

Einleitung

Sonja Germer, Matthias Naumann, Oliver Bens

Gegenwärtige Gesellschaften sind zunehmend mit komplexen Dynamiken und drängenden Problemen konfrontiert, die in hohem Maß von globalen Verflechtungen gekennzeichnet sind und als *globaler Wandel* gefasst werden können. Unter globalem Wandel werden Veränderungen weltweiten Ausmaßes, die die Funktionalität des Systems Erde – Mensch beeinflussen, verstanden (Steffen et al. 2005; NKGCF 2008). Der globale Wandel beschreibt das Zusammenwirken physikalischer, biogeochemischer, ökonomischer, sozialer, kultureller, demographischer und politischer Prozesse. Die einander beeinflussenden globalen Veränderungen umfassen Prozesse des Umweltwandels wie die Veränderung des Klimas, die Verschiebung von Klimazonen und von Ausbreitungsgebieten von Lebewesen, den Verlust der Biodiversität und die Verknappung natürlicher Ressourcen, Prozesse des Landnutzungswandels aufgrund konkurrierender Nutzungsansprüche von Siedlungs-, Infrastruktur- oder Agrarflächen, etwa wenn landwirtschaftliche Flächen für den Anbau von Energiepflanzen umgenutzt werden, sowie sozio-ökonomische Prozesse wie die wirtschaftsräumliche Globalisierung und demographische Veränderungen wie Bevölkerungswachstum, Alterung und Migration (Jänicke 2000). Die drastische Verringerung von Transport- und Kommunikationszeiten infolge technologischer Innovationen führt zu einer „räumlich-zeitlichen Verdichtung“, die globale Veränderungen in kurzer Zeit für sehr viele Menschen erfahrbar machen (Harvey 1990, 240). Der Mensch ist dabei gleichermaßen (Mit-)Verursacher und Betroffener, aber auch Gestalter des globalen Wandels.

In diesem Buch werden die von globalen Veränderungen ausgehenden regionalen Auswirkungen betrachtet. Dabei wurde der *Fokus auf die Ressource Wasser und die Region Berlin-Brandenburg* gelegt. Von den regionalen Herausforderungen des globalen Wandels werden Fragen nach möglichen Anpassungsstrategien und Handlungsorientierungen abgeleitet. Anpassungen werden damit nicht als bloße Reaktion auf einen „unvermeidlichen Wandel“ verstanden. Vor dem Hintergrund unsicherer zukünftiger Entwicklungen hinsichtlich der Art und Intensität der Auswirkungen globaler Veränderungen können Anpassungsstrategien immer nur eine Vorbereitung, Flexibilisierung und Öffnung bestehender Systeme für künftige Herausforderungen bedeuten. In diesem Sinne wird hier „angepasst sein“ verstanden als „befähigt sein, rechtzeitig auf Veränderungen zu reagieren“.

Die Auswirkungen und Herausforderungen des globalen Wandels sowie daraus abgeleitete Handlungsorientierungen werden für die drei Bereiche Umweltwandel,

Wandel von Landnutzungen und Agrarmärkten sowie Wandel von Infrastrukturen betrachtet. Ausgangspunkt der Überlegungen ist die Tatsache, dass Wasser eine unverzichtbare Grundlage für jegliches Leben darstellt. Die naturräumliche wie auch gesellschaftliche Entwicklung von Regionen hängt maßgeblich von dem räumlichen und zeitlichen Vorhandensein und der Qualität von Wasser ab. Darüber hinaus sind Wasserressourcen und deren Bewirtschaftung Gegenstand von Konflikten. Dies betrifft beispielsweise Fragen der Wasserbewirtschaftung bei grenzüberschreitenden Einzugsgebieten, wenn etwa die landwirtschaftliche Bewässerung im Bereich der Oberlieger die Schifffahrt der Unterlieger beeinträchtigt. Weitere grenzüberschreitende Konflikte resultieren aus der Wasserbelastung mit Schadstoffen oder der Hochwassergefahr, wobei eine gemeinsame Vorsorge wichtig wird. Schließlich lassen sich aufgrund der räumlichen Spezifik von Wasserkreisläufen die regionalen Auswirkungen des globalen Wandels besonders eindrücklich nachvollziehen.

Die Fokusregion Berlin-Brandenburg ist als Beispiel für die Untersuchung der regionalen Auswirkungen des globalen Wandels in besonderer Weise geeignet. Erstens sind in der Region bereits jetzt die Folgen des Klima-, aber auch des demographischen Wandels für Wasserressourcen und deren Bewirtschaftung spürbar. Zweitens ist Berlin-Brandenburg seit 1990 durch einen tiefgreifenden Strukturwandel in Landwirtschaft und Industrie geprägt, der zu neuen Landnutzungen, dem Wegfall altindustrieller Standorte und massiven Verlusten von Arbeitsplätzen führte (Spars 2005). Drittens zeichnet sich die Region durch ein hohes Maß an kleinräumlicher Differenzierung aus. So sind hier Großstädte mit unterschiedlichen Entwicklungstendenzen, wachsende suburbane Räume, schrumpfende Klein- und Mittelstädte sowie von der Entvölkerung bedrohte ländlich-periphere Räume zu finden. Die Fokusregion Berlin-Brandenburg stellt damit eine Art „Laboratorium“ für Entwicklungen dar, die auch andere Regionen in der Bundesrepublik und in Europa betreffen werden.

Der globale Wandel ist eine Veränderung, die sich nicht einheitlich manifestiert. *Globale Veränderungen können sich regional sehr differenziert auswirken.* So wird der globale (Umwelt-)Wandel auch als „global accumulation of localized changes“ bezeichnet (Turner et al. 1990). Während der veränderte globale hydrologische Kreislauf einigen Regionen verstärkte Niederschläge und Hochwasser bringt, führt er in anderen Regionen zu zumindest temporärem Wassermangel. Globale Veränderungen von Agrarmärkten beeinflussen die räumliche Verteilung und Intensität der Landnutzung und damit auch den regionalen Wasserverbrauch. Der wirtschaftliche Strukturwandel kann in bestimmten Regionen einen deutlichen Rückgang im Wasserverbrauch verursachen, während das Bevölkerungswachstum in anderen Räumen zu einer wachsenden Nachfrage nach Wasserver- und -entsorgungsleistungen führt.

Der *Umweltwandel in der Fokusregion* wird hinsichtlich der hydrologischen und klimatischen Veränderungen sowie des veränderten Vorkommens und der räumlichen Ausbreitung von Lebewesen betrachtet. Die regionale Ausprägung des globalen Klimawandels zeigt sich bereits heute in einer Temperaturerhöhung (Umweltbundesamt 2007). Die Prognosen gehen von einer Zunahme der Verdunstung und einer Umverteilung der Niederschläge als weiteren Konsequenzen aus. Es wird

vorhergesagt, dass die sommerlichen Niederschläge geringer werden und eher in Form von Starkregenereignissen fallen, während die winterlichen Niederschläge zunehmen (Umweltbundesamt 2007). Beim Auftreten von Starkregenereignissen ist aufgrund der in Berlin-Brandenburg vorherrschenden sandigen Böden und der bisherigen Landnutzung mit einer erhöhten Bodenerosion zu rechnen. Wegen ihres subkontinental geprägten Klimas ist die Region durch ein geringes Wasserdargebot und eine hohe potenzielle Verdunstung charakterisiert (Grünewald 2010). Daraus ergibt sich schon heute eine negative klimatische Wasserbilanz, die potenzielle Verdunstung ist also größer als die Niederschläge. Neben den klimatischen Auswirkungen des globalen Wandels wirken auch Veränderungen des agrar- und forstwirtschaftlichen Wassermanagements, der Landnutzung, des Braunkohletagebaus und der urbanen Wassernutzung auf den regionalen Wasserhaushalt ein (Germer et al. 2011). Die regionalen Grundwasserstände in Berlin-Brandenburg sinken großflächig (LUA 2009). Dies macht stärker als bislang einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser erforderlich. Dabei ist es schwierig, zu unterscheiden, welche dieser negativen Wasserhaushaltstrends jeweils auf klimatische und nicht-klimatische Ursachen zurückzuführen sind.

Landnutzungen und Agrarmärkte stellen entscheidende Faktoren bei der Inanspruchnahme von Wasserressourcen dar. Beide Bereiche erfuhren in den letzten beiden Dekaden eine Vielzahl von Veränderungen. Zum einen sind die Märkte für landwirtschaftliche Produkte im Zuge von Liberalisierungen zunehmend in globalen Wertschöpfungsketten organisiert. Agrarbetriebe befinden sich damit im internationalen Wettbewerb. Zum anderen sind neue flächenintensive Formen der Landnutzung festzustellen. Dies betrifft in der Region Berlin-Brandenburg den steigenden Anteil von Flächen für die Biomasseproduktion, aber auch den ökologischen Landbau, dessen Bedeutung stark zunimmt (Bloch & Bachinger 2010). Die Nachfrage nach regionalen Produkten steigt und erfordert neue Formen des Vertriebs und der Vermarktung in der Landwirtschaft der Region (Kögl 2010). Schließlich sind auch technologische Innovationen in der Pflanzen- und Tierproduktion mit Veränderungen für den Wasserhaushalt verbunden (Drastig et al. 2010).

Die sozio-ökonomische Entwicklung ist, beispielsweise aufgrund des Wasserverbrauchs von Haushalten und Gewerbe, ein weiterer entscheidender Einflussfaktor für die Entwicklung von Wasserressourcen. Der *sozial- und raumstrukturelle Wandel* ist seit den 1980er-Jahren von einer sich intensivierenden Globalisierung von Wirtschaftsverflechtungen, Warenströmen und Dienstleistungen, aber auch von der Internationalisierung politischer Entscheidungsstrukturen und kultureller Fragen geprägt. Innerhalb Europas wird dieser Prozess durch den parallel laufenden Trend der Europäisierung der Wirtschaftsbedingungen sowie die Umstellung planwirtschaftlicher Ökonomien auf marktwirtschaftliche Grundlagen verschärft (Moss & Huesker 2010). Der wirtschaftliche Strukturwandel führte in Berlin-Brandenburg zu einem massiven Abbau von Arbeitsplätzen in Industrie, Landwirtschaft und öffentlichem Sektor. Damit ging ein Rückgang der Bevölkerungszahlen einher, der aus der Abwanderung junger, gut ausgebildeter Einwohner und aus der gesunkenen Geburtenrate und der Überalterung resultiert. Die demographische Entwicklung in Berlin-Brandenburg ist dabei von erheblichen regionalen Unterschieden geprägt. Erfuhren

die Kommunen im Umland von Berlin nach 1990 ein Bevölkerungswachstum, so sanken im äußeren Entwicklungsraum die Bevölkerungszahlen deutlich (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2009). Auch die wirtschaftliche Entwicklung im Land Brandenburg ist von erheblichen regionalen Disparitäten gekennzeichnet. Die ökonomischen Entwicklungskerne im Land Brandenburg befinden sich bis auf wenige Ausnahmen im Umfeld der Metropole Berlin, wogegen Industriestandorte in peripheren Lagen ersatzlos wegfielen (Rosenfeld et al. 2006). Die regionale Differenzierung der sozio-ökonomischen Entwicklung ist mit einem unterschiedlichen Bedarf an Ver- und Entsorgungsleistungen verbunden. Während die Netze und Anlagen der Wasserver- und Abwasserentsorgung für wachsende Gemeinden im Umland von Berlin erweitert werden müssen, sind Infrastrukturen in peripheren Räumen mit massiven Unterauslastungen konfrontiert (Beetz 2007; Barlösius & Neu 2008; Naumann 2009). Ausgehend von den Ergebnissen der interdisziplinären Arbeitsgruppe *LandInnovation* der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (Hüttl et al. 2008) werden Infrastrukturen dahingehend bewertet, inwieweit sie in der Lage sind, die Lebensqualität insbesondere in ländlichen Räumen zu erhalten bzw. zu verbessern sowie gesellschaftliche Teilhabe zu gewährleisten (Barlösius et al. 2008).

Für die hier betrachteten Bereiche des globalen Wandels – Umweltwandel, Wandel von Landnutzungen und Agrarmärkten sowie die Auswirkungen des sozial- und raumstrukturellen Wandels auf Infrastrukturen – bestehen neben den spezifischen Herausforderungen der drei Bereiche auch *gemeinsame Herausforderungen*.

Je kleinräumiger die Betrachtungsebene ist, umso sichtbarer werden regionalspezifische Ausprägungen. Die verschiedenen regionalen Auswirkungen bedingen einander oder verlaufen voneinander unabhängig, sie können sich gegenseitig verstärken oder abschwächen. So können temperaturgetriebene Veränderungen des regionalen Wasserhaushaltes einen Einfluss auf die Landnutzung oder auf die Infrastrukturen von Wasserver- und -entsorgung haben. Zugleich gibt es Hinweise, dass neue Formen der Landnutzung aufgrund einer veränderten Energiebilanz das regionale Klima beeinflussen können (Stohlgren et al. 1998). Die Landnutzung kann darüber hinaus den regionalen Wasserhaushalt direkt beeinflussen, da die Verdunstungsintensität von der Landnutzung abhängt (Mey et al. 2008). Die Auswirkungen des globalen Wandels, wie etwa der Klimawandel, der Wandel von Landnutzungen oder der demographische Wandel, treffen dabei auf regional sehr unterschiedliche Bedingungen und tragen ebenfalls zu einer weiteren Ausdifferenzierung der regionalen Entwicklung bei.

Gemeinsam ist den verschiedenen Prozessen, die zum globalen Wandel beitragen, dass sie bisherige räumliche Einheiten und Grenzen überschreiten. In der Folge werden bestehende räumliche Ordnungen vor neue Herausforderungen gestellt. Dabei ist zu beachten, dass die untersuchten Problemfelder nicht nur durch Veränderungen auf *einer* räumlichen Maßstabsebene geprägt werden. Stattdessen ist von einer dynamischen, wechselseitigen Durchdringung und Verstärkung lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Prozesse auszugehen, was auch als Phänomen der „Globalisierung“ bzw. des „Re-Scalings“ beschrieben wird (Swyngedouw 1997, 2000). Bestimmte Ebenen der Entscheidungsfindung, wie etwa die Ebene der Europäischen Union, nehmen an Bedeutung zu, wogegen andere Ebenen, wie die des Nationalstaats, tendenziell an Bedeutung verlieren. Transnationale Unternehmen und grenz-

überschreitende Wirtschaftsräume finden zunehmend auch in europäischen bzw. internationalen Governancestrukturen ihre Entsprechung. Im Zuge des Bedeutungswandels räumlicher Maßstabebenen wird allgemein ein Bedeutungsgewinn für die Ebene der Region konstatiert (Storper 1997; Scott 2000; Fürst 2003). Zudem führt die Globalisierung nicht zu einer Einebnung räumlicher Unterschiede, sondern vielmehr zu einer Multiplikation von Disparitäten auf unterschiedlichen Ebenen (Keim 2006; Neu 2006; Barlösius & Neu 2008; Brenner 2008).

Die Auswirkungen des globalen Wandels haben nicht nur eine räumliche, sondern auch eine zeitliche Dimension. Phänomene der Ungleichzeitigkeit betreffen die zeitliche Differenz von Ursachen und Folgen des Klimawandels oder von anthropogenen Eingriffen in den Wasserhaushalt. Beispielsweise ist das Wasserdargebot im Winter am größten, die Landwirtschaft hängt jedoch von ausreichend Wasser in den Sommermonaten ab. Die Nachfrage nach Agrarprodukten besteht das ganze Jahr über, aber die Produktion beschränkt sich auf die Vegetationsperiode. Die Ungleichzeitigkeit lässt sich ebenfalls an der Auslastung von Wasserinfrastrukturen nachvollziehen. Bedingt durch touristische Nutzungen und Wochenendpendler variiert der Wasserverbrauch im Jahres- und Wochenverlauf erheblich. Anpassungen müssen jedoch berücksichtigen, dass Ver- und Entsorgungssysteme auf die Maximallast ausgelegt sind (Naumann 2009).

Prognosen sind stets mit großen Unsicherheiten behaftet. Dies gilt genauso für regionale Klimaprognosen wie auch für Landnutzungen, die ganz wesentlich von lokalen Bedingungen abhängen, die eine Vorhersehbarkeit globaler Trends einschränken. Schließlich verläuft die sozial- und raumstrukturelle Entwicklung der Region kleinräumlich differenziert und hängt stark davon ab, ob es gelingt, neue Nutzungen in peripheren Räumen zu etablieren oder innovative Formen der Infrastrukturversorgung zu entwickeln. Die Entwicklung von angepassten Formen der Wasserbewirtschaftung steht damit vor dem Problem, Unsicherheiten über die künftige Entwicklung mit zu berücksichtigen.

Neben der Betrachtung unterschiedlicher Aspekte globaler Wandlungsprozesse auf verschiedenen Maßstabebenen ist eine interdisziplinäre Herangehensweise erforderlich, um den Herausforderungen des globalen Wandels zu begegnen. Der globale Wandel zeigt nicht nur regional sehr unterschiedliche Auswirkungen, sondern betrifft ein breites Spektrum an Themen und Ressorts.

Allgemein werden zur Bewältigung der Folgen des globalen Klimawandels zwei Strategien verfolgt: Mitigation und Adaption. Mitigation bezieht sich auf die Entschärfung des Wandels, etwa durch die Reduktion oder Kompensation von Treibhausgasemissionen. Es wird angestrebt, die Regulierung von Mitigation insbesondere über den im Kyoto-Protokoll geregelten Emissionshandel mit Treibhausgasen zu realisieren. Adaption orientiert dagegen auf Strategien zur Anpassung an den Wandel, die technische und gesellschaftliche Maßnahmen umfassen kann.

Der vorliegende Band konzentriert sich vor allem auf Handlungsorientierungen für Strategien der Anpassung. Der globale Wandel verstärkt den bereits bestehenden Druck, regionale Nachhaltigkeitsstrategien zu entwickeln, und wirft die Frage auf: „Wie macht man Regionen weniger krisenanfällig?“ (Hahne 2010: 63). Regionen und die dort Handelnden sind zwar globalen Bezügen ausgesetzt, aber keineswegs

hilflose Opfer ohne Möglichkeit, den Folgen des globalen Wandels zu begegnen (Taylor et al. 1995: 9).

Zur Diskussion dieser Herausforderungen wurde im Jahr 2008 die sowohl aus Akademiemitgliedern als auch externen Expertinnen und Experten bestehende *interdisziplinäre Arbeitsgruppe (IAG) Globaler Wandel – Regionale Entwicklung der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften* eingerichtet. Der Breite der untersuchten Problemfelder entspricht das Spektrum der Autorinnen und Autoren dieses Bandes: In der interdisziplinären Arbeitsgruppe arbeiteten Fachleute aus den Bereichen Biologie, Philosophie, Soziologie, Forstwissenschaften, Raumplanung, Verfahrenstechnik und Geowissenschaften daran, ein gemeinsames Verständnis und eine gemeinsame Position zu den Auswirkungen des globalen Wandels auf die Region sowie zu den daraus resultierenden Herausforderungen zu entwickeln. Die für dreieinhalb Jahre eingerichtete IAG konnte dabei auf Ergebnissen der vorherigen interdisziplinären Arbeitsgruppe *LandInnovation* aufbauen (Hüttl et al. 2008).

In den vergangenen Jahren bearbeiteten mehrere Forschungsverbünde ebenfalls verschiedene Auswirkungen des globalen Wandels in der Region. Zu nennen sind hier beispielhaft die BMBF-geförderten Projekte im Rahmen des Forschungsprogramms KLIMZUG (Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten) „Innovationsnetzwerk Klimaanpassung in Brandenburg Berlin – INKA-BB“ und „Globaler Wandel des Wasserkreislaufes – GLOWA-Elbe“. Ziel des Netzwerkes INKA-BB ist, die Nachhaltigkeit der Land- und Wassernutzung sowie des Gesundheitsmanagements in der Region unter veränderten Klimabedingungen zu sichern. Das Projekt GLOWA-Elbe untersucht die Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbeinzugsgebiet. Ein Projekt mit deutschlandweitem Fokus ist die Projektgruppe *Geoessource Wasser* der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech). Ziel der Projektgruppe ist die Entwicklung einer Strategie zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Wasserressourcen unter den Bedingungen des globalen Wandels. Die Besonderheit der IAG *Globaler Wandel – Regionale Entwicklung* an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften liegt im Vergleich zu den vorgenannten Vorhaben in der gemeinsamen Betrachtung von drei Bereichen des globalen Wandels: Umweltwandel, Wandel von Landnutzung und Agrarmärkten sowie Wandel von Infrastrukturen.

Die *Zielgruppe* der IAG *Globaler Wandel – Regionale Entwicklung* umfasst sowohl „Praktiker“¹, also Akteure aus Politik, Verwaltung und Verbänden, als auch die „scientific community“ unterschiedlicher Disziplinen. Das Buch versteht sich als Einführung in die regionale Dimension des globalen Wandels und als Beitrag zur Diskussion von Anpassungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Unsicherheit von Prognosen nicht nur für die Region Berlin-Brandenburg. Damit leistet die interdisziplinäre Arbeitsgruppe einen aktiven Beitrag zur vorausschauenden Beratung von Entscheidungsträgern in Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Verbänden.

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird auf die parallele Verwendung der weiblichen und männlichen Wortform verzichtet. Es sind stets ausdrücklich beide Wortgruppen, z. B. Praktikerinnen und Praktiker, gemeint.

Der vorliegende Band dokumentiert *zentrale Ergebnisse der Arbeit der IAG*² und gliedert sich in vier Abschnitte. Nach einer Einführung zu Thematik und Fokusregion erfolgt im Kapitel „Umweltwandel und die Folgen für den Landschaftswasserhaushalt“ eine Darstellung des Umweltwandels und der damit verbundenen Herausforderungen für Wasserressourcen. In diesem Abschnitt werden der Wandel sowie die Simulation des regionalen Klimas und einzelner Wasserhaushaltskomponenten behandelt und eine Bilanzierung des Wasserhaushaltes dargestellt. Nicht-klimatische Einflüsse auf den Wasserhaushalt und ökologische Auswirkungen eines sich regional ändernden Wasserhaushaltes werden aufgezeigt. Im dritten Kapitel „Wandel von Landnutzungen und deren Konsequenzen für Wasserressourcen“ werden die Folgen des Wandels von Landnutzungen und Agrarmärkten einerseits und veränderte Landnutzungen und Agrarmärkte infolge eines veränderten Wasserhaushaltes andererseits erläutert. Es werden Strategien und Optionen zum integrierten Land- und Wassermanagement vorgeschlagen und neue Entwicklungen in der Pflanzenzüchtung vorgestellt. Außerdem wird die Vermarktung Brandenburger landwirtschaftlicher Produkte in der Hauptstadtregion Berlin thematisiert. Das Kapitel „Infrastrukturen neu denken: gesellschaftliche Funktionen und Weiterentwicklung“ wählt hingegen einen anderen Zugang. Der aus dem globalen Wandel resultierende Anpassungsdruck auf Infrastrukturen wird zum Ausgangspunkt genommen, das bisherige Verständnis von Infrastrukturen und deren Planung zu hinterfragen: Der Wandel von Denkmustern und Regelsystemen am Beispiel von Infrastrukturen stehen im Mittelpunkt der Betrachtung. Dieser Abschnitt geht in methodischer wie konzeptioneller Hinsicht über die anderen Ansätze hinaus. In methodischer Hinsicht wurde ein inter- bzw. transdisziplinäres Vorgehen gewählt, indem Wissensbestände verschiedener Disziplinen genutzt wurden, um eine neue Herangehensweise an das Thema „Infrastrukturen“ zu erarbeiten. Der komplexe und auch umstrittene Gegenstand „Infrastrukturen“ erfordert eine transdisziplinäre Betrachtungsweise, die auch die von den Veränderungen Betroffenen berücksichtigt (Hoffmann-Riem 2005: 9). Es handelt sich bei Kapitel „Infrastrukturen neu denken: gesellschaftliche Funktionen und Weiterentwicklung“ um eine Syntheseleistung, bei der bislang nur disziplinär verfügbares Wissen kombiniert wurde, um neue Erkenntnisse und Perspektiven über Infrastrukturen zu generieren. Darüber hinaus beschränkte sich die Auswahl der behandelten Infrastrukturensektoren nicht auf die Wasserver- und Abwasserentsorgung, sondern auch der Bildungssektor wurde hinzugezogen. Damit ist es möglich – bei allen sektoralen Besonderheiten –, Aussagen mit einem höheren Verallgemeinerungsgrad zu treffen. Konzeptionell ist das Kapitel darauf angelegt, sich von der bisherigen Herangehensweise, *bestehende* Infrastrukturen anzupassen, zu lösen und stattdessen ausgehend von einer funktionalen Analyse von Infrastrukturen im Spiegel ihrer historischen Genese zu einem neuen Verständnis von Infrastrukturen zu gelangen. Infrastrukturen *neu* zu denken bedeutet mithin, Infrastrukturen nicht allein von ihren baulichen oder institutionellen Materialisierungen her zu betrachten, sondern von ihren zu erfüllenden gesellschaftlichen

² Eine Übersicht über die im Rahmen der IAG *Globaler Wandel – Regionale Entwicklung* erstellten Expertisen befindet sich im Anhang.

Funktionen. Der Beitrag stellt damit weniger eine Bestandsaufnahme als vielmehr eine Vorausschau dar, die versucht, Orientierungswissen für die Zukunft der Gestaltung von Infrastruktur zu generieren. Eine grundsätzliche Auseinandersetzung über die gesellschaftlich und politisch auszuhandelnden Funktionen von Infrastrukturen kann dabei nicht nur Impulse für die Infrastrukturforschung und -planung liefern, sondern helfen, bestehende technische wie institutionelle Entwicklungspfade zu hinterfragen. Sie liefert darüber hinaus Ansätze für die Bewältigung der regionalen Auswirkungen des globalen Wandels insgesamt.

Am Ende des Bandes werden Schlussfolgerungen zum Handeln unter den Bedingungen des globalen Wandels präsentiert, die aus der gemeinsamen interdisziplinären Betrachtung der gesamten Arbeitsgruppe entstanden. Diese stellen eine Handreichung für die erfolgreiche Auseinandersetzung von Regionen mit den Folgen des globalen Wandels dar.

Literatur

- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2009): Statistisches Jahrbuch 2009. Potsdam: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg.
- Barlösius, E., Beetz, S. & Neu, C. (2008): Das Konzept der Lebensqualität. In: R. F. Hüttl, O. Bens & T. Plieninger (Hrsg.), *Zur Zukunft ländlicher Räume. Entwicklungen und Innovationen in peripheren Regionen Nordostdeutschlands*. Berlin: Akademie-Verlag, 328–335.
- Barlösius, E. & Neu, C. (Hrsg.) (2008): *Peripherisierung – eine neue Form sozialer Ungleichheit?*. Materialien der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume, Nr. 21. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Beetz, S. (Hrsg.) (2007): *Die Zukunft der Infrastrukturen in ländlichen Räumen*. Materialien der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume, Nr. 14. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Bloch, R. & Bachinger, J. (2010): *Anpassung an den Klimawandel im Praxistest. Innovationen im Ökologischen Landbau. Forschungsreport*. Die Zeitschrift des Senats der Bundesforschungsinstitute 2, 18–21.
- Brenner, N. (2008): *Tausend Blätter. Bemerkungen zu den Geographien ungleicher räumlicher Entwicklung*. In: M. Wissen, B. Röttger & S. Heeg (Hrsg.), *Politics of Scale. Räume der Globalisierung und Perspektiven emanzipatorischer Politik*. Münster: Westfälisches Dampfboot, 57–84.
- Drastig, K., Prochnow, A. & Brunsch, R. (2010): *Wassermanagement in der Landwirtschaft*. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 3. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Fürst, D. (2003): *Aufwertung der Region als Ebene gesellschaftlicher Selbststeuerung*. In: B. Zibell (Hrsg.), *Zur Zukunft des Raumes. Perspektiven für Stadt – Region – Kultur – Landschaft*. Frankfurt/Main: Peter Lang, 49–69.
- Germer, S., Kaiser, K., Bens, O. & Hüttl, R. F. (2011): *Water balance changes and responses of ecosystems and society in the Berlin-Brandenburg region/Germany – a review*. *Die Erde* 142 (1/2), im Druck.
- Grünewald, U. (2010): *Wasserbilanzen der Region Berlin-Brandenburg*. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 7. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Hahne, U. (2010): *Globale Krise – Chance für regionale Nachhaltigkeit?* In: U. Hahne (Hrsg.), *Globale Krise – Regionale Nachhaltigkeit. Handlungsoptionen zukunftsorientierter Stadt- und Regionalentwicklung*. Detmold: Rohn, 63–88.

- Harvey, D. (1990): *The Condition of Postmodernity: An Enquiry into the Origins of Cultural Change*. Cambridge: Blackwell.
- Hoffmann-Riem, H. (2005): Interdisziplinäre Zusammenarbeit. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume, Nr. 4. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Hüttl, R. F., Bens, O. & Plieninger, T. (Hrsg.) (2008): *Zur Zukunft ländlicher Räume. Entwicklungen und Innovationen in peripheren Regionen Nordostdeutschlands*. Berlin: Akademie Verlag.
- Jänicke, M. (2000): Profile globaler Umweltveränderungen. In: R. Kreibich & U. E. Simonis (Hrsg.), *Global Change – Globaler Wandel. Ursachenkomplexe und Lösungsansätze*. Berlin: Berlin Verlag, 31–39.
- Keim, K.-D. (2006): Peripherisierung ländlicher Räume. Aus *Politik und Zeitgeschichte* 37, 3–7.
- Kögl, H. (2010): Potenziale der Vermarktung von landwirtschaftlichen Produkten aus Brandenburg in Berlin. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 10. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- LUA (2009): *Umweltdaten Brandenburg – Bericht 2008/2009*. Potsdam: Landesumweltamt Brandenburg (LUA).
- Mey, S., Albert, H., Hildebrand, C. & Pfützner, B. (2008): Modellgestützte Analysen zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes im Einzugsgebiet des Moores „Luchsee“. *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 52 (6), 310–318.
- Moss, T. & Hüesker, F. (2010): Wasserinfrastrukturen als Gemeinwohlträger zwischen globalem Wandel und regionaler Entwicklung – institutionelle Erwiderungen in Berlin-Brandenburg. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 4. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Naumann, M. (2009): Neue Disparitäten durch Infrastruktur? Der Wandel der Wasserwirtschaft in ländlich-peripheren Räumen. München: oekom.
- Neu, C. (2006): Territoriale Ungleichheit – eine Erkundung. Aus *Politik und Zeitgeschichte* (37), 8–15.
- NKGCF (2008): *Global Change Research in Germany 2008*. München: Nationales Komitee für Global Change Forschung (NKGCF).
- Rosenfeld, M. T. W., Franz, P. & Heimpold, G. (2006): Wo liegen die ökonomischen Entwicklungskerne Ostdeutschlands? *Informationen zur Raumentwicklung* 9, 495–504.
- Scott, A. J. (2000): *Regions and the World Economy: The Coming Shape of Global Production, Competition, and Political Order*. Oxford: Oxford University Press.
- Spars, G. (2005): Die Brandenburger Regionalentwicklung zwischen Wachstumskernen und Schrumpfungsräumen – Fazit und Ausblick. In: G. Spars (Hrsg.), *Regionalentwicklung Brandenburg: neuere Entwicklungen in Theorie und Praxis*. Berlin: Technische Universität Berlin, 259–279.
- Steffen, W., Sanderson, A., Tyson, P., Jäger, J., Matson, P., Moore III, B., Oldfield, F., Richardson, K., Schellnhuber, H. J., Turner, B. L. I. & Wasson, R. J. (2005): *Global Change and the Earth System. A Planet Under Pressure*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Stohlgren, T. J., Chase, T. N., Pielke, R. A., Kittel, T. G. F. & Baron, J. S. (1998): Evidence that local land use practices influence regional climate, vegetation, and stream flow patterns in adjacent natural areas. *Global Change Biology* 4 (5), 495–504.
- Storper, M. (1997): *The Regional World. Territorial Development in Global Economy*. New York, London: Guilford.
- Swyngedouw, E. (1997): Neither global nor local: „Glocalization“ and the politics of scale. In: K. R. Cox (Hrsg.), *Spaces of Globalization: Reasserting the Power of the Local*. New York: Guilford Press, 137–166.
- Swyngedouw, E. (2000): Authoritarian governance, power, and the politics of rescaling. *Environment and Planning D – Society & Space* 18 (1), 63–76.
- Taylor, P. J., Watts, M. J. & Johnston, R. J. (1995): Global change at the end of the twentieth century. In: R. J. Johnston, P. J. Taylor & M. J. Watts (Hrsg.), *Geographies of Global Change. Remapping the World in the Late Twentieth Century*. Oxford, Cambridge: Blackwell, 1–10.

- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Meyer, W. B., Dow, K. M., Golding, D., Kasperson, J. X., Mitchell, R. C. & Ratick, S. J. (1990): Two types of global environmental change: Definitional and spatial-scale issues in their human dimensions. *Global Environmental Change* 1 (1), 14–22.
- Umweltbundesamt (2007): Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen. Das statistische Regionalisierungsmodell WETTREG. Hintergrundpapier „Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen“. Dessau: Umweltbundesamt.

Sonja Germer (✉)
Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
germer@bbaw.de

Oliver Bens
Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)

Matthias Naumann
Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung e.V. (IRS), Erkner

Zur gegenwärtigen Situation der Fokusregion Berlin-Brandenburg

Sonja Germer, Matthias Naumann, Oliver Bens

Der globale Wandel verläuft räumlich differenziert. Heterogen sind auch die spezifischen Ausgangsbedingungen innerhalb von Regionen, weshalb sich die Auswirkungen des globalen Wandels unterschiedlich ausprägen. Im Folgenden werden die administrative Gliederung der Fokusregion, die aktuelle naturräumliche Ausstattung und Landnutzungen sowie die gegenwärtige raumstrukturelle Situation beschrieben, während Veränderungen eher in den Kapiteln I bis III ausgeführt werden.

Administrative Gliederung der Fokusregion

Die Fokusregion umfasst die Bundesländer Berlin und Brandenburg. Sie ist eingebettet in die Nachbarbundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, den Freistaat Sachsen sowie den Nachbarstaat Polen und hat eine Gesamtfläche von 30.370 km², was 8,4 % der Fläche der Bundesrepublik Deutschland entspricht. Das Bundesland Berlin gliedert sich in zwölf Stadtbezirke, das Land Brandenburg besteht aus vier kreisfreien Städten und vierzehn Landkreisen. Die Landkreise im Umland von Berlin bilden den engeren Verflechtungsraum, die berlinfernen Kreise den äußeren Entwicklungsraum. Die Landkreise und kreisfreien Städte des Landes Brandenburg bilden fünf Planungsregionen, die eine wesentliche Grundlage für die Raumplanung darstellen. Für die Steuerung und Kontrolle der Wasserbewirtschaftung ist in Berlin die Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz verantwortlich. Im Land Brandenburg ist die Oberste Wasserbehörde im Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV), die Obere Wasserbehörde im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV) und die Untere Wasserbehörde bei den Landkreisen bzw. den kreisfreien Städten angesiedelt. Die Kommunen sind für die Wasserver- und Abwasserentsorgung verantwortlich (Moss & Hüesker 2010).

Naturräumliche Ausstattung

Der *geologische Aufbau* des Untergrundes ist die entscheidende natürliche Voraussetzung für die Bereitstellung von Grundwasser in Trinkwasserqualität. Geologisch gehört die Fokusregion Berlin-Brandenburg mit Ausnahme des äußeren

Südens Brandenburgs zum Norddeutsch-Polnischen Becken, das den südlichen Teil eines großen Senkungsraumes bildet. Das Norddeutsch-Polnische Becken ist gekennzeichnet von einem seit dem Paläozoikum über Jahrmillionen anhaltenden Absenkungsprozess, der wiederholt die Ausbildung von ausgedehnten Meeresbecken ermöglichte (Henk 1999; Ziegler 1990). Dies führte zur Ablagerung mächtiger mariner Sedimente inklusive Steinsalzen (Zechstein; Nöldeke & Schwab 1976; Schwab 1988). Das Grundwasser innerhalb dieser marinen Sedimente ist durch Lösung der Salzgesteine stark salzhaltig (Salzwasserstockwerk). Die Schichten darüber sind vom Wechsel von marinen zu kontinentalen Sedimenten geprägt. Besondere Bedeutung für die Gewinnung von Trinkwasser kommt dem Rupelton zu. Diese Tiefseetonabfolge bildet eine wirksame hydraulische Barriere zwischen dem Salzwasserstockwerk und dem darüberliegenden Süßwasserstockwerk. Die kontinentalen Sedimente des Tertiärs, die über dem Rupelton folgen, bestehen aus schluffigen Feinsanden, kiesigen Sanden und eingeschalteten, Braunkohle führenden Schichten. Das Tertiär ist in der Fokusregion weitflächig von quartären Sedimenten überlagert. Infolge des Klimawandels zu Beginn des Quartärs (ab 2,6 Mill. Jahre vor heute) wurden die glazialen Sedimente aus den drei nordischen Kaltzeiten (Elster-, Saale- und Weichselkaltzeit) abwechselnd mit den Sedimenten der Warmzeiten (Holstein- und Eem-Warmzeit) abgelagert. Darüber folgen Mudden, Torfe, Flusssande und Dünenande des Holozäns.

Die *Oberflächenformen* in der Fokusregion lassen sich weitgehend auf glaziale und periglaziale Prozesse der Weichselkaltzeit zurückführen (Liedtke & Marcinek 2002). Die glazialen Prozesse führten dazu, dass sich in der Region meist die typische Abfolge der glazialen Serie ausbilden konnte: Grundmoräne, Endmoräne, Sander und Urstromtal. Die ebene, flachwellige oder kuppige Grundmoräne entstand nach Abschmelzen des Inlandeises aus der ehemaligen Untermoräne (z. B. Uckermärkisches Hügelland). Die Endmoräne kann aus vom Inlandeis herangetragene Material aufgebaut als auch durch das Zusammenschieben von vor dem Gletscherend abgelagertem Material gebildet sein (z. B. Choriner Endmoränenbogen). Daran schließen sich mit geringem Gefälle die weit ausgedehnten, fast ebenen Sander an (z. B. Schorfheide), die als Aufschüttungen der Inlandeisschmelzwässer entstanden. Da sich das Inlandeis in ansteigendes Gelände aus Lockermaterial aufschob, entwickelten sich parallel zum Inlandeisrand Urstromtäler (z. B. Eberswalder Urstromtal), die als Entwässerungsbahnen des Schmelzwassers dienten.

Entsprechend den glazialen Prozessen lässt sich die Fokusregion in drei Großlandschaften gliedern (Abb. 1):

- Nördlicher Landrücken
- Brandenburgische Urstromtäler und Platten
- Südlicher Landrücken

Der Nördliche (mecklenburgisch-brandenburgische) Landrücken liegt im Jungmoränenland und ist durch seine Endmoränenhöhen und flachwellige bis hügelige Grundmoränenlandschaften sowie eine Vielzahl von Seen gekennzeichnet (z. B. Feldberger und Uckermärkische Seenlandschaft). Die Brandenburgischen Urstromtäler und Platten wurden durch das etappenweise abschmelzende Inlandeis



Abb. 1. Die landschaftliche Gliederung Brandenburgs und der Verlauf (1) der Pommerschen, (2) der Frankfurter und (3) der Brandenburger Eisrandlagen sowie (4) der Haupteisrandlage des Warthe-Stadiums der Saale-Eiszeit (verändert nach Stackebrandt & Manhenke 2004, Datenquelle: LBGR)

und eine mehrfache Verlegung der Schmelzwasserbahnen verursacht. Dadurch entstand ein Bild von parallel verlaufenden Urstromtalungen mit dazwischenliegenden Hochflächengürteln sowie Querverbindungen zwischen den Urstromtalungen und Platten (z. B. Nauener Platte, Zauche, Beeskower Platte). Die Urstromtäler bilden heute die ausgedehnten Niederungen in Berlin und Brandenburg mit mächtigen, gut wasserdurchlässigen sandigen Ablagerungen. Der Südliche Landrücken liegt im Altmoränenland und hebt sich als flacher Rücken aus seinem Umland heraus. Hierzu zählen der Fläming und der Lausitzer Grenzwall. Hier liegen die höchsten Erhebungen Brandenburgs: der Heideberg und der Kutscherberg in der Lausitz (je 201 m über NN) und der Hagelberg im Fläming (200 m über NN, Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2010c). Der Südliche Landrücken wird an drei Stellen von den Flüssen Elbe, Spree und Neiße durchbrochen.

Die räumliche Differenzierung der *Böden* in der Fokusregion folgt einer Dreigliederung, die wesentlich auf das Alter der Bodenbildung und das Ausgangsmaterial zurückzuführen ist:

- das jüngere Jungmoränengebiet der Uckermark
- das ältere Jungmoränengebiet zwischen Uckermark und Südlichem Landrücken
- das Altmoränengebiet des südlichen Landrückens

Die Grundmoränen und teilweise auch die Endmoränen im jüngeren Jungmoränengebiet bestehen aus Geschiebemergel, kalkfreiem Lehm oder lehmigem Sand. Die Entkalkungstiefen sind relativ gering (0,8–1,5 m, Liedtke & Marcinek 2002). Daraus konnten sich die in der Uckermark dominierenden Parabraunerden aus Geschiebelehm entwickeln, die eine hohe Bodenfruchtbarkeit (Ackerzahl: > 44) mit gutem Nährstoffnachliefervermögen kennzeichnet (LBGR 2001; MLUV & Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg 2005a). Dieses Gebiet ist durch einen hohen Anteil an Binnenentwässerungsgebieten geprägt. Das ältere Jungmoränengebiet weist vor allem Fahlerden mit einer etwas tieferen Entkalkung (1–2 m) und einer vergleichsweise geringeren Bodenfruchtbarkeit (Ackerzahl von ca. 28 bis 44) auf (LBGR 2001; Liedtke & Marcinek 2002; MLUV & Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg 2005b). Im Bereich der Sander dominieren Braunerden und Podsolbraunerden, während im Bereich der Urstromtäler Gleye und Niedermoore anzutreffen sind. Das Altmoränengebiet ist durch periglaziale Vorgänge geprägt, die zu einer mehrere Meter tiefen Entkalkung und Ausspülung von Feinmaterial und der damit verbundenen Nährstoffarmut sowie zur flächenhaften Ausbreitung von Decksanden führten. Hier dominieren Braunerden und Podsole sowie bei Grundwassereinfluss Gleye (LBGR 2001).

Diese Dreiteilung der Bodenverhältnisse führt dazu, dass 34 % der landwirtschaftlichen Fläche Brandenburgs eine geringe Bodenfruchtbarkeit (Ackerzahl < 28) aufweist (Freude 2004). Böden aus sandigen und kiesigen Substraten mit geringer Wasserhaltekapazität nehmen 42,5 % der Landesfläche ein, bindige und anlehmgige Böden mit einer besseren Wasserhaltekapazität 46 % (Kalweit 1998). Wie der Karte zur Bodenübersicht aus dem Hydrologischen Atlas für Deutschland zu entnehmen ist, überwiegen in Brandenburg „Böden der Flusslandschaften und Niederungen“ sowie „Böden der Glaziallandschaften“, während in Berlin hauptsächlich versiegelte Flächen vorherrschen (Grünwald 2010).

Klimatisch sind Brandenburg und Berlin durch charakteristische Übergangsverhältnisse zwischen maritimem und kontinentalem *Klima* geprägt, wobei der Einfluss der Kontinentalität von West nach Ost zunimmt. Während im Westen des Landes ein kühlfeuchtes und wintermildes Küstenklima vorherrscht, ist für den Osten ein winterkaltes und sommertrockenes Festlandsklima charakteristisch. Brandenburg liegt im Bereich gemäßigten kontinentalen Klimas mit Jahresmitteltemperaturen zwischen 7,8 °C und 9,5 °C (LUA 2005). Die Region hat eine niedrige durchschnittliche Niederschlagssumme von 604 mm/a, wobei etwas höhere Niederschläge bis über 650 mm/a nur in den höher gelegenen Gebieten in Südbrandenburg und im Bereich des Nördlichen Landrückens verbreitet sind. Die höchsten Jahresniederschlagssummen treten in der Prignitz und auf der Barnimhochfläche auf. Niedrigere Jahressummen weisen die Niederungen auf. Die Niederschläge nehmen tendenziell von West nach Ost ab. Das Oderbruch im Osten ist mit weniger als 500 mm/a die niederschlagsärmste Region Brandenburgs (Gerstengarbe et al. 2003). Durch seine geringen mittleren Jahresniederschläge und die hohe potenzielle Verdunstung zählt die Fokusregion Berlin-Brandenburg zu den trockensten Gebieten Deutschlands und Europas (Köstner et al. 2007;

MLUV 2009a). Die hohen Sommertemperaturen in der Region führen zu einer hohen potenziellen Evapotranspiration, die in etwa die Werte des mittleren Jahresniederschlags erreicht (DWD 2009). Vor allem in den Flusseinzugsgebieten der Spree und der Schwarzen Elster sowie im Oderbruch erreicht die potenzielle Verdunstung mit 600 bis 650 mm/a sehr hohe Werte, wobei die tatsächliche Evapotranspiration deutlich darunter liegt, da gerade in trockenen Sommerperioden die Wasserhaltekapazität der leichten Böden schnell ausgeschöpft ist (Grünewald 2010).

Die geologischen, geomorphologischen, pedologischen und klimatischen Naturraumbedingungen begründen die im Folgenden beschriebenen *hydrologischen Verhältnisse* des Oberflächen- und Grundwassers. Mit 10.000 Seen, davon etwa 3.000 größer als ein Hektar, und einer Gesamtlänge der Fließgewässer in Brandenburg von mehr als 33.000 km nehmen die Oberflächengewässer aktuell 2,3 % der Landesoberfläche der Fokusregion ein (MLUV 2007; LUA 2009). Damit gehört die Region zu den gewässerreichsten Naturräumen Deutschlands (Projektgruppe Landschaftswasserhaushalt 2003). Die mittlere Flusssdichte in der Fokusregion ist mit einem Verhältnis (Länge/Fläche) von 0,4 jedoch relativ gering im Vergleich zur Flusssdichte der Gesamtfläche Deutschlands von 0,8, was jedoch durch eine hohe Seedichte ausgeglichen wird (HAD 2003). Besonders hohe Flusssdichten (> 2) sind in den Urstromtälern zu finden, was auch auf die anthropogenen Einflüsse in Form von Entwässerungsgräben und -kanälen zurückzuführen ist (s. Kapitel II).

Fließgewässer führen im Gegensatz zum Abfluss über das Grundwasser oder per Verdunstung zu einem schnellen Abfluss von Wasser aus einer Region. Die Höhe des (Oberflächen-)Abflusses ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Niederschlag, Verdunstung und Versickerung und wird maßgeblich durch Oberflächengestaltung, Bodeneigenschaften und Landnutzung beeinflusst. Die mittleren jährlichen Abflusshöhen haben eine homogene räumliche Verteilung innerhalb Nordostdeutschlands, sind allerdings mit 50 bis 100 mm/a klein im Vergleich zu anderen Regionen Deutschlands (Grünewald 2010). „Innerhalb der Gebiete geringer Abflusswerte im niederschlagsarmen Nordosten Deutschlands, wo beispielsweise in den Urstromtälern die Grundwasserneubildung im Lockergestein durch die Abflusshöhe begrenzt wird und hier bei flurnahem Grundwasser häufig Grundwasserzehrung auftritt, zeichnen sich urbane Flächen als ‚Inseln‘ hoher Abflusswerte ab“ (HAD 2003, Erläuterungen zur Karte 3.5). In der Fokusregion betrifft Letzteres vor allem die Metropolregion Berlin (Grünewald 2010).

Oberflächengewässer stehen meist in direktem Kontakt mit dem Grundwasser. Grundwasserleiter in der Fokusregion werden aus Sanden und Kiesen aufgebaut, die eine gute Speicherung und Bewegung des Grundwassers ermöglichen. Grundwassergeringleiter bestehen dagegen aus Schluffen, Mudden und Geschiebemergeln und Grundwassernichtleiter aus Tonen. Der Hauptgrundwasserleiter, aus dem der Großteil des Trinkwassers gefördert wird, ist der zweite von vier Grundwasserleitern oberhalb des Rupeltons und innerhalb der glazialen Sedimente (Limberg & Thierbach 2002).

In den Urstromtälern und Niederungen überwiegen geringe Grundwasserflurabstände, in denen sich zum Teil ausgedehnte Niedermoore der sogenannten „Luche“ bildeten. Insgesamt besitzt Brandenburg organische Böden auf einer Fläche von 210.000 ha (7 % der Landesfläche). Die anhaltende Entwässerung bzw. Austrock-

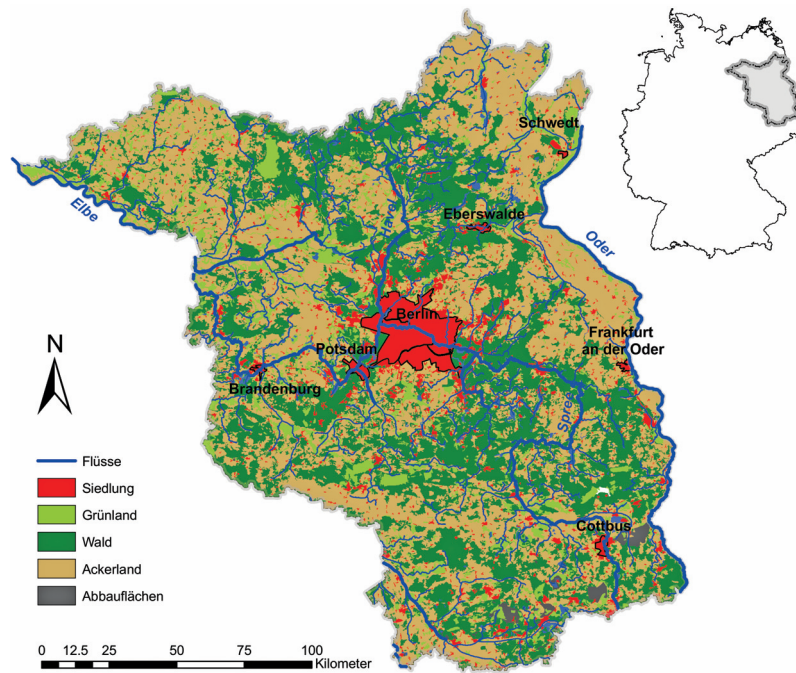


Abb. 2. Art der Landnutzungen in Berlin-Brandenburg (Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2009, Kartographie: Ruth Bittner)

nung dieser Moorstandorte führt durch Torfmineralisation jährlich zu einer Freisetzung von etwa 6,6 Mio. Tonnen CO_2 -Äquivalenten, was über dem Ausstoß des Verkehrs in Brandenburg liegt (LUA 2009).

Die *Landnutzung* in der Fokusregion Berlin-Brandenburg ist stark durch die Landwirtschaft bestimmt, da etwa die Hälfte der gesamten Fläche Brandenburgs agrarisch genutzt wird (s. Abb. 2). Davon sind mehr als drei Viertel Ackerland und ein Viertel Grünland. Die zunehmende Trockenheit stellt die Landwirtschaft in Brandenburg vor erhebliche Probleme (Drastig et al. 2010, Kapitel III). Auf der Hälfte des Ackerlandes wird überwiegend Roggen angebaut, da dieser auf leichten Böden mit regelmäßigen Trockenperioden und Frostgefahr noch gute Erträge liefert. Auf einem Fünftel der Fläche werden Feldfutterpflanzen und auf einem weiteren Fünftel nachwachsende Rohstoffe zur stofflichen und energetischen Verwertung angebaut. Die verbleibenden Ackerflächen werden vor allem für Hülsenfrüchte, Kartoffeln und Zuckerrüben genutzt. Nur knapp 1 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche wird für den Anbau von Obst und Gemüse genutzt (MIL 2010). Mit knapp 11 % Flächenanteil des ökologischen Landbaus nimmt Brandenburg bundesweit einen Spitzenplatz ein (MIL 2010). Besonders hoch ist der Anteil des ökologischen Landbaus im Südosten sowie im Landkreis Barnim (Abb. 3).

Waldflächen nehmen mit ca. 35 % den zweiten Rang bei der Landnutzung in Brandenburg ein. Die Wälder Brandenburgs sind von Kiefernreinbeständen do-

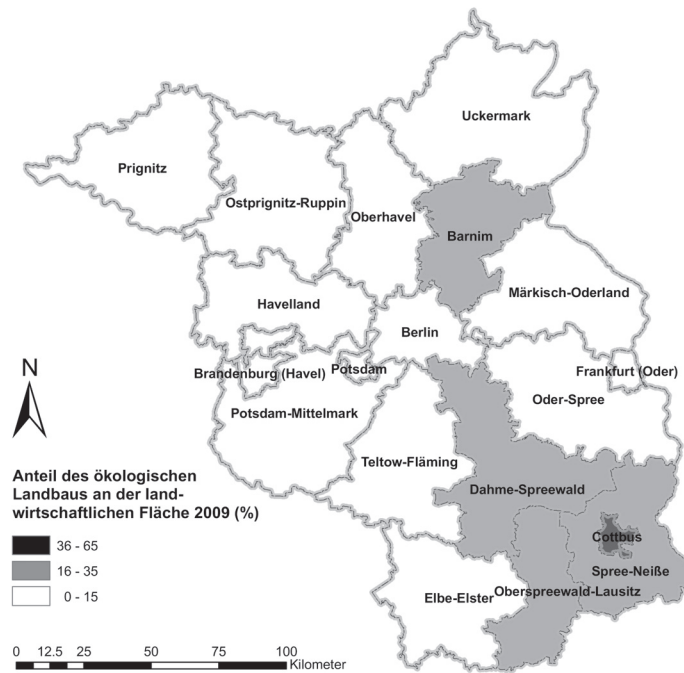


Abb. 3. Anteil des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2009, Kartographie: Ruth Bittner)

miniert und sollen im Rahmen des Waldumbauprogramms sukzessive in standortgerechte Kiefern-Buchen- bzw. Kiefern-Traubeneichen-Mischwälder entwickelt werden (Münzenberger et al. 2005; Elmer et al. 2009). Berlin hingegen dominieren Siedlungs- und Verkehrsflächen mit 70 % der Gesamtfläche (Deggau 2006, in Lischeid 2010).

Raumstrukturelle Gegebenheiten

In der Fokusregion Berlin-Brandenburg leben 5,95 Millionen Menschen, davon 3,44 Millionen in Berlin und 2,51 Millionen in Brandenburg (Stand 2009, Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2009, 2010b). Die Bevölkerungsdichte reicht von 3.862 Einwohnern pro km² in Berlin bis zu 85 Einwohnern pro km² durchschnittlich im Land Brandenburg. In peripheren Brandenburger Landkreisen, wie den Landkreisen Ostprignitz-Ruppin, Prignitz und Uckermark liegt die Bevölkerungsdichte noch deutlich unter dem Brandenburger Mittelwert. Die Bevölkerung nahm in der Peripherie des Landes deutlich ab, während die im Umland von Berlin gelegenen Kreise ein Bevölkerungswachstum verzeichnen (Beetz & Neu 2008: 60–62).

Die Fokusregion hatte seit 1990 einen umfassenden Strukturwandel zu bewältigen. In Berlin wie in Brandenburg ging vor allem im landwirtschaftlichen und

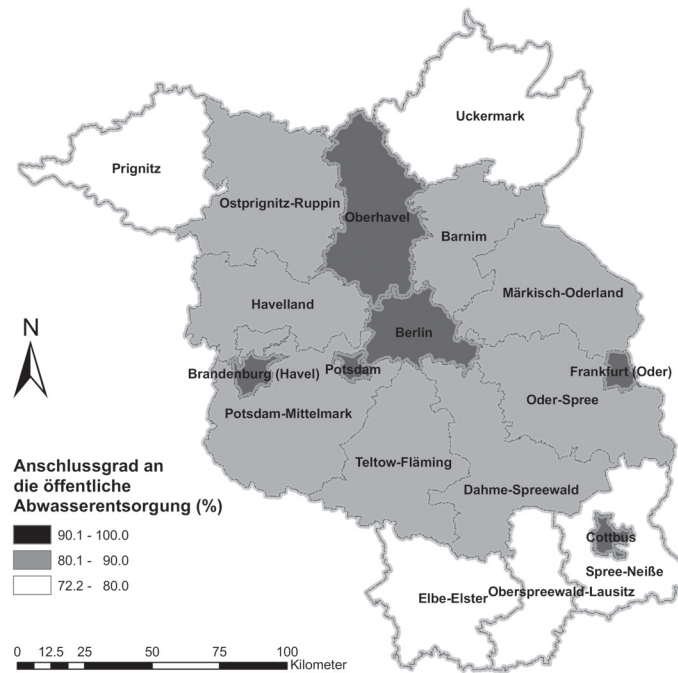


Abb. 4. Anschlussgrad an die öffentliche Abwasserentsorgung in Brandenburger Landkreisen 2009 (Quelle: MLUV 2009b, Kartographie: Ruth Bittner)

industriellen, aber auch im öffentlichen Sektor ein Großteil der Arbeitsplätze verloren. Die Arbeitslosenquote betrug im Jahresdurchschnitt 2009 in Berlin 16,4 % und in Brandenburg 13,7 % (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2010a). Damit liegen beide Bundesländer deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 8,2 % (Bundesagentur für Arbeit 2010). Das Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner beider Länder liegt ebenfalls unter dem bundesdeutschen Mittelwert (AG VGR 2010). Regionen wie die Landkreise Uckermark, Prignitz oder Elbe-Elster belegen in bundesweiten Vergleichen hinsichtlich der demographischen, wirtschaftlichen, sozialen und technologischen Entwicklung Plätze am unteren Ende der Rangliste (Prognos AG 2010). Rund 81 % der Erwerbstätigen in Berlin-Brandenburg sind im Dienstleistungsbereich beschäftigt, knapp 17 % sind im produzierenden Gewerbe und weniger als 2 % in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei tätig (Stand 2009, Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2010a).

Die demographische und wirtschaftliche Entwicklung der Region führen zu vielfältigen Disparitäten, die sich auch in der infrastrukturellen Ausstattung widerspiegeln. So ist beispielsweise in den peripheren Landkreisen, bedingt durch die geringe Bevölkerungsdichte, der Anschluss an öffentliche Systeme der Abwasserentsorgung deutlich geringer als in den Städten und den Landkreisen im engeren Verflechtungsraum (Abb. 4). Insgesamt liegt die infrastrukturelle Ausstattung, etwa mit Einrichtungen der medizinischen Versorgung, Sozial- und Pflegediens-

ten, Schulen, Berufsausbildung, Kultur etc. besonders im Nordosten von Brandenburg unterhalb des Landes- und Bundesdurchschnitts (Beetz 2008). Für ländliche Räume mit großer Entfernung zu urbanen Agglomerationen wird als Resultat von demographischer, wirtschaftlicher und infrastruktureller Entwicklung von einer dauerhaften sozial-räumlichen Benachteiligung gesprochen, im Sinne einer „Peripherisierung“, die diese Regionen dauerhaft von positiven Entwicklungsimpulsen abkoppelt (Keim 2006).

Literatur

- AG VGR (2010): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder. Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern und Ost-West-Großraumregionen Deutschlands 1991 bis 2009. Stuttgart: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2009): Statistisches Jahrbuch 2009. Brandenburg. Potsdam: Kulturbuch-Verlag.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2010a): Basisdaten Erwerbstätigkeit (Onlinepublikation) <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/home.htm> (01.04.2011). Potsdam: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2010b): Statistisches Jahrbuch 2010. Berlin. Potsdam: Kulturbuch-Verlag.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2010c): Statistisches Jahrbuch 2010. Brandenburg. Potsdam: Kulturbuch-Verlag.
- Beetz, S. (2008): Infrastrukturentwicklung seit 1990. In: R. F. Hüttl, O. Bens & T. Plieninger (Hrsg.), *Zur Zukunft ländlicher Räume. Entwicklungen und Innovationen in peripheren Regionen Nordostdeutschlands*. Berlin: Akademie Verlag, 66–69.
- Beetz, S. & Neu, C. (2008): Ökonomischer und sozialstruktureller Wandel seit 1990. In: R. F. Hüttl, O. Bens & T. Plieninger (Hrsg.), *Zur Zukunft ländlicher Räume. Entwicklungen und Innovationen in peripheren Regionen Nordostdeutschlands*. Berlin: Akademie Verlag, 57–65.
- Bundesagentur für Arbeit (2010): *Der Arbeitsmarkt in Deutschland. Jahresrückblick 2009*. Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.
- Deutscher Wetterdienst (2009): *Klimaatlas Deutschland, Klimakarten für Deutschland, Grasreferenzverdunstung der Jahre 2004-2008*. Offenbach: Deutscher Wetterdienst.
- Drastig, K., Prochnow, A. & Brunsch, R. (2010): *Wassermanagement in der Landwirtschaft. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 3*. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Elmer, M., Gutsch, M., Bachmann, U., Bens, O., Suckow, F. & Hüttl, R. F. (2009): Der Einfluss des Umbaus von Kiefernreinbeständen in Traubeneichen-Kiefern-Mischwäldern auf Standortqualität und Bestandesklima. *Forst und Holz* 64 (3), 12–17.
- Freude, M. (2004): Anforderungen an die hydrologischen Wissenschaften aus der Praxis. In: A. Bronstert (Hrsg.), *Wasser- und Stofftransport in heterogenen Einzugsgebieten. Beiträge zum Tag der Hydrologie 2004, 22.–23.03.2004 in Potsdam*. Hefef: Hydrologische Wissenschaften – Fachgemeinschaft in der Abwassertechnischen Vereinigung – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall.
- Gerstengarbe, F.-W., Badeck, F., Hattermann, F. F., Krysanova, V., Lahmer, W., Lasch, P., Stock, M., Suckow, F., Wechsung, F. & Werner, P. C. (2003): *Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 und deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, die Forst- und Landwirtschaft sowie die Ableitung erster Perspektiven. PIK-Report 83*. Potsdam: Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK).
- Grünewald, U. (2010): *Wasserbilanzen der Region Berlin-Brandenburg. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 7*. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.

- HAD (2003): Hydrologischer Atlas von Deutschland (HAD). CD-ROM. Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
- Henk, A. (1999): Did the Variscides collapse or were they torn apart? – a quantitative evaluation of the driving forces for post-convergent extension in Central Europe. *Tectonics* 18, 774–792.
- Kalweit, H. (1998): Schöpfung aus Wald und Wasser. Geschichte der Wasserwirtschaft in Brandenburg und Berlin. Stuttgart: Verlag Konrad Wittwer.
- Keim, K.-D. K. (2006): Peripherisierung ländlicher Räume. Aus *Politik und Zeitgeschichte* 37, 3–7.
- Köstner, B., Surke, M. & Bernhofer, C. (2007): Klimadiagnose der Region Berlin / Barnim / Uckermark / Uecker-Randow für den Zeitraum 1951 bis 2006. Materialien der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume, Nr. 18. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- LBGR (Hrsg.) (2001): Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg 1:300.000. Grundkarte Bodengeologie. Kleinmachnow, Potsdam: Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg (LBGR), Landesvermessungsamt Brandenburg.
- Liedtke, H. & Marcinek, J. (Hrsg.) (2002): Physische Geographie Deutschlands. 3. Auflage. Gotha: Perthes Geographie-Kolleg, Klett.
- Limberg, A. & Thierbach, J. (2002): Hydrostratigraphie in Berlin. Korrelationen mit dem norddeutschen Gliederungsschema. *Brandenburger Geowissenschaftliche Beiträge* 9, 65–68.
- Lischeid, G. (2010): Landschaftswasserhaushalt in der Region Berlin-Brandenburg. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 2. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- LUA (2005): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg (C-Bericht). Potsdam: Landesumweltamt Brandenburg (LUA).
- LUA (2009): Umweltdaten Brandenburg – Bericht 2008/2009. Potsdam: Landesumweltamt Brandenburg (LUA).
- MIL (2010): Agrarbericht 2010 des Landes Brandenburg. Potsdam: Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL).
- MLUV (2007): Entwicklungsplan für den ländlichen Raum Brandenburgs und Berlins 2007–2013. Potsdam: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV).
- MLUV (2009a): Agrarbericht für das Jahr 2008. Potsdam: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV).
- MLUV (2009b): Kommunale Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg. Lagebericht 2009 (Onlinepublikation). <http://www.mil.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2320.de/kawb2009.pdf> (11.03.2011). Potsdam: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV).
- MLUV & Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg (Hrsg.) (2005a): Parabraunerde. Steckbriefe Brandenburger Böden, Nr. 5.1. Potsdam: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV), Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg.
- MLUV & Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg (Hrsg.) (2005b): Braunerde-Fahlerde. Steckbriefe Brandenburger Böden, Nr. 5.3. Potsdam: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV), Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg.
- Moss, T. & Hüesker, F. (2010): Wasserinfrastrukturen als Gemeinwohlträger zwischen globalem Wandel und regionaler Entwicklung – institutionelle Erwidernungen in Berlin-Brandenburg. Materialien der interdisziplinären Arbeitsgruppe Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Diskussionspapier 4. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Münzenberger, B., Bens, O., Schneider, B., Rumberger, M., Rumpelt, A. & Hüttl, R. F. (2005): Vergleichende humus-, wurzel- und mykorrhizaökologische Untersuchungen zum Umbau von Nadelholzbeständen in naturnahe Laubwaldrein- und -mischbestände des nordostdeutschen Tieflands. *Eberswalder Forstliche Schriftenreihe* 23, 50–66.
- Nöldeke, W. & Schwab, G. (1976): Zur tektonischen Entwicklung des Tafeldeckgebirges der Norddeutsch-Polnischen Senke unter besonderer Berücksichtigung des Nordteils der DDR. *Zeitschrift für Angewandte Geologie* 23, 369–379.
- Prognos AG (2010): Zukunftsatlas 2010 – Deutschlands Regionen im Zukunftswettbewerb. Berlin: Prognos AG.

- Projektgruppe Landschaftswasserhaushalt (2003): Landschaftswasserhaushalt in Brandenburg. Kurzfassung zum Sachstandsbericht mit Konzeption für eine langfristige Strategie zur Bewirtschaftung der knappen Wasserressourcen im Land Brandenburg zum Vorteil der Landnutzer und der Landschaft. Im Auftrag des Ministers für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung. Potsdam: Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung (MUGV).
- Schwab, G. (1988): Paläomobilität der Norddeutsch-Polnischen Senke. Unpublished Doctoral Dissertation. Berlin: Akademie der Wissenschaften der DDR.
- Stackebrandt, W. & Manhenke, V. (Hrsg.) (2004): Atlas zur Geologie von Brandenburg. CD-ROM. 3. Auflage als digitale Version. Kleinmachnow: Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg.
- Ziegler, P. (1990): Geological Atlas of Western and Central Europe. Riswijk: Shell International Petroleum Maatschappij.

Sonja Germer (✉)
Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
germer@bbaw.de

Oliver Bens
Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)

Matthias Naumann
Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung e.V. (IRS), Erkner

