologie forscht, deren Rückwirkung auf die Ökologen und deren Praxis aber meist minimal ist, obwohl sie Wichtiges zur Verbesserung der Ökologie leisten könnte.

Abbildung 1: Die alte London Bridge. Aus einem Panorama der Stadt London von Claes van Visscher aus dem Jahr 1616 (Quelle: Wikipedia commons)

Grenzgänger und Heimat

Umgekehrt kann es sein, dass man die Grenzgänger und Arbeiter der Brücke an den Ufern nicht mehr als ein(n) der eigenen akzeptiert. Es passiert schnell, dass Ökologen oder Sozialwissenschaftler, die sich etwas weiter über die klassischen Gegenstände und methodischen Grundlagen ihres eigenen Fachs hinauswagen, in ihrer Ursprungsdisziplin nicht mehr

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

wirklich als eben Ökologen beziehungsweise Sozialwissenschaftler akzeptiert werden, was nicht zuletzt auch ihre Wirksamkeit in Hinblick auf das eigene Gebiet einschränkt. Dies ist nicht unbedingt karrierefördernd und damit immer noch ein nennenswerter Grund, der Wissenschaftler darin hindert, sich auf interdisziplinäre Forschung einzulassen.

Komplexität und Stabilität: zur Statik von Brücken

Die Brücke mag sich auch auf die Dauer als zu fragil entpuppen, als nicht tragend. Das ist eine Gefahr der zahlreichen Versuche, einen Grenzbereich zwischen zwei Wissenschaften zu einer Einheits- , ja Überwissenschaft auszuweiten. Diese Gefahr scheint vor allem „systemische" Ansätze zu betreffen, die zunächst für einen thematisch engen Bereich entwickelt werden und die dann zunehmend in andere Anwendungsgebiete übertragen werden, ohne dass ihre Tragfähigkeit ausreichend und mit den richtigen Werkzeugen untersucht wird. Klassische Beispiele sind die Energieflusstheorie Howard T. Odums (entwickelt zur Beschreibung eines aquatischen Ökosystems; schließlich ausgeweitet auf die Erklärung politischer und sogar religiöser Phänomene; siehe ODUM 1971) oder in der neueren Literatur das Konzept der ökologische Resilienz (entwickelt für die Beschreibung von Populationen und einfachen Ökosystemen; heute ausgeweitet auf „sozial-ökologische Systeme" aller Art; WALKER u. SALT 2006). London Bridge (Abbildung 1) erlebte im Mittelalter aufgrund der übermäßigen Bebauung schwere Brände, sodass im 18. Jahrhundert schließlich der Abriss aller Gebäude verfügt wurde. Eine einfachere Brücke ist weniger durch große Katastrophen gefährdet.

Wie kann, wie soll nun ein sinnvoller Brückenbau in Ökologie und Umweltwissenschaften aussehen? Wie kann man Natur- und Geisteswissenschaften verbinden, um damit sowohl zu den Wissenschaften selbst als auch ihrer Befähigung zur Lösung von gesellschaftlichen Problemen beizutragen? Meine Überzeugung ist, dass eine reflektierte ökologische Theorie Substanzielles hierzu beitragen kann. Einige wichtige Elemente einer solchen ökologischen Theorie möchte ich im Folgenden beschreiben.

Ökologische Theorie und interdisziplinäres Arbeiten

Ökologische Theorie in dem hier verwandten Sinne ist zum einen Objekttheorie, das heißt sie bringt empirische Zusammenhänge in einen theoretischen Zusammenhang, und sie versucht Hypothesen und Theorien zu entwickeln, zum Zweck der Erklärung und – im Idealfall – Prognose ökologischer Phänomene. Daneben steht jedoch die Metatheorie, welche die methodologischen, gesellschaftlichen oder philosophischen Grundlagen der Ökologie und ihrer Anwendung reflektiert. Die beiden Arten der Theorie sind nicht immer scharf getrennt, insofern werde ich im Weiteren auf diese Unterscheidung keinen allzu großen Wert legen. Betont sei hier aber, dass „Theorie der Ökologie" für mich maßgeblich auch den letzteren Bereich mit umfasst.

Dass Theorie, insbesondere Objekttheorie, einen wichtigen Platz in der Ökologie einnimmt, ist unbestritten. Was aber hat ökologische Theorie mit einer Verbindung von Natur- und Geisteswissenschaften zu tun? Warum und wie kann oder soll ökologische Theorie eine solche Brücke bilden?

Ökologie besitzt, wie insbesondere Ludwig Trepl in seinen Schriften (TREPL 1987, siehe aber auch SCHWARZ 2003) herausgearbeitet hat, in sich schon eine Doppelnatur zwischen dem nomothetischen Charakter einer klassischen Naturwissenschaft und den ideographischen Traditionen der hermeneutischen, verstehenden Wissenschaften. Sie ist also nicht nur daran interessiert, das Allgemeine zu erklären, sondern das Besondere zu verstehen. Zudem wurden in der Ökologie und in den darauf aufbauenden Disziplinen (zum Beispiel Naturschutzforschung) zunehmend Konzepte entwickelt, die jenseits einer rein naturwissenschaftlichen Behandlung des Forschungsgegenstandes der Ökologie neben deskriptiven auch normative Dimensionen beinhalten (siehe unten). Schließlich gilt für die Ökologie wie für jede andere Wissenschaft, dass eine Reflexion über ihre Methodologie, ihre sozialen Kontexte und Auswirkungen nicht mit den Mitteln der Naturwissenschaft erfolgen kann. Solche Reflexionen sind wichtig für die Weiterentwicklung der Wissenschaft Ökologie sowie für die bessere Einbindung der Ökologie in gesellschaftliche Entscheidungsprozesse und für die Klärung der Rollen, die Ökologen darin spielen können und sollen.

Im Folgenden will ich zeigen, dass die erweiterten Möglichkeiten einer ökologischen Theorie und ihre Rolle als Brücke zwischen Natur- und Geisteswissenschaften nur dann möglich sind, wenn Methoden, die traditionell Gegenstand der Geisteswissenschaften sind, auf den Gegenstandsbestand der Ökologie angewandt werden, und sie zum festen Bestandteil ökologischer Theoriearbeit werden.

Brückenpfeiler: Elemente einer Methodologie ökologischer Theorie

Die im Folgenden genannten Elemente haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ich sehe sie jedoch als Minimalbestandteile einer studentischen Ausbildung im Fach Ökologie. Sie sind nicht streng voneinander getrennt, sondern ergänzen einander und überschneiden sich.

Wissenschaftstheorie und Begriffsanalyse

Während die Physik und innerhalb der Biologie zum Beispiel die Evolutionsbiologie vielfach mit den Mitteln der Wissenschaftstheorie betrachtet werden, war die Ökologie bislang vergleichsweise wenig Gegenstand solcher Untersuchungen. Eine Anwendung

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

wissenschaftstheoretischer Gesichtspunkte auf den Gegenstandsbereich der Ökologie ist aber dringend erforderlich und zwar nicht nur in allgemeiner Form das heißt in Hinblick auf die Fragen der Theoriebildung in der Ökologie (siehe zum Beispiel PICKETT et al. 1994), sondern auch bezogen auf spezifische Gegenstandsbereiche, etwa die der ökologischen Einheiten (JAX 2006, 2007, WEIL 2005), der Resilienz (BRAND 2009) oder der Idee des Funktionierens von Ökosystemen (JAX 2010). Begriffsklärung meint dabei nicht die Suche nach einer einheitlichen Terminologie, sondern die Analyse von unterschiedlichen Begriffsinhalten, nach logischer Konsistenz und Operationalisierbarkeit von Begriffen (siehe allgemein zum Beispiel HEMPEL 1974). Solche Analysen greifen auch in die Bereiche der Semantik und der Begriffsgeschichte aus (vergleiche SCHWARZ u. JAX 2010). Begriffe sind maßgebliche Werkzeuge jeder Wissenschaft und die Bausteine wissenschaftlicher Theorien. Die Forderung nach ihrer – dem jeweiligen Verwendungszweck angepassten – Präzision sollte in der Wissenschaft ebenso selbstverständlich sein, wie die nach der Präzision empirischer Daten.

Ethik

Keine Wissenschaft ist frei von Wertdimensionen, seien es nichtmoralische, methodologische Werte, die etwa die Auswahl eines Untersuchungsgegenstands oder einer angemessenen Untersuchungsmethode betreffen, oder gesellschaftliche, moralisch relevante Werte. Gerade im Kontext der Anwendung von ökologischem Fachwissen in Umwelt- und Naturschutz existieren inzwischen eine ganze Reihe von „hybriden" Begriffen, die stark normativ aufgeladen sind oder doch zumindest in wichtigen Ausprägungen normative Dimensionen aufweisen (zum Beispiel „Biodiversität", „biologische Invasionen", „Resilienz", „Ecosystem functioning"). Diese normativen Dimensionen bleiben in der Ökologie oft implizit, bestimmen die ökologische Forschung und das darauf aufbauende Management jedoch entscheidend. Eine Offenlegung der Wertdimensionen, eine klare Unterscheidung von beschreibenden und wertenden Aspekten und eine explizite Anwendung (umwelt-) ethischer Differenzierungen auf Kontroversen im Natur- und Umweltschutz kann nicht nur die Diskussion versachlichen und Managemententscheidungen besser informieren (vergleiche zum Beispiel BERGHÖFER et al. 2010), sondern in manchen Fällen auch forschungsleitend für die empirische ökologische Forschung werden (vergleiche die Fallstudie zum Biber als invasiver Art in Südchile: HAIDER u. JAX 2007).

Kulturwissenschaften/Science studies/ Wissenschaftsgeschichte

Ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe um Ludwig Trepl war es, Ökologie und Naturschutz unter einer kulturwissenschaftlichen Perspektive zu betrachten. Das Aufzeigen unterschiedlichster gesellschaftlicher Einflüsse, insbesondere ideengeschichtlicher und

Abbildung 2: Der Biber auf der chilenischen Insel Navarino: Plage oder Haustier? (Foto: André Künzelmann, UFZ Leipzig)

im weitesten Sinne politischer, eröffnet neue Blicke auf das Zustandekommen von ökologischen Theorien und Naturschutzkonzepten sowie die Erklärung ihrer unterschiedlichen Wirkmächtigkeit. So erlauben kulturwissenschaftliche Analysen des Systemverständnisses der Biologie (KIRCHHOFF 2007) oder von Theorien von Lebensgemeinschaft und Ökosystem (VOIGT 2009) ein tieferes Verständnis für deren gesellschaftspolitische Dimensionen und weltanschauliche Verankerung. In ähnlicher Weise erweitert die Anwendung der Science and Technology Studies (STS) unser Verständnis vom Prozess der ökologischen Wissenschaft und vom Wechselspiel zwischen (ökologischer) Wissenschaft und Gesellschaft.

Hermeneutischer und historischer Zugang zu ökologischen Texten

Ein wichtiges Werkzeug, das für die oben genannten Zugänge zur Ökologie entscheidend ist, soll hier noch eigens genannt werden. Ein hermeneutischer Zugang auch zu ökologischen Fachtexten ist nach wie vor ungewohnt. Während eine Textinterpretation, die auch implizite Inhalte und den Kontext der jeweiligen Inhalte herausarbeitet, in Philosophie, Theologie oder Geschichtswissenschaft eine bedeutende Rolle spielt und auf etablierte Methodologien aufbaut, werden (natur)wissenschaftliche Texte im allgemeinen fast ausschließlich in Hinblick auf die dort direkt vermittelten expliziten Ergebnisse hin gelesen. Eine Einübung in einen hermeneutischen Zugang auch zu dieser Art von Texten ist daher ein wichtiges Desiderat bereits in der studentischen Ausbildung.

Fazit

Die genannten Beispiele einer Anwendung geisteswissenschaftlicher Methoden auf die Ökologie und ihre Anwendungsfelder sollen zeigen, wie eine erweiterte und methodische reflektierte Theorie der Ökologie aussehen kann. In der Ökologie verankert bleibt dies Unterfangen, insofern es vom *Gegenstandsbereich und den Problemstellungen* von Ökologie und Naturschutz ausgeht und diese zum Ziel

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

hat – und nicht in erster Linie abstrakt *über* Ökologie, *über* Wissenschaft forscht. Momentan gleicht diese Brücke noch eher einem Provisorium; sie wird zwar immer wieder begangen, ist aber nicht wirklich für größere Ströme von Passanten geeignet und wird von den Menschen auf den beide Ufern, Ökologen und Geisteswissenschaftlern, oft noch nicht in ihrer möglichen Wichtigkeit erkannt. Die Entwicklung und Festigung der interdisziplinären Zusammenarbeit im Bereich der Ökologie und ihrer Anwendungsfelder würde jedoch von einer soliden Brücke sehr profitieren.

Literatur

BERGHÖFER, Uta, ROZZI, Ricardo u. JAX, Kurt (2010):
Many eyes on nature – diverse perspectives in the Cape Horn Biosphere Reserve and their relevance for conservation. – Ecology and Society, 15(1): 18. [online]

BRAND, Fridolin (2009):
Resilience and Sustainable Development: an Ecological Inquiry. – Dissertation, Technische Universität München.

HAIDER, Sylvia u. JAX, Kurt (2007):
The application of environmental ethics in biological conservation: a case study from the southernmost tip of the Americas. – Biodiversity and Conservation, 16: 2559-2573.

HEMPEL, Carl Gustav (1974):
Grundzüge der Begriffsbildung in der empirischen Wissenschaft. – Düsseldorf: Bertelsmann Universitätsverlag.

JAEGER, Jochen u. SCHERINGER, Martin (1998):
Transdisziplinarität: Problemorientierung ohne Methodenzwang. – GAIA, 7: 10-25.

JAX, Kurt (2006):
The units of ecology. Definitions and application. – Quarterly Review of Biology, 81: 237-258.

JAX, Kurt (2007):
Can we define ecosystems? On the confusion between definition and description of ecological concepts. – Acta Biotheoretica, 55: 341-355.

JAX, Kurt (2010):
Ecosystem functioning. – Cambridge: Cambridge University Press.

KIRCHHOFF, Thomas (2007):
Systemauffassungen und biologische Theorien. Zur Herkunft von Individualitätskonzeptionen und ihrer Bedeutung für die Theorie ökologischer Einheiten. – Dissertation, Technische Universität München.

MITTELSTRASS, Jürgen (1992):
Auf dem Wege zur Transdisziplinarität. – GAIA, 1: 250.

ODUM, Howard T. (1971):
Environment, power and society. – New York: Wiley Interscience.

PICKETT, Steward T. A., KOLASA, Jerzy u. JONES, Clive G. (1994):
Ecological understanding. – San Diego: Academic Press.

SCHWARZ, Astrid E. (2003):
Wasserwüste - Mikrokosmos - Ökosystem. Eine Geschichte der „Eroberung“ des Wasserraums. – Freiburg: Rombach-Verlag.

SCHWARZ, Astrid E. u. JAX, Kurt (2010):
Ecology revisited: reflecting on concepts, advancing science. – Dordrecht: Springer.

SOULÉ, Michael E. (1985):
What is conservation biology? – BioScience, 35: 727-734.

TREPL, Ludwig (1987):
Geschichte der Ökologie. Vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart. – Frankfurt/Main: Athenäum.

VOIGT, Annette (2009):
Die Konstruktion der Natur. Ökologische Theorien und politische Philosphien der Vergesellschaftung. – Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

WALKER, Brian u. SALT, David (2006):
Resilience thinking. Sustaining ecosystems and people in a changing world. – Washington: Island Press.

WEIL, Angela (2005):
Das Modell „Organismus“ in der Ökologie: Möglichkeiten und Grenzen der Beschreibung synökologischer Einheiten. – Frankfurt: Peter Lang.

Anschriften des Verfassers:

Prof. Dr. Kurt Jax
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ
Department Naturschutzforschung
Permoserstr. 15
04318 Leipzig

und

Lehrstuhl für Landschaftsökologie
TU München
Emil-Ramann-Str. 6
85350 Freising-Weihenstphan
kurt.jax@ufz.de

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Spezialbeiträge 2011
Landschaftsökologie.
Grundlagen, Methoden, Anwendungen
ISSN 1863-6446 – ISBN 978-3-931175-94-8
Verkaufspreis 10,– €

Herausgeber und Verlag:
Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
Seethalerstraße 6, 83410 Laufen (ANL)
Internet: www.anl.bayern.de
E-Mail: poststelle@anl.bayern.de
Satz: Hans Bleicher, Grafik · Layout · Bildbearbeitung
Druck: OH Druck GmbH, Laufen
Stand: Januar 2011
© ANL, alle Rechte vorbehalten
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Schriftleitung:
Ursula Schuster, ANL
Tel.: 08682/8963-53
Fax: 08682/8963-16
Ursula.Schuster@anl.bayern.de

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Autoren verantwortlich. Die mit dem Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Schriftleiterin wieder.

Redaktion für das vorliegende Heft:
Sylvia Haider, Tina Heger und Ursula Schuster.

Wissenschaftlicher Beirat: Prof. em. Dr. Dr. h. c. Ulrich Ammer, Prof. Dr. Bernhard Gill, Prof. em. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Haber, Prof. Dr. Klaus Hackländer, Prof. Dr. Ulrich Hampicke, Prof. Dr. Dr. h. c. Alois Heißenhuber, Prof. Dr. Kurt Jax, Prof. Dr. Werner Konold, Prof. Dr. Ingo Kowarik, Prof. Dr. Stefan Körner, Prof. Dr. Hans-Walter Louis, Dr. Jörg Müller, Prof. Dr. Konrad Ott, Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer, Prof. Dr. Ulrike Pröbstl, Prof. Dr. Werner Rieß, Prof. Dr. Michael Suda, Prof. Dr. Ludwig Trepl.

Erscheinungsweise:
unregelmäßig (ca. 2 Hefte pro Jahr).

Urheber- und Verlagsrecht:
Das Heft und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge, Abbildungen und weiteren Bestandteile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL und der AutorInnen unzulässig.

Bezugsbedingungen/Preise:
Über Preise und Bezugsbedingungen im einzelnen:
siehe Publikationsliste am Ende des Heftes.
Bestellungen über: bestellung@anl.bayern.de
oder über den Internetshop www.bestellen.bayern.de
Auskünfte über Bestellung und Versand:
Annemarie.Maier@anl.bayern.de

Zusendungen und Mitteilungen:
Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie Informationsmaterial bitte nur an die Schriftleiterin senden. Für unverlangt Eingereichtes wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung. Wertsendungen (Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleiterin schicken.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 2011

Autor(en)/Author(s): Jax Kurt

Artikel/Article: Vom Brückenbauen: Interdisziplinäre Forschung und die vermittelnde Rolle einer Theorie der Ökologie 61-65