



Timothy Moss, Ludger Gailing, Kristine Kern,
Matthias Naumann, Andreas Röhring

Energie als Gemeinschaftsgut?

Anregungen für die raumwissenschaftliche Energieforschung

Copyright: Dieses Working Paper der Forschungsabteilung 2 „Institutionenwandel und regionale Gemeinschaftsgüter“ wurde im Rahmen der Arbeiten zum Leitprojekt „Gemeinschaftsgutaspekte und räumliche Dimensionen der Energiewende: Zwischen Materialität und Macht“ erstellt. Es ist urheberrechtlich geschützt. Sein Nachdruck oder seine Veröffentlichung ohne die ausdrückliche Genehmigung des Autors ist nicht gestattet. Textpassagen dürfen gerne unter Beachtung wissenschaftlicher Zitierregeln bei vollständiger Angabe der Quelle in folgender Weise verwendet werden:

Timothy Moss, Ludger Gailing, Kristine Kern, Matthias Naumann, Andreas Röhring: Energie als Gemeinschaftsgut? Anregungen für die raumwissenschaftliche Energieforschung. Working Paper, Erkner, Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung, 2013 (www.irs-net.de/download/wp_gemeinschaftsgut_energie.pdf)

ISSN 1866-9263

Erkner, Oktober 2013



IRS

Leibniz-Institut für
Regionalentwicklung
und Strukturplanung

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Energie als Gemeinschaftsgut? Der Forschungsstand	4
3	Energie und raumbezogene Forschungsdebatten	11
3.1	Städtische Energie- und Klimapolitik	11
3.2	Planungswissenschaftliche Debatten zur Energiewende	15
3.3	Geographische Energieforschung	17
4	Energie, Gemeinschaftsgüter und Raum: Entwicklung einer Forschungsheuristik	21
4.1	Impulse aus den Forschungsdebatten	21
4.2	Eine Heuristik zur Erforschung der räumlichen Dimensionen und Gemeinschaftsgutaspekte von Energie	25
5	Fazit	28
	Danksagung	29
	Literaturverzeichnis	29

1 Einleitung

Das Jahr 2012 riefen die Vereinten Nationen zum internationalen „Jahr der nachhaltigen Energie für alle“ aus und beschlossen, ihr Engagement in der Initiative „Sustainable Energy for All“ zu verstetigen. Die drei Ziele dieser Initiative bestehen darin, eine Steigerung der Energieeffizienz mit mehr ökonomischem Wachstum und sozialer Gerechtigkeit zu verbinden, durch einen Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien die Risiken des anthropogen bedingten Klimawandels zu senken und einen universellen Zugang zu modernen Energiedienstleistungen zu ermöglichen (vgl. UN Foundation 2013). Hier werden mit der normativen Forderung nach einem veränderten globalen Energiesystem soziale, volkswirtschaftliche und ökologische Gemeinwohlziele verbunden, die auf klassische Fragen der Gemeinschaftsgutforschung verweisen: etwa auf die Nutzung von Ressourcen oder auf den Zugang zu Technologien und Dienstleistungen.

In Deutschland werden solche Themen in den letzten Jahren in gesellschaftlichen Debatten um die sog. „Energiewende“ diskutiert. Auch das deutsche Energiewirtschaftsgesetz thematisiert in seiner Zweckbeschreibung (vgl. § 1 EnWG 2012) Gemeinwohlziele, mit denen Gemeinschaftsgut-aspekte verbunden sind: Erreicht werden soll eine Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas; diese soll u.a. sicher, verbraucherfreundlich und umweltverträglich erfolgen und zunehmend auf erneuerbaren Energien beruhen. Allerdings wird zugleich ein wirksamer und unverfälschter Wettbewerb bei der Energieversorgung¹ angestrebt, was darauf verweist, dass energiepolitische Regelungen und Debatten häufig gerade nicht auf Fragen der Bereitstellung von Gemeinschaftsgütern, sondern auf privatwirtschaftliche und marktliche Logiken ausgerichtet sind (vgl. etwa Ströbele et al. 2012). Angesichts der Tatsache, dass etwa Strom, energiebezogene Dienstleistungen und Anlagen zur technischen Energieumwandlung, aber auch fossile und manche regenerativen Energieträger in der Regel tatsächlich private Güter sind, die auf Märkten gehandelt werden, stellt die im Titel dieses Working Papers gestellte Frage („Energie als Gemeinschaftsgut?“) möglicherweise eine Provokation dar.

Wir möchten mit diesem Working Paper dazu beitragen, dem Konzept der *commons* bzw. der „Gemeinschaftsgüter“ einen größeren Stellenwert in Debatten der Energieforschung einzuräumen. Während Belange des Gemeinwohls vor allem im Rahmen der Literatur über Daseinsvorsorge und *services publics* eine zentrale – wenn auch oft unreflektierte – Rolle spielen (Ambrosius 2000; Schwintowski 2003), wird das Konzept der Gemeinschaftsgüter in der Forschung über Energiesysteme und deren Wandel kaum rezipiert. Das Konzept der Gemeinschaftsgüter dient uns – im Gegensatz zum in der Regel normativ verstandenen Gemeinwohlbegriff – als analytische Kategorie. In diesem Working Paper soll der potenzielle Mehrwert einer „Güterperspektive“ für die sozialwissenschaftliche Energieforschung herausgearbeitet werden. Dabei soll ganz bewusst nicht dem traditionell deterministischen Verständnis von Gemeinschaftsgütern gefolgt werden, das sie als Güter mit spezifischen physischen Eigenschaften konzipiert, die entsprechende spezifische Regelungen erfordern. In Anlehnung an die neuere Literatur über Gemeinschaftsgüter wird stattdessen auf die Kopplung von physischen und nicht-physischen Eigenschaften in Prozessen der sozialen Konstruktion eingegangen. Es wird zudem erörtert, wie diese Konstruktionen auf Regelungsoptionen wirken. Dazu soll in diesem Working Paper geklärt werden, welche Beiträge dieses Konzept liefern kann, um das Verständnis für die Vielfalt öffentlicher Interessen zu erhöhen, welche Folgen dies für die Analyse relevanter Regelungsformen, Gover-

¹ Uns ist bewusst, dass in physikalischer Hinsicht Energie oder Strom weder produziert, noch verbraucht, noch erneuert werden können. Wenn also hier im Folgenden von „erneuerbaren“ bzw. „regenerativen“ Energien, „Stromerzeugung“, „Energieverbrauch“ o.ä. die Rede ist, so geschieht dies eingedenk der Tatsache, dass diese Begriffe in den allgemeinen Sprachgebrauch eingeflossen sind und eine rechtliche, gesellschaftliche sowie energiepolitische und -wirtschaftliche Bedeutung haben.

nance-Ansätze und Konflikte hat und wie dieses Wissen letztlich systematisiert werden kann, um aktuelle und künftige Fragen der Energiewende zu analysieren.

Dieses Working Paper stellt den ersten Schritt eines mehrjährigen Forschungsvorhabens des Leibniz-Instituts für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS) dar, das sich nicht nur den Gemeinschaftsgutaspekten der Energiewende, sondern auch den damit verbundenen räumlichen Dimensionen vertieft widmen wird. Räumliche Dimensionen beeinflussen Gemeinschaftsgutaspekte der Energiewende, denn energiewirtschaftliche und -politische Prozesse haben physisch-räumliche Folgen und wirken sich auf die soziale Konstruktion von Räumen aus. Gleichzeitig prägen unterschiedliche, z.B. physisch-materielle, soziale oder institutionelle Raumdimensionen auch die Prozesse der Energiewende. Daher stehen in diesem Working Paper nicht nur die Literatur zu „Energie als Gemeinschaftsgut“, sondern auch raumwissenschaftliche Texte im Mittelpunkt der Erörterungen. Gerade die raumwissenschaftliche Reflexion soll zu einer Perspektiverweiterung beitragen, denn sowohl die Debatte um Gemeinschaftsgutfragen des Energiesystems als auch die allgemeine sozialwissenschaftliche Befassung mit der Energiewende weisen Defizite dahingehend auf, dass raumbezogene Forschungsperspektiven bislang lediglich eine untergeordnete Rolle spielen.

Es ist das Ziel dieses Working Papers, den Stand der nationalen und internationalen Literatur zu den beiden Untersuchungsgegenständen „Energie als Gemeinschaftsgut“ (Kapitel 2) sowie zu „Energie und raumbezogene Forschungsdebatten“ (Kapitel 3) zu erfassen und hinsichtlich ihres Ertrags für die sozialwissenschaftliche Energieforschung zu bewerten. Daraus werden Forschungsdesiderate abgeleitet und eine Forschungsheuristik zum Zusammenhang von Energie, Gemeinschaftsgütern und Raum entwickelt (Kapitel 4). Die Methodik beruht auf Literaturanalysen zu den beiden genannten Untersuchungsgegenständen, die sich vor allem auf Schlüsselwerke beziehen. Die Analysen der Forschungsdebatten zu räumlichen Fragen des Energiesystems wurden anhand dreier Literaturstränge vorgenommen, die in besonderer Weise auf Raumdimensionen von Energiesystemen fokussieren. Diese Forschungsheuristik bietet zunächst eine konzeptionelle Orientierung für die folgenden empirischen Arbeiten, die in einem zweiten Working Paper (Gailing et al. 2013) dokumentiert werden. Sie richtet sich aber zugleich – so der weitergehende Anspruch – an die sozial- und raumwissenschaftliche Energieforschung.

2 Energie als Gemeinschaftsgut? Der Forschungsstand

„Eine funktionierende Energieversorgung ist ein gesellschaftliches Gemeingut“ (Lambing 2012a: 2). Dieses wohlklingende Postulat genießt sicherlich breiten Zuspruch. Denn wer würde dem dahinter liegenden Gedanken widersprechen, dass Energiesysteme einen hohen Stellenwert in jeder Gesellschaft genießen, dem Wohl der Allgemeinheit dienen sollen und das Ergebnis jahrzehntelanger Investitionen und gemeinsamer Anstrengungen verkörpern? Hinter dem schillernden Begriff des „Gemeingutes“ oder „Gemeinschaftsgutes“ steckt jedoch ein aufschlussreicher, neuer Zugang zu zentralen, aktuellen Fragen der Gestaltung moderner Energiesysteme. Die genauere Betrachtung der Gütereigenschaften von Energieträgern, Energieinfrastrukturen oder Energielandschaften enthüllt Erkenntnisse darüber, wie diese als Bestandteile von Energiesystemen konstituiert sind, welchen Zwecken sie dienen, welche Folgewirkungen sie haben und wie sie kollektiv genutzt bzw. geregelt werden können.

In diesem Kapitel wird der Mehrwert dieser Perspektive für die Erforschung von Energie anhand einer Auswertung der neueren Literatur zu Gemeinschaftsgütern und Energie erläutert. Gemeinschaftsgüter² genießen seit einigen Jahren ein wachsendes Forschungsinteresse. In der Genese

² Im Folgenden wird die Bezeichnung „Gemeinschaftsgüter“ (engl. „common goods“) als Sammelbegriff für alle Formen kollektiv genutzter Güter und Leistungen (materiell wie immateriell) verwendet. Darunter sind sog. reine öffentliche Güter (engl. „public goods“), Allmende-Güter (engl. „common pool resources“ bzw. CPR) und

der Literatur zu Gemeinschaftsgütern sind drei Hauptströmungen zu unterscheiden. Die erste Strömung – seit den 1960er Jahren – war durch gütertheoretische Abhandlungen der neoklassischen Ökonomie und später der Institutionenökonomik zu den unterschiedlichen Eigenschaften von privaten und öffentlichen Gütern charakterisiert (Bromley 1991; Arnold 1992) und thematisierte Probleme ihrer Bereitstellung, die durch kollektives Handeln entstehen (Olson 1965). Diese disziplinär und fachlich begrenzte Debatte errang durch die kontroverse These von Garrett Hardin zur sog. „Tragödie der Allmende“ (Hardin 1968) eine deutlich breitere, wenn auch überwiegend kritische Aufmerksamkeit. Bemühungen, Hardins These empirisch zu widerlegen, bildeten die Wurzel für die zweite Strömung der Güterforschung ab den späten 1980er Jahren. Hier ging es um die Darstellung und Analyse erfolgreicher Fälle der Lösung kollektiver Handlungsprobleme, insbesondere im Umgang mit begrenzten Naturressourcen auf lokaler Ebene. Diese Arbeiten sind mit dem Namen von Elinor Ostrom eng verbunden und haben in der Regel institutionenökonomische Wurzeln (Ostrom 1990). Aufbauend auf diesen vergleichend-analytischen Forschungen ist in den letzten Jahren eine dritte, eher normative Strömung von Forschungen zu Gemeinschaftsgütern im Rahmen gesellschaftskritischer Debatten entstanden. Gerade im Schatten der globalen Finanz-, Wirtschafts- und Umweltkrise dienen Gemeinschaftsgüter hier als Bezugspunkte für alternative Modelle kollektiven Handelns und gemeinschaftlicher Teilhabe (Hardt/Negri 2009; Helfrich/HBS 2009, 2012). Quer zu diesen Hauptströmungen werden Gemeinschaftsgüter verstärkt von Nicht-Ökonomen konzeptionell neu interpretiert und empirisch auf verschiedene Gegenstände der politikwissenschaftlichen (Engel 1997) und raumwissenschaftlichen (Bernhardt et al. 2009) Forschung bezogen.

Was sind Gemeinschaftsgüter? Ein kurzer Blick in die Begriffsgeschichte hilft, manche Kurzschlüsse zu vermeiden, die Gemeinschaftsgüter etwa mit öffentlichem Eigentum oder mit dem Gemeinwohl verwechseln. Gemeinschaftsgüter werden nach der neoklassischen Ökonomie anhand der Kriterien Rivalität und Ausschließbarkeit definiert (Bromley 1991; Arnold 1992). Während private Güter durch Rivalität im Konsum und Ausschließbarkeit anderer Nutzer gekennzeichnet sind, gilt bei Gemeinschaftsgütern mindestens eine dieser Bedingungen nicht oder nur begrenzt. Es gibt – diesem traditionellen Erklärungsansatz zufolge – drei Arten von Gemeinschaftsgütern: reine öffentliche Güter, wo weder Rivalität noch Ausschließbarkeit gelten (z.B. Frieden, Ästhetik einer Landschaft), Allmendegüter bzw. *common pool resources*, wo Rivalität herrscht, aber der Ausschluss von Nutzergruppen schwierig ist (z.B. Wasser, Klima) und Klub- bzw. Zollgüter, wo keine Rivalität zwischen denjenigen besteht, denen der Zugang gewährt wird (z.B. Golfplatz, Wasserversorgungssystem) (Kaul et al. 2003: 39; Ostrom 2005). Das grundsätzliche Problem bei reinen öffentlichen Gütern liegt in der Produktion des Gutes mangels wirksamer ökonomischer Anreize für Einzelne, die als sog. Trittbrettfahrer das Gut ohne Gegenleistung in Anspruch nehmen können. Bei Allmendegütern liegt es in der Vermeidung der Übernutzung von vorhandenen (Natur-)Ressourcen und bei Klubgütern in der Justierung des Verhältnisses zwischen Kapazitäten und Zugang (Engel 1997; Dietz et al. 2002; Ostrom 2005). Nach der klassischen Güterlehre erfordert jede Kategorie von Gemeinschaftsgütern besondere institutionelle Regelungen. Im Falle eines reinen öffentlichen Gutes könnte dies z.B. der Aufbau einer Struktur sein, die der Verbesserung ihrer Bereitstellung dient, im Falle eines Allmendegutes könnten dies gesetzliche Vorgaben zur Regulierung der Nutzung sein (Mayntz 2009). Hier liegt der Reiz der Gütertheorie: Durch eine Kategorisierung von Gütern sowie von Problemen ihrer Bereitstellung und Regelung trägt sie dazu bei, passende Lösungsansätze zu finden.

Allerdings warnt die neuere Forschung zu Gemeinschaftsgütern vor einem essenzialistischen und deterministischen Begriffsverständnis (Moss et al. 2009). Zum einen kann der Gemeinschafts-

Klub- bzw. Zollgüter (engl. „club goods“) zu verstehen. In der deutschsprachigen Literatur werden auch die ähnlich gedeuteten Begriffe „Kollektivgüter“, „Gemeingüter“ und (neudeutsch) commons verwendet.

gutcharakter eines Gutes nicht einfach von seinen physischen Merkmalen abgeleitet werden. Die Kategorisierung eines Gutes als Gemeinschaftsgut ist vielmehr immer das Resultat sozialer Konstruktionsprozesse. Was den Charakter eines Gutes als Gemeinschaftsgut ausmacht, ist letztlich ein Produkt gesellschaftlicher Wertung in bestimmten zeiträumlichen Kontexten.³ Zum anderen kann aus den Eigenschaften eines Gemeinschaftsgutes nicht zwangsläufig auf die Eignung bestimmter institutioneller Regelungsformen geschlussfolgert werden. Vielmehr herrscht bei der Regulierung von Gemeinschaftsgütern immer eine Vielzahl steuerungsrelevanter Kontextbedingungen vor. Deshalb bieten Gemeinschaftsgutmerkmale zwar eine wichtige Orientierungshilfe, jedoch keine allgemeingültigen Handlungsvorgaben.

Seit kurzem wenden sich Gemeinschaftsgutforscher⁴ auch dem Themenfeld Energie zu. Obwohl diese Literatur noch recht neu und übersichtlich ist, weist sie ein ähnlich breites Spektrum an Erkenntnisinteressen und Zugängen wie die allgemeine Literatur zu Gemeinschaftsgütern auf. Die Arbeiten, die für die vorliegende Analyse ausgewertet wurden, konnten folgendermaßen gruppiert werden:

1. Beiträge zum theoretischen Verständnis von Energie, die von der (zeitgenössischen) Gütertheorie und der Institutionenökonomik inspiriert bzw. geprägt sind (z.B. Thiel 2010; Bond 2012; Borenstein 2012),
2. Untersuchungen der Bedingungen für kollektives Handeln in Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung, oft anhand von empirischen Fällen in Geschichte und Gegenwart (z.B. Jenny et al. 2006; Löhr 2007; Vermeulen 2010; Ostrom 2012; Wolsink 2012) und
3. gesellschaftskritische Beiträge zur fehlenden Berücksichtigung von Gemeinschaftsgütern bei der institutionellen Regelung von Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung (Byrne et al. 2009; Haas/Barnes 2009; Lambing 2012b; Löhr 2012).

Darüber hinaus setzen sich Energieforscher aus anderen Forschungskontexten punktuell mit dem Konzept des Gemeinschaftsgutes auseinander. Dies gilt beispielsweise für Beiträge aus der energiebezogenen Nachhaltigkeitsforschung (Hennicke et al. 2010; Winterfeld et al. 2012) und der sozialwissenschaftlichen Technikforschung (Künneke/Finger 2009; Bäckman 2011), die Infrastrukturen als Gemeinschaftsgüter untersuchen. Allerdings herrschen in der Literatur über Energie als Gemeinschaftsgut recht heterogene Vorstellungen darüber vor, was ein solches Gemeinschaftsgut ausmache, wozu es diene und wie es geregelt werden könne oder solle. Eine fundierte Auswertung dieser neuen Literatur fehlt bislang. Die folgende Analyse stellt einen ersten Klärungs- und Systematisierungsversuch dar. Sie wertet die Literatur anhand ihrer Aussagen zu vier Aspekten aus: a) zur Kategorisierung, b) zum Regelungsbedarf, c) zu Regelungsformen und d) zu räumlichen Aspekten von Energie als Gemeinschaftsgut.

a) Zur Kategorisierung von Energie als Gemeinschaftsgut

Die Literatur zu Energie als Gemeinschaftsgut widmet sich grundsätzlich den physich-materiellen Eigenschaften von Energiesystemen und ihren Beziehungen untereinander, um daraus Erkenntnisse zu grundlegenden Herausforderungen der Bereitstellung, Nutzung und Steuerung des jeweiligen Gutes zu gewinnen. Auch wenn viele dieser Arbeiten essenzialistischen Grundannahmen über die Eigenschaften von Teilbereichen eines Energiesystems unterliegen, so

³ An diesem Punkt nähern sich die Erkenntnisse der neueren Gemeinschaftsgutforschung dem prozeduralen Verständnis vom Gemeinwohl (Engel 2001; Schuppert/Neidhardt 2002). Demzufolge stehen Gemeinwohlziele nicht *a priori* fest, sondern werden immer von bestimmten Akteuren in bestimmten zeiträumlichen Kontexten ausgehandelt bzw. bestimmt.

⁴ Die Verwendung des männlichen Genus erfolgt in diesem Working Paper ausschließlich aus pragmatischen Gründen.

liegt ihr großer Wert darin, die Verschiedenheit und Komplexität von Energiegütern zu veranschaulichen. Demnach kommen etwa den Primärenergiequellen Sonnenlicht und -wärme Eigenschaften als reine öffentliche Güter zu, weil ihre Nutzung nicht auf Kosten der Nutzung durch andere geht und der Ausschluss von anderen Nutzern nur in sehr begrenzten Fällen (z.B. im Schatten eines Baumes) (vgl. Vermeulen 2010) möglich ist. Wasser für die Wasserkraft hat dagegen wegen seiner begrenzten räumlich-physischen Verfügbarkeit und der limitierten Zugänglichkeit von Flüssen eher den Charakter eines Allmendegutes, dessen Nutzung durchaus auf Kosten anderer Nutzer vor allem in Unterliegergemeinden geht (Vermeulen 2010). Energierohstoffe wie Öl, Kohle und Gas, bei denen eine Rivalität in der Nutzung ohnehin gegeben ist, werden durch ihre Erschließung zu privaten Gütern (Löhr 2012: 31). Eine Tonne Kohle kann nicht zweimal verbrannt werden. Solange sich diese Rohstoffe in der Erde befinden, gehören sie jedoch zur Lithosphäre, die eigene Gemeinschaftsguteigenschaften aufweist (Thiel 2010: 52-54). Dieses letzte Beispiel verdeutlicht die hohe Kontextbedingtheit von Gütereigenschaften.

Wendet man sich den Formen der Energieumwandlung, -verteilung und -nutzung zu, so wird das Bild noch komplexer. Technische Anlagen der Stromerzeugung (z.B. Kraftwerke, Photovoltaik-Module, Windräder), Wärmeerzeugung (z.B. Heizungsanlagen) oder Gasveredelung sind nach der klassischen Gütertheorie meist private Güter. Die Verteilnetze wie Strom-, Gas- oder Wärmeleitungen werden dagegen oft als sogenannte Klubgüter eingeordnet, da sie den Zugang einem bestimmten Kreis von angeschlossenen Nutzern vorbehalten (Lambing 2012b). Im Falle der Stromversorgung allerdings sollen Regelungen der Daseinsvorsorge dafür sorgen, dass ein diskriminierungsfreier Zugang für alle gesichert wird. Darüber hinaus sind sie dadurch gekennzeichnet, dass alle Nutzer von einer möglichst hohen Auslastung der Leitungen – bis zu einer gewissen Kapazitätsgrenze – profitieren. Schließlich wirkt sich die Energieversorgung (von der Gewinnung bis zur Nutzung) meist in negativer Hinsicht auf die Umwelt aus – mithin auf verschiedene Naturgüter mit Gemeinschaftsgutcharakter. Besonders brisant ist die Beeinträchtigung des Gemeinschaftsgutes Atmosphäre durch den Ausstoß klimaschädlicher Emissionen. Die globale Atmosphäre kann als öffentliches Gut interpretiert werden, welches als Senke u.a. für Treibhausgasemissionen verwendet wird (Haas/Barnes 2009; Thiel 2010: 54-55; Edenhofer et al. 2012; Ostrom 2012: 354). Sie leidet unter dem klassischen Problem des „Trittbrettfahrers“ (*free-rider*) angesichts des unregulierten Ausstoßes von Emissionen ohne (bisher) effektive Formen der Internalisierung der erheblichen externen Kosten. Umweltschäden entstehen aber auch auf der Erde, etwa in Form von Beeinträchtigungen von Landschaften, Böden und Wasserressourcen, die selbst verschiedene Gemeinschaftsgutmerkmale aufweisen.

b) Zum Regelungsbedarf von Energie als Gemeinschaftsgut

Daraus wird auch deutlich, wie sehr die Konstituierung von Gemeinschaftsgütern – auch im Energiebereich – nicht allein von physisch-materiellen Eigenschaften, sondern auch von ihrem Regelungsbedarf geprägt wird. Dieser Regelungsbedarf betrifft erstens Probleme der Übernutzung knapper Ressourcen wie Energierohstoffe, aber vor allem der Beeinträchtigung von Umweltgütern wie der Atmosphäre, Wasser, Flächen, Böden und Biodiversität (Hennicke et al. 2010; Löhr 2012). Der Regelungsbedarf im Energiesektor betrifft zweitens Probleme der Sicherstellung der Energieversorgung. Den Zugang zu einem verlässlichen und bezahlbaren Stromversorgungssystem zu gewährleisten, gehört zu einem Grundbedürfnis moderner Gesellschaften. Dass er auch in hochentwickelten Industrieländern nicht immer gesichert werden kann, verdeutlicht, welche Herausforderungen bestehen. Damit ist das dritte Regelungsproblem angesprochen: die Vermeidung von Überlastungen der Stromerzeugungsanlagen und -verteilungsnetze durch ein Missverhältnis zwischen Nachfrage und Angebot in bestimmten zeiträumlichen Kontexten (Künneke/Finger 2009; Bäckman 2011). Derartige Gemeinschaftsgutprobleme erfordern nach Ansicht von Künneke und Finger die Betrachtung

und Behandlung von Energie-Infrastrukturen als „infrastructure commons“ (2009: 16), die einem besonderen Planungs-, Koordinierungs- und Steuerungsbedarf unterliegen. Grundsätzlich macht die Literaturlauswertung deutlich, wie sehr die Regelung moderner Energiesysteme Rücksicht auf das Zusammenspiel verschiedener Güter mit unterschiedlichen Gütereigenschaften nehmen muss.

Dieser komplexe Regelungsbedarf wird durch einen vielfältigen und teilweise widersprüchlichen Zielkanon für Energiesysteme verschärft. Diese dienen nämlich aufgrund ihrer kollektiven Funktionen und Nutzungsarten der Erfüllung mehrerer Gemeinwohlziele: neben der Versorgungssicherheit vor allem auch dem sozialverträglichen und gerechten Zugang sowie dem Umwelt- und Klimaschutz (Löhr 2012: 32). Auch diese Gemeinwohlziele sind nicht a priori gesetzt, sondern Produkte politischer Aushandlungs- und Bestimmungsprozesse. Zielkonflikte sind keine Seltenheit, etwa wenn die Wärmedämmung eines Wohnhauses zu nicht tragbaren Mehrkosten für Mieter oder wenn der Ausbau erneuerbarer Energien zu verschärften Flächenkonkurrenzen führt. *Trade-offs* dieser Art sind bei Energiesystemen immanent. Ihre Regelung wird durch die Veränderbarkeit technischer Lösungen und gesellschaftlicher Wertesysteme und Lebensstile noch komplexer. Beispielsweise ist es durchaus vorstellbar, dass das heutige Abfallprodukt Kohlendioxid dank technologischer Innovationen in Zukunft als Wertstoff behandelt wird – mit weitreichenden Folgen für die Ausrichtung unserer Energiesysteme. Wie sich die öffentliche Meinung zum Ausbau erneuerbarer Energien innerhalb kurzer Zeit verändern kann, zeigte etwa die Debatte über „Bioenergie“ in Deutschland (Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina 2012).

c) Zu Regelungsformen von Energie als Gemeinschaftsgut

Angesichts dieses hohen und komplexen Regelungsbedarfs verwundert es nicht, dass die Literatur über Gemeinschaftsgutaspekte von Energie sich vorwiegend mit Fragen der Regelung beschäftigt. Für manche Autoren ergibt sich der Gemeinschaftsgutcharakter von Energie neben den physischen Eigenschaften und dem Regelungsbedarf gerade aus den Eigentumsverhältnissen, Zugangs- und Nutzungsrechten sowie Governance-Formen. Helfrich und Stein bezeichnen die Regulation als konstitutiv für *commons* im Allgemeinen (Helfrich/Stein 2011: 11). Ähnlich argumentiert Thiel (2010: 60) am Beispiel von Energiesystemen, dass Gemeinschaftsgüter erst durch Recht (z.B. Boden-, Planungs-, Steuerrecht), Ökonomie (z.B. Steuern und Abgaben, Subventionen, Kreditvergabe), Kooperation (z.B. Bodenfonds, Stiftungen, Genossenschaften) und Information (z.B. Kataster, Geo-Information) gebildet werden. Eine neuere Kategorisierung von Energie als Gemeinschaftsgut erfolgt bezeichnenderweise anhand von Eigentumsformen (Löhr 2012: 31). Hier werden Güter der Energiewirtschaft bestimmten Eigentumsformen zugeordnet und hinsichtlich ihrer Ersetzbarkeit bzw. Reproduzierbarkeit unterschieden. Löhr verdeutlicht dadurch die komplexe Gemengelage von Eigentumsformen und Gemeinschaftsguteigenschaften in Energiesystemen. So wird beispielsweise das frei zugängliche Gut Sonnenlicht von Solarpanelen in Privatbesitz in Strom umgewandelt, der dann in ein Verteilnetz eingespeist wird, das seinerseits der allgemeinen Stromversorgung dienen soll und deshalb unter staatlicher Aufsicht steht. Solche Verteilnetze gehören meist den jeweiligen Kommunen, werden dennoch oft von privaten Dritten betrieben.

In Deutschland war die historische Entwicklung der Stromversorgung anfangs von privaten und dann kommunalen Versorgungsstrukturen (z.B. Stadtwerken) geprägt, seit den 1930er Jahren jedoch zunehmend von einem Prozess der Zentralisierung und vertikalen Integration (Lambing 2012b; Löhr 2012). Dies gilt vor allem für die Bereiche Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung, wo trotz wirtschaftlich erfolgreicher Modelle kleiner kommunaler Versorgungssysteme und auch nach der Liberalisierung des Strommarkts in den 1990ern große Energiekonzerne mit ihren Großkraftwerken eine starke Marktposition besitzen und die energiewirtschaftliche Gesetzgebung die vertikale Integration stützt. Bezeichnenderweise waren und sind es gerade Argumente zum Gemeinschaftsgutcharakter von Energiesystemen, die für diese Struktur der

Energiewirtschaft immer wieder angeführt werden. Die hohen Investitionen, „versunkenen“ Kosten und lange Lebensdauer von Großkraftwerken und Übertragungsnetzen erforderten den Schutz der „natürlichen“ Monopole dieser netzgebundenen Klubgüter vor konkurrierenden Systemen – so die Argumentationslogik (Löhr 2007). Eine lang anhaltende Doktrin des Versorgungsmonopols (Lambing 2012b) erschwert allerdings heute die Umstellung des vorhandenen Energiesystems. Die Liberalisierung hat zwar Monopolbeschränkungen bei Stromproduktion und -verkauf gelockert und dadurch neue Stromerzeuger und -verteiler auf den Markt gebracht, aber gleichzeitig lief ein Konzentrationsprozess unter Energieversorgungsunternehmen infolge des verstärkten Wettbewerbs ab. Zudem wurden Stromversorgung und Netzbetrieb gesetzlich entkoppelt.

Schwerwiegender sind die Pfadabhängigkeiten des vorhandenen Institutionensystems, die eine Energiewende in Richtung Energieeffizienz und post-fossile Produktionsweisen hemmen. Nicht nur die gesetzlichen Regelungen und Großtechnologien, sondern auch etablierte Organisationsstrukturen, Produktionsformen und Konsummuster sind im Zusammenhang mit dem zentralisierten, großtechnischen System der Energieversorgung entstanden und stützen diese weiterhin (Vermeulen 2010; Wolsink 2012: 824-826). Die Energiewende bedarf – so die Literatur – neuer institutioneller Arrangements, die vor allem auf die andersartigen Gemeinschaftsgutcharakteristika von Energieeffizienz und nicht-fossiler Energieerzeugung ausgerichtet sind (Löhr 2007; Byrne et al. 2009; Haas/Barnes 2009; Künneke/Finger 2009; Thiel 2010; Lambing 2012b; Löhr 2012; Ostrom 2012; Wolsink 2012). Beispielsweise erläutert Wolsink (2012: 831-832), wie der Ausbau von *microgrids* zur verbesserten Abstimmung von Energieerzeugung und -nutzung in kleinräumigem Maßstab von der Klärung komplexer Zugangs- und Einspeisungsregeln und der Schaffung neuer Eigentumsformen abhängt. Zugleich werden manche politische Strategien zur Förderung der Energiewende aus Sicht der Gemeinschaftsgutforschung kritisch hinterfragt. So wird die Politik des Handels mit Emissionsrechten in der EU dafür kritisiert, dass sie für das öffentliche Gut Atmosphäre Nutzungsrechte verteilt, die nach der bisherigen Regelung vor allem den Stromversorgern und großen Emittenten zugutekommen (Haas/Barnes 2009). Als Mittel zur Vermeidung externer Effekte durch den Ausstoß klimaschädlicher Gase wird die finanzielle Förderung erneuerbarer Energien im Vergleich zur Besteuerung von CO₂-Emissionen von manchen Autoren als wenig effektiv und flexibel erachtet (Borenstein 2012; Löhr 2012). Grundsätzlich wird hier moniert, dass die Politik einer post-fossilen Energieversorgung die Auseinandersetzung mit den überkommenen Großstrukturen des Energiesystems scheue (Byrne et al. 2009; Borenstein 2012; Löhr 2012).

Aus dieser Kritik werden Forderungen für ein neues Paradigma als Alternative zu natürlichen Monopolen in privater Hand formuliert und mit konkreten Vorschlägen untersetzt. In den Worten von Lambing (2012b: 481): „Doch wenn wir schon mit Rückgriff auf die planetarischen Gemeinressourcen Sonne, Wind und Wasser unsere Energieversorgung betreiben müssen, kann es dann nicht sein, dass die Perspektive der Commons auch für die Organisation der Stromwirtschaft selbst Impulse zu liefern vermag, die uns hier weiterhelfen können – jenseits oder in Ergänzung zu staatlichen und privatwirtschaftlichen Ansätzen?“ In Anlehnung an Ostrom (1990) geht es – der ausgewerteten Literatur zufolge – um die Suche nach institutionellen Arrangements und Governance-Formen, die lokale, selbstorganisierte Formen der umweltschonenden und kostengünstigen Energieerzeugung und -nutzung fördern (Byrne et al. 2009; Künneke/Finger 2009; Lambing 2012a, 2012b; Ostrom 2012; Wolsink 2012). Lambing (2012a) fordert eine Stromallmende in Gestalt einer Nutzergemeinschaft von Mitgliedern, die sowohl Stromverbraucher wie -erzeuger vereinen und die das gemeinsame Interesse teilen, möglichst wenig Strom zu produzieren. Bereits existierende Beispiele sind für ihn Energiegenossenschaften, Bioenergiedörfer, Stadtteilkraftwerke und Rekommunalisierungen. Hinzu kommen energieautarke Regionen und Windparks in Bürgerhand (Winterfeld et al. 2012). Für derartige Formen der Selbstgestaltung seien besondere Verfahren, Fertigkeiten und Konfliktlösungsmechanismen vor Ort erforderlich,

die durch den Staat zu flankieren seien (Lambing 2012b). In vergleichbarer Weise plädiert Wolsink (2012: 829) für die Umwandlung von *microgrids* in Gemeinschaftseigentum, d.h. im Besitz und unter Führung der Nutzergemeinschaft. Dass lokale Regelungen auch der Minimierung des Energieverbrauchs dienen können, zeigen Jenny et al. (2006) mit ihrer Studie über vereinbarte Grenzen der Stromnutzung in einem Armenviertel mit temporärer Lokalversorgung.

Mit einer deutlich breiteren Perspektive argumentiert Löhr (2007) für die Schaffung von Gemeinschaftseigentum an Energieversorgungssystemen unter der Verwaltung einer Treuhandinstitution. Diese Treuhandinstitution würde Nutzungsrechte an Energie- und Umweltressourcen auf Zeit an Dritte verleihen und die räumliche Reichweite des betreffenden Gemeinschaftsgutes besitzen – ob lokal, regional oder global. Insgesamt wird in dieser Literatur stark gegen die Kommodifizierung und für eine Vergemeinschaftlichung der Energieversorgung plädiert. Byrne et al. (2009: 88) nennen dieses Ideal ein „energy commons regime“, das auf dem gemeinsamen Nutzen lokaler Bürger und der gemeinschaftlichen Regelung („social governance of energy“) basiere. Als Organisationseinheit schlagen sie eine „Sustainable Energy Utility“ vor, deren Ziel es sein müsse, dass Bürger ihren Energieverbrauch und ihre Abhängigkeit von Energieversorgern minimierten. In Antwort auf die Unzulänglichkeiten des heutigen Emissionshandels führen Haas und Barnes (2009) das *sky-trust*-Modell ins Feld. Dieser Trust würde die Einkünfte aus dem Emissionshandel an Bürger verteilen, idealerweise anteilig an diejenigen, die am meisten von der globalen Erwärmung betroffen sein werden.

Insgesamt wird aus dieser Übersicht nicht nur die Vielzahl möglicher Regelungsformen deutlich, sondern auch die Notwendigkeit, sie in konkreten Situationen zielgerecht zu kombinieren. So erfordern beispielsweise Photovoltaik-Anlagen in privatem Eigentum günstige Marktbedingungen, die Stromnetze für den Transport von Solarstrom geregelte Zugangsmöglichkeiten und die Flächen für die Aufstellung von Solarpaneelen planungsrechtliche Sicherheiten. Gerade die Vielfalt unterschiedlicher Regelungsformen stellt einer der größten Herausforderungen der heutigen Energiewende dar.

d) Zu räumlichen Aspekten von Energie als Gemeinschaftsgut

Die zitierten Beispiele zu Treuhandinstitutionen weisen auf die komplexen Raumdimensionen der Betrachtung von Energie als Gemeinschaftsgut hin. In der ausgewerteten Literatur stehen Raumdimensionen nicht im Mittelpunkt der Betrachtung. Oft werden sie nur beiläufig oder implizit erwähnt. Wer nach räumlichen Aspekten sucht, findet sporadische, meist unreflektierte Verweise auf folgende Punkte:

1. Räumliche externe Effekte der Energieerzeugung und -nutzung und die Schwierigkeit, diese institutionell zu internalisieren. Dies gilt etwa für die räumliche Reichweite von CO₂-Emissionen (Bond 2012; Ostrom 2012) und den Raumbezug einer entsprechenden Institution (Hennicke et al. 2010).
2. Das Spannungsfeld zwischen der vertikalen Integration und der organisatorischen Fragmentierung der Stromwirtschaft, flankiert von konkurrierenden Sichtweisen zur Regelung von Energie als Gemeinschaftsgut (Löhr 2007; Lambing 2012b; Löhr 2012).
3. Der lokale Bezug gemeinschaftlicher Organisationsformen von Energieerzeugern und -nutzern, wie Genossenschaften, Nutzerverbänden oder Treuhandorganisationen (Byrne et al. 2009; Lambing 2012a; Wolsink 2012).
4. Die Standortfindung für Energieanlagen und Fragen der gerechten räumlichen Verteilung von Nutzen und Lasten insbesondere bezüglich des Ausbaus erneuerbarer Energien und der Rolle von lokaler Identität (Vermeulen 2010; Wolsink 2012).

Um das Verhältnis von Raum und Energie genauer zu erfassen, wenden wir uns nun der neueren raumwissenschaftlichen Literatur zu Energiethemen zu. Vor dem Hintergrund der begrenzten

Untersuchungstiefe dieser Raumdimensionen in der Literatur zu Energie als Gemeinschaftsgut werden wir u.a. auch darauf achten, inwieweit dort Gemeinschaftsguteigenschaften von Energiesystemen thematisiert werden.

3 Energie und raumbezogene Forschungsdebatten

Systeme der Umwandlung, Verteilung und Nutzung von Energie haben weitreichende Auswirkungen auf die räumliche Entwicklung, den physischen Raum und die gesellschaftliche Konstituierung von Räumen. Umgekehrt prägen Raumstrukturen – ob materielle, soziale oder organisatorische – die Ausrichtung dieser sozio-technischen Systeme stark mit. Dies gilt für Energiesysteme der Gegenwart wie auch für ihre historische Genese. In der allgemeinen Literatur über Energie und die heutige Energiewende (bzw. *energy transitions*) werden diese Raumdimensionen oft implizit mitgedacht, jedoch selten in den Mittelpunkt gestellt.

Im Folgenden werden drei Stränge der raumwissenschaftlichen Literatur ausgewertet, die den Fokus auf Raumdimensionen von Energiesystemen setzen: überwiegend politikwissenschaftliche Untersuchungen zu städtischer Energie- und Klimapolitik (3.1), planungswissenschaftliche Arbeiten zur Energiewende (3.2) und humangeographische Studien zum Verhältnis von Energie und Raum (3.3). Ausgewählt wurden diese drei Debattenstränge, weil sie divergierende disziplinäre Perspektiven auf das Thema Energie und Raum eröffnen, wobei gegenseitige Bezugnahmen und Lerneffekte durchaus erkennbar sind. Darüber hinaus sind die drei Stränge unterschiedlich verfasst und ergänzen sich dadurch mit kontrastierenden Erkenntnisinteressen und Herangehensweisen. Die Forschung zu städtischer Energie- und Klimapolitik ist umfangreicher, da sie bis weit in die 1990er Jahre zurückreicht und international ausgerichtet ist. Sie arbeitet vorwiegend empirisch und komparativ. Die planungswissenschaftliche Literatur, die hier erfasst wurde, ist stark praxisorientiert und auf die brisanten neueren Entwicklungen in Deutschland ausgerichtet. Die humangeographische Literatur ist heterogener und insgesamt – auch international – nur punktuell an sozialwissenschaftlichen Fragen orientiert. Diese drei Debattenstränge sind schließlich alle von hoher Dynamik und Aktualität geprägt. Sie stellen dennoch nur einen Ausschnitt raumwissenschaftlicher Bearbeitungen der Thematik Energie dar. Verwiesen sei beispielsweise auf die Literatur zur Geopolitik gegenwärtiger Transformationen von Energiesystemen oder zur Geschichte städtischer, regionaler, nationaler und transnationaler Versorgungsregime, die im Rahmen dieses Working Papers nicht näher betrachtet werden.

Die drei Literaturstränge werden dahingehend ausgewertet, wie sie Energie und Raum in Beziehung zueinander setzen. Es geht vorerst nicht um den Ertrag dieser raumwissenschaftlichen Literatur für die Gemeinschaftsgutforschung, sondern um zentrale Raumdimensionen von Energiesystemen im Wandel und deren (raumbezogene) Steuerung, so wie sie in der Literatur thematisiert werden. Dennoch werden die wenigen expliziten oder impliziten Bezüge zu Fragen von Gemeinschaftsgütern oder Gemeinwohl hervorgehoben. Varianten in den Darstellungsformen der drei Literaturstränge sind der unterschiedlichen inhaltlichen Ausrichtungen und Bearbeitungstiefe geschuldet. Im Kapitel 4.1 werden die Stärken und Schwächen der drei Stränge miteinander verglichen.

3.1 Städtische Energie- und Klimapolitik

Die internationale Debatte zur städtischen Energie- und Klimapolitik, die vor ca. 15 Jahren begann (Collier/Löfstedt 1997; Betsill 2001; Bulkeley/Betsill 2003; Betsill/Bulkeley 2007), hat sich im Laufe der Zeit stark verändert. Bislang konzentrierte sich die Diskussion vor allem auf die folgenden Themen und Fragestellungen:

- Viele der existierenden Studien versuchen zu erklären, warum bestimmte Städte aktiv geworden sind, während andere vergleichsweise passiv blieben. Da zwischen den Städten gravierende Unterschiede bestehen, wurden bislang häufig Vorreiterstädte (wie z.B. München,

Stockholm oder Rotterdam) untersucht und danach gefragt, welche Faktoren dafür ausschlaggebend waren, dass in diesen Städten energie- und klimapolitische Strategien entwickelt und umgesetzt werden (z.B. OECD 2010; UN-Habitat 2011).

- Da in den meisten Ländern kaum verbindliche Vorgaben auf der nationalstaatlichen Ebene existieren, die für die Städte unmittelbar gelten, spielen neue Formen von Governance (z.B. die Kooperation zwischen Stadtverwaltung, Zivilgesellschaft und Unternehmen) in diesem Politikbereich eine ganz zentrale Rolle (Bulkeley/Kern 2006). Dies bezieht sich einerseits auf die Formen lokaler Energie- und Klima-Governance, aber auch auf die Frage, wie die städtische Energie- und Klimapolitik in nationale Mehrebenensysteme integriert wurde (Bulkeley/Kern 2006; Kern/Aber 2008; Westerhoff et al. 2011).
- Die meisten Studien konzentrierten sich vor allem auf die Institutionalisierung der städtischen Klimapolitik und den Policy-Output (klimapolitische Strategien, energiepolitische Aktionsprogramme). Da die Implementation der städtischen Energiepolitik erst am Anfang stand und noch keine Erfahrung mit der Berechnung der Treibhausgasemissionen auf der lokalen und regionalen Ebene vorlagen, war es in der frühen Phase der städtischen Klimapolitik auch gar nicht möglich, die weitergehenden Auswirkungen (outcome, impact) zu analysieren (eine Ausnahme: Monstadt 2007).

Die Debatte zur städtischen Klimapolitik konzentrierte sich von Anfang an auf die Energiepolitik, insbesondere auf dezentrale Formen der städtischen Energieversorgung und auf die lokale Dimension erneuerbaren Energien. In den letzten Jahren zeigt sich allerdings eine stärkere Ausdifferenzierung der Diskussion, die z.B. in Überlegungen zur Erhöhung der Energieeffizienz einzelner Gebäuden, aber auch ganzer Stadtteile mündete (Galvin 2010; Holm et al. 2011; Tambach/Visscher 2012).

Methodisch wurde häufig ein Fallstudienansatz gewählt. Dabei ging es zumeist um die Untersuchung einzelner Vorreiterstädte (Rutland/Aylett 2008; Keirstead/Schulz 2010) oder um vergleichende Fallstudien zu einer geringen Anzahl von Städten (wie z.B. die vergleichende Studie von Croci et al. 2011 zu London, New York, Mailand, Mexico City und Bangkok). Zudem konzentrierte sich die Forschung bislang auf Städte in relativ wenigen Ländern, insbesondere Städte in Nordamerika (Betsill 2001; Zahran et al. 2008; Burch 2010; Krause 2011; Bae/Feiock 2013), den nordischen Ländern (Granberg/Elander 2007; Lundqvist/Borgstede 2008), Großbritannien (Wilson 2006; Peters et al. 2010; Shaw/Theobald 2011) und den Niederlanden (Gupta 2007; Berg/Coenen 2012; Exter 2012). Zwar entstanden auch relativ frühzeitig einige Studien zu Städten in Lateinamerika (z.B. zu Mexiko City von Romero Lankao 2007), Asien und Afrika, diese konzentrierten sich aber auf sehr wenige Beispiele und meistens auf Fragen der Klimaanpassung und der Risikoreduktion von Katastrophen.

In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche theoretische Ansätze, aber insgesamt fällt auf, dass deskriptive und policy-orientierte Studien überwiegen. Es dominieren Untersuchungen, die an die neuere Governance-Debatte anschließen. Die Raumdimension der städtischen Energie- und Klimapolitik spielt in vielen Untersuchungen eine zentrale Rolle, sie beschränkt sich aber weitgehend auf den Ansatz der Mehrebenen-Governance (Bulkeley/Betsill 2005; Kern/Aber 2008; Monni/Raes 2008; Kern/Bulkeley 2009; OECD 2010). Weitere theoretische Ansätze umfassen z.B. die Akteur-Netzwerk-Theorie, Gouvernementalität (Rutland/Aylett 2008), (adaptive) Kapazitäten von Institutionen (Bergsma et al. 2012), Globalisierung von Städten (insbesondere die Diskussion zu *global cities*) (Bouteligier 2013) und Restrukturierung des Staates (*carbon control*) (While et al. 2010). Institutionelle Aspekte werden in vielen Untersuchungen explizit thematisiert, während Gemeinschaftsgutaspekte weitgehend vernachlässigt bzw. nur implizit erwähnt werden.

In jüngster Zeit scheint sich das Forschungsinteresse zu verschieben. Dabei lassen sich mehrere Trends erkennen. Erstens gerät die Diskussion zu Klimamitigation mehr und mehr in den Hintergrund, während verstärkt Maßnahmen der Klimaanpassung von Städten untersucht werden (Carter 2011; Heinrich et al. 2011; UN–Habitat 2011). Klimaanpassung ist vor allem für Städte in Entwicklungs- und Schwellenländern von herausragender Bedeutung und stand bei der Untersuchung solcher Städte daher von Anfang an im Mittelpunkt (Rosenzweig et al. 2011). Mittlerweile gewinnt das Thema aber auch für die Städte in OECD-Ländern immer mehr an Bedeutung (Storbjörk 2007, 2010; Aall 2011; Carter 2011).

Zweitens verschiebt sich das Forschungsinteresse immer mehr von der Untersuchung von Städten hin zur Analyse von Stadtregionen. Dies hängt erstens mit der Bedeutungszunahme der Studien zur Klimaanpassung zusammen, weil Klimaanpassung viel stärker als Klimamitigation auf eine Ausweitung der Perspektive auf Stadtregionen angewiesen ist. Zweitens ist in einigen Teilbereichen der Klimapolitik (z.B. im Verkehrsbereich) eine Lösung auf der städtischen Ebene kaum möglich, und auch in der Energiepolitik wird die Koordination zwischen den Kernstädten und dem Umland immer wichtiger.

Drittens beschränkt sich die Forschung nicht mehr auf Städte in den OECD-Ländern. Zwar konzentriert sich der Großteil der Studien immer noch auf europäische Städte (CDP 2012) und nordamerikanische Städte (Dierwechter 2010; Pitt 2010; Sharp et al. 2011), mittlerweile rücken aber Städte in Entwicklungs- und Schwellenländern immer mehr ins Zentrum des Forschungsinteresses (Fisher 2012). Dies gilt vor allem für die Untersuchung von chinesischen Städten (Qi et al. 2008; Chu/Schroeder 2010; Liu/Deng 2011; Su et al. 2012).

Im Trend liegt viertens die verstärkte Untersuchung von Städtenetzwerken. Diese Studien analysieren nicht nur Lernprozesse innerhalb von Städten, d.h. Lernen aus den eigenen Erfahrungen, sondern auch den Transfer von guten Beispielen zwischen Städten, d.h. Lernen aus den Erfahrungen anderer Städte. Transnationale Städtenetzwerke wie die *Cities for Climate Protection* (CCP) und das Klimabündnis wurden bereits in den frühen 1990er Jahren gegründet und haben sich mittlerweile zu zentralen Akteuren der städtischen Energie- und Klimapolitik entwickelt. Neben transnationalen Städtenetzwerken entstanden in vielen Ländern aber auch nationale Städtenetzwerke, und einige Netzwerke wie z.B. das globale C40-Netzwerk sind erst vor wenigen Jahren gegründet worden (Kern/Bulkeley 2009; Nijman/Bouteligier 2009; Román 2010; Lee/Meene 2012). In diesem Bereich besteht also durchaus noch erheblicher Forschungsbedarf.

Fünftens werden nun auch Energie- und Klimabilanzen für Städte systematisch untersucht. Wie auch in der Klimapolitik insgesamt stellt die Entwicklung geeigneter Meßmethoden und die regelmäßige Berichterstattung über die Entwicklung der Treibhausgase eine der größten Herausforderungen auf der lokalen Ebene dar. Die städtische Energie- und Klimapolitik ist mittlerweile in eine Phase eingetreten, in der es mit Zielsetzungen und rhetorischer Politik längst nicht mehr getan ist. Vielmehr geht es darum, die städtische Energie- und Klimapolitik systematisch zu evaluieren. Dazu ist es erforderlich Methoden zu entwickeln, die einen Vergleich unterschiedlicher Städte ermöglichen und die besonderen Charakteristika bestimmter Typen von Städten (z.B. Hafenstädte) berücksichtigen. Dies erfordert die Entwicklung geeigneter Indikatorensysteme für die lokale und regionale Energie- und Klimapolitik (Hoornweg et al. 2011; Kennedy et al. 2011; Sippel 2011; Ibrahim et al. 2012; McCarney 2013). Da in diesem Bereich noch viele Fragen offen sind, kann davon ausgegangen werden, dass diese Thematik nicht nur für die Praxis relevant ist, sondern auch in der Forschung immer wichtiger werden wird.

Ein sechster Trend besteht in der Entwicklung experimenteller Politikdesigns (z.B. Evans 2011; Hoffmann 2011). Dies geht einher mit der bereits erwähnten Durchführung von Studien zu einer großen Anzahl von Städten (Bulkeley/Castán Broto 2012). Dieser Trend spiegelt sich auch in anderen Forschungsbereichen wieder, z.B. im Bereich der EU-Governance (Sabel/Zeitlin 2012). „Governance by experiment“ (Hoffmann 2011; Bulkeley/Castán Broto 2012) scheint jedoch auch

ein fruchtbarer Ansatz zu sein, wenn es um die Untersuchung der städtischen Energie- und Klimapolitik geht. Diese Debatte schließt an die allgemeine Diskussion zum Transfer von guten Beispielen und zur Analyse der Wirkung von Demonstrationsprojekten an. Auch in diesem Bereich bestehen noch Forschungsdefizite.

Darüber hinaus ist festzustellen, dass sich die Debattenschwerpunkte von der städtischen Energie- und Klimapolitik zu anderen verwandten Debatten verschoben haben. Häufig bleibt dabei allerdings unklar, worin die Besonderheit dieser neuen Ansätze besteht und warum ein neuer Begriff gewählt wurde. Dabei handelt es sich erstens um die Diskussion zu resilienten Städten (*resilient cities*) (Shaw/Theobald 2011), die die Lücke zwischen Klimamitigation und Klimaanpassung zu schließen versucht. Außerdem schließen diese Studien an die naturwissenschaftliche Diskussion zu Resilienz an.

Zweitens ist hier die Debatte zu *smart cities* zu nennen (Thite 2011; Winters 2011), die sozio-technische Lösungen in den Mittelpunkt stellt (z.B. Einführung von *smart meters*) und eine Brücke zur Infrastrukturforschung darstellt. Beide Ansätze gehen zwar über die Energie- und Klimapolitik hinaus, stehen aber in unmittelbarem Zusammenhang mit diesen Studien. Es handelt sich um eine notwendige Ausdifferenzierung dieser Diskussionen, deren Leistungsfähigkeit jedoch noch nicht abschließend bewertet werden kann.

Schließlich geht es drittens um die Transition von Städten hin zu *low-carbon cities* (Ernstson et al. 2010; Gossop 2011; Kennedy/Sgouridis 2011; Chan et al. 2013). Da die allgemeine Literatur zur Transition von Energiesystemen (Verbong/Loorbach 2012) die räumliche Dimension weitgehend ausblendet, gab es zur sozio-technischen Transition von städtischen Energiesystemen bislang erst relativ wenige Studien; in jüngster Zeit sind jedoch etliche Arbeiten zu diesem Thema erschienen (Monstadt 2007; Hodson/Marvin 2009; Bulkeley et al. 2012; Hodson/Marvin 2012; Späth/Rohracher 2012). Der Schwerpunkt dieser Studien konzentriert sich vor allem auf die Wechselwirkungen zwischen technischen und sozialen Elementen von Infrastruktursystemen, den Wandel netzgebundener Infrastruktursysteme (z.B. *smart grids*), die Governance solcher Prozesse auf lokaler Ebene und die Bedeutung von Europäisierung und Globalisierung für solche Transitionsprozesse.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die sozialwissenschaftliche Diskussion zur städtischen Energie- und Klimapolitik in den letzten Jahren einen gewaltigen Aufschwung erlebt hat. Während die Diskussion zur städtischen Klima- und Energiepolitik noch vor ca. zehn Jahren weitgehend vernachlässigt wurde, wird die Notwendigkeit, dass diese Politiken letztendlich auf der lokalen Ebene umgesetzt werden müssen, mittlerweile auch auf der nationalen, europäischen und internationalen Ebene anerkannt. Da lokale Klimapolitik in den meisten Ländern eine freiwillige Aufgabe darstellt, konzentriert sich diese Diskussion aber vornehmlich auf neue Governanceformen wie z.B. freiwillige Vereinbarungen mit der Industrie auf der lokalen Ebene. Die Forschung in diesem Gebiet weist immer noch gewisse Schwachstellen auf. Es bestehen methodische Schwächen, da zwar viele Studien zu einzelnen oder sehr wenigen Städten vorliegen, aber Studien zu einer größeren Anzahl von Städten noch relativ selten sind. Notwendig wäre hier eine Entwicklung von Städtetypologien.⁵ Vielversprechend erscheinen daneben Ansätze, die sich auf eine Kombination des *comparative urbanism* mit dem *relational urbanism* bemühen. Diese verbinden vergleichende Studien mit Ansätzen, bei denen die Verbindungen und Lernprozesse zwischen Städten, etwa im Rahmen von Städtenetzwerken, im Mittelpunkt stehen. Obwohl in jüngster Zeit Fragen der (sozialen) Gerechtigkeit der lokalen Energie- und Klimapolitik etwas stärker in den Mittelpunkt rücken, wurden Fragen zu den politischen Machtverhältnissen in der Vergangenheit häufig ausgeblendet. Darüber hinaus kann festgehalten werden, dass Fragen zum Ge-

⁵ Siehe KPMG 2010, als einen der wenigen Versuche, eine solche Typologie zu entwickeln.

meinwohl und zu Gemeinschaftsgütern in der Diskussion zur städtischen Energie- und Klimapolitik allenfalls am Rande thematisiert werden.

3.2 Planungswissenschaftliche Debatten zur Energiewende

In der Literatur zur Raum- und Landschaftsplanung in Deutschland wurden räumliche Probleme der Entwicklung erneuerbarer Energien seit Ende der 1980er Jahre thematisiert. In den vergangenen zehn Jahren haben sich die Debatten durch die Wirkungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2012) und insbesondere durch das Energiekonzept 2010 und die Beschlüsse der Bundesregierung zur sogenannten Energiewende 2011 (BMU/BMWi 2011) noch verstärkt.⁶ Während in der raumplanerischen Literatur die räumlichen Nutzungskonflikte im Vordergrund standen, waren es in der landschaftsplanerischen Literatur die Wirkungen auf Landschaftsbild, Artenvielfalt und Biotope, die von erneuerbaren Energien ausgingen. Aus diesen Perspektiven werden in den planungswissenschaftlichen Debatten vor allem Fragen nach räumlichen Steuerungsmöglichkeiten aufgeworfen. Die Debatten sind vor dem Hintergrund, dass Energieerzeugung, -übertragung und -versorgung weitgehend privatwirtschaftlich organisiert und an ökonomischen Zielen orientiert sind, eng mit den raumbezogenen Wirkungen und den damit verbundenen Gemeinwohlzielen verknüpft, die sich aus dem Wandel der gesetzlichen Regelungen und den entsprechenden Anreizsystemen zur Förderung erneuerbarer Energien ergeben. Dadurch sind Zusammenhänge zwischen der Steuerung von privaten Gütern und Gemeinschaftsgütern eine wesentliche Dimension der Debatten. Sie finden zu einem großen Teil im Rahmen der Resortforschung der Raumordnung und des Naturschutzes statt und sind daher stark empirisch-konzeptionell ausgerichtet. Die konkreten Schwerpunktsetzungen der Debatten folgten inhaltlich und zeitlich den von Bruns und Ohlhorst (2012) identifizierten unterschiedlichen Entwicklungsphasen der erneuerbaren Energien.

So wurden nach dem 1991 in Kraft getretenen Stromeinspeisungsgesetz (StrEG 1990) zunächst insbesondere die Wirkung von Windenergieanlagen auf das Landschaftsbild debattiert und weitere naturschutzfachliche Fragen aufgeworfen (Mielke 1996; Jedicke 1997). Der Wandel des Gemeinschaftsgutes Landschaft wird damit als wesentliches Nebenprodukt der Windenergieerzeugung thematisiert, so dass neue Zielkonflikte zwischen umweltbezogenen Gemeinwohlzielen entstanden. Die beginnenden Standortplanungen für den Ausbau der Offshore-Windenergie waren ein wesentlicher Aspekt für die Debatten um die räumliche Erweiterung der Steuerungsansprüche der Raumordnung auf die Ausschließliche Wirtschaftszone auf dem Meer (BMVBS/BBR 2003), die 2004 in der Novelle des Raumordnungsgesetzes (ROG 2012) mit der Regelung zur Aufstellung von Raumordnungsplänen verankert wurde. In diesem Zusammenhang wurden auch die Ansprüche des Naturschutzes an die Raumordnung auf dem Meer formuliert (Herberg et al. 2006). Ergänzend zur formellen Raumordnung kam auf EU-Initiative das raumübergreifende informelle Instrument des Integrierten Küstenzonenmanagements in die Debatte (Ahlke/Wagner 2004; Gee et al. 2006). So wurden durch die Raumordnung neue Institutionenräume und mit dem IKZM neue raumbezogene Governance-Ansätze etabliert.

Neben der Windenergie werden seit dem Inkrafttreten des EEG im Jahr 2000 und den ab 2004 einsetzenden Boomphasen der Solarenergie und der Energieerzeugung aus Biomasse (Bruns/Ohlhorst 2012) weitere erneuerbare Energien in ihren räumlichen Wirkungen thematisiert. Vor diesem Hintergrund wird auch das Problem der Verteilungsgerechtigkeit erneuerbarer Energien im Raum debattiert (ARL 2011). Angesichts zunehmender räumlicher und landschaftlicher Konflikte sowie von Akzeptanzproblemen werden ein entsprechender Steuerungsbedarf formuliert (DRL 2006; Karl 2006; Bosch/Peyke 2011; Jarass 2011) und partizipative Ansätze als Voraussetzung für die Nachhaltigkeit der Energiewende thematisiert (FG-UPSY et al. 2010). Dazu

⁶ Aspekte der internationalen Debatte zu gleichgelagerten, aber auch kontrastierenden Entwicklungen werden am Schluss des Abschnittes skizziert.

gehören auch Vorschläge, regenerative Energien aktiv in eine ästhetische Landschaftsgestaltung einzubeziehen (Schöbel 2012).

Dabei wurden die Unterschiede in den Steuerungsansprüchen und -möglichkeiten der jeweiligen erneuerbaren Energien deutlich. Neue Steuerungsmöglichkeiten, auch zur Lösung bestehender Raumnutzungskonflikte, werden durch das Repowering von Windenergieanlagen auf dem Land aufgrund des technischen Fortschritts gesehen (Berkemann 2011). Gleichzeitig gibt es neue Debatten in Bezug auf die Installation von Windkraftanlagen im Wald. Diese wird aus Naturschutzperspektive problematisiert, denn sie sei mit großen Akzeptanzproblemen verbunden (Breuer 2012). In Bezug auf den Anbau von Biomasse zur Energieerzeugung gehen die Steuerungsansprüche weit über die Zuständigkeiten der Raumordnung hinaus und erfordern eine neue Verknüpfung von Raum- und Fachplanung, die allerdings durch fehlende Raumordnungsklauseln in den relevanten Fachgesetzen erschwert werde (Gawron 2012). Daraus kann die Notwendigkeit eines intendiert gestalteten institutionellen *interplays* abgeleitet werden, um der Komplexität erneuerbarer Energien zu entsprechen. Gemeinwohlbelange werden im Kontext der räumlichen Problemstellungen und Steuerungsmöglichkeiten der Energiewende sowohl analytisch hinsichtlich der räumlichen Wirkungen erneuerbarer Energien als auch präskriptiv in Form von Mindestabständen zwischen Energieerzeugungsinfrastrukturen und Wohnsiedlungen thematisiert.

Durch die mit dem Wandel des Energiesystems einhergehenden räumlichen Strukturveränderungen in Folge der Dezentralisierung wird nicht nur ein neues Verhältnis von Stadt und Land sondern auch die Notwendigkeit der Herausbildung großräumiger Verantwortungsgemeinschaften (BBSR 2010) gesehen. Sie führen insgesamt zu einer „Neuausrichtung des Verhältnisses zwischen Raum und Energie“ (Bosch/Peyke 2011), bei der die Raumordnung eine Schlüsselfunktion einnehmen sollte (Wickel 2009; Seht 2010a). Aufgrund der dezentralen Entwicklung wird die regionale Ebene bei der Steuerung der Entwicklung erneuerbarer Energien als entscheidende Schnittstelle betrachtet (Seht 2010b; BMVBS 2011: 2), die so zur Lösung von Skalenproblemen zwischen zentraler Anreizsteuerung und regionalen bzw. lokalen Wirkungen beitragen kann. In diesem Zusammenhang werden neue Governance-Ansätze durch regionale Energiekonzepte und Akteursnetzwerke (Bohenschäfer 2006; Becker et al. 2012), sowie positive externe Effekte durch regionale Wertschöpfung (Lurz et al. 2006; Kammer/Naumann 2010; Kosfeld/Gückelhorn 2012) und Bürgerinvestitionen als Beiträge zur Regionalentwicklung thematisiert (Jakubowski/Koch 2012). Bürgerinvestitionen werden auch als Möglichkeit zur Lösung von Akzeptanzproblemen gesehen, die zunehmend aufgrund von Flächennutzungskonflikten und negativen externen Effekten erneuerbarer Energien auf die Landschaft (Bosch/Peyke 2011) auftreten. Eine wesentliche Diskrepanz besteht dabei zwischen der oftmals dezentralen und kleinteiligen Produktion erneuerbarer Energien auf lokaler Ebene einerseits und der ganzheitlichen Betrachtung der Wirkung erneuerbarer Energien in der öffentlichen Wahrnehmung sowie dem daraus abgeleiteten Handlungsbedarf andererseits. Daher sei es erforderlich, formelle Regelungen durch informelle Planungsansätze zu ergänzen (BMVBS 2011: 22). Eine rege Debatte wird über die Rolle der Regionalplanung beim Ausbau erneuerbarer Energien geführt.

Durch die regionalen Einzugsbereiche der Energieerzeugung und die Infrastrukturnetze ergeben sich neue Raumbezüge, die nicht mit den Planungsregionen übereinstimmen (BMVBS 2011: 18). Im Gegensatz zur Regionalplanung ist der Raumbezug bei Energiekonzepten oft nicht eindeutig ausgeprägt (BMVBS 2011: 22). Dabei wird auf die Heterogenität des mit erneuerbaren Energien verbundenen Akteursnetzwerkes mit teilweise divergierenden Interessen verwiesen. Daraus ergibt sich die Frage, inwieweit Raumbezüge der Erzeugung und Verteilung von Energie handlungsraumkonstituierende Wirkungen entfalten.

Seit der Verabschiedung des Energieleitungsausbaugesetzes (EnLAG 2009) im Jahr 2009 stehen die gesetzlichen Neuregelungen des Netzausbaus zur Debatte, die insbesondere seit 2011 mit dem Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG 2012) in bisherige Regelungskompetenzen der

Raumordnung eingreifen und mit ihrer Verlagerung zur Fachplanung durch die Bundesnetzagentur auch zu einer neuen Konstellation von Planungsakteuren führen. Daher ist die aktuelle Debatte des Netzausbaus einerseits stark juristisch geprägt und auf formelle Planungsinstrumente ausgerichtet (Grigoleit et al. 2011; Jarass 2011). In diesem Zusammenhang wird auf das Spannungsfeld zwischen sektoralen Interessen und der Neutralitätsverpflichtung der Raumordnung hingewiesen (ARL 2011: 1). Andererseits haben sich angesichts der Akzeptanzprobleme von erneuerbaren Energien und Infrastrukturgroßprojekten Debatten über die Stärkung partizipativer Elemente im Planungsprozess entwickelt (FG-UPSY 2010; Zimmer et al. 2012).

Die planungswissenschaftlichen Debatten im internationalen Kontext sind auf die jeweiligen länderspezifischen Problemstellungen des Ausbaus erneuerbarer Energien fokussiert. So dominieren Fragen des Ausbaus von Windenergie, insbesondere im Offshore-Bereich, in Großbritannien (McKenzie Hedger 1995; Strachan/Lal 2004; Toke 2011) in den Niederlanden (Agterbosch et al. 2004; Agterbosch et al. 2007; Jay 2010). Darauf sind auch die internationalen Debatten über das Integrierte Küstenzonenmanagement gerichtet (Douvere/Ehler 2009). Übergreifende Problemstellungen sind die Akzeptanz durch eine partizipative Einbindung von Akteuren auf der lokalen Ebene in institutionelle Arrangements (Breukers/Wolsink 2007). Hierfür gibt es ebenso wie für den Netzausbau zur Einbindung dezentral erzeugter Energie insbesondere in Dänemark positive Erfahrungen. In Österreich zielte ein von der Österreichischen Raumordnungskonferenz initiiertes Projekt auf die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Energie und Raumentwicklung. Darin wurden auf der Grundlage einer Potenzialanalyse für alle erneuerbaren Energien Strategien und Maßnahmen für die Raumordnung abgeleitet, um diese Potenziale zu erschließen (ÖROK 2009). Stoeglehner et al. (2011) gehen davon aus, dass für verschiedene Raumtypen jeweils andere Strategien für die Entwicklung erneuerbarer Energiesysteme erforderlich seien und leiten hieraus eine integrierte Raum- und Energieplanung im Sinne eines „Raum-Ressourcen-Planungskontinuums“ ab.

Die Stärke der Debatte in den Planungswissenschaften in Deutschland liegt in einer engen Verbindung von Forschung und Planungspraxis. Durch die staatliche Anreizsteuerung des Ausbaus der erneuerbaren Energien wurden die Debatten allerdings oft erst durch die eintretenden regionalen Wirkungen ausgelöst. Dabei werden sowohl Potenziale für die Regionalentwicklung als auch Probleme, die durch den Landschaftswandel oder Flächennutzungskonkurrenzen entstehen, thematisiert. Beide externen Effekte des Ausbaus erneuerbarer Energien werden allerdings oft separat und kaum in ihrer Komplexität und gegenseitigen Bedingtheit thematisiert. Ebenso werden die unterschiedlichen erneuerbaren Energien bisher eher additiv als in ihren wechselseitigen regionalen Zusammenhängen behandelt. In Bezug auf die regionale Steuerung der Energiewende zielt die Debatte, in der juristische Ansätze einen breiten Raum einnehmen, nicht nur auf formelle Planungsansätze, sondern bezieht aufgrund der Grenzen der formellen Steuerbarkeit der Entwicklung erneuerbarer Energien informelle Planungsinstrumente und Governance-Ansätze ein. Allerdings weist die Debatte in den Planungswissenschaften Theoriedefizite auf und wird bisher in wissenschaftlichen Zeitschriften nur teilweise reflektiert.

3.3 Geographische Energieforschung

Die Disziplin der Geographie⁷ erscheint mit ihrer integrierenden Perspektive und einer Vielzahl an Subdisziplinen für eine räumliche Betrachtung der Energieversorgung besonders geeignet zu sein: „Geography is central to understanding and addressing current energy dilemmas“ (Zimmerer 2011: 705; vgl. auch Brücher 2009; Venjakob 2012a). Dennoch ist die geographische Energieforschung bislang weder empirisch, methodisch noch theoretisch besonders stark ausgeprägt (Jiusto 2009: 533; Dewald/Truffer 2012). Energiegeographie ist immer noch ein vergleichsweise

⁷ Im Folgenden wird auf die humangeographische Forschung zu Energie fokussiert. „Geographie“ und „Human-geographie“ werden synonym verwendet.

schwach entwickeltes Forschungsfeld innerhalb der Geographie verglichen mit Subdisziplinen wie der Stadtgeographie oder der Wirtschaftsgeographie. Zudem ist geographische Energieforschung durch eine starke Ausdifferenzierung der Debatte gekennzeichnet. Solomon et al. schreiben zur geographischen Energieforschung in Nordamerika: „North American energy geographers are a scattered tribe“ (Solomon et al. 2005: 303). Die weltweite Verknappung energetischer Ressourcen wie auch die aktuellen Transformationen im Energiesektor dürften jedoch dafür verantwortlich sein, dass es mittlerweile ein stärkeres Interesse an Energie in der Geographie gibt und „there is little doubt that the spatialities of energy politics are gradually moving out of the margins in social science“ (Bouzarovski/Bassin 2011: 784; vgl. auch Bouzarovski 2009; Hamhaber 2010).

Die grundsätzliche Frage der geographischen Energieforschung betrifft das Wechselspiel zwischen Raum und Energiesystemen bzw. die gegenseitige Beeinflussung von der Transformation des Energiesystems und der Raumstruktur sowie die Entwicklung regionaler und nationaler Energiesysteme (Kuby et al. 2011; Venjakob 2012b)).⁸ Dabei werden unterschiedliche Raumdimensionen betrachtet, etwa die räumliche Organisation der Energiewirtschaft, die politischen Handlungsräume der Regulation des Energiesektors oder auch die Räume des Energieverbrauchs und die landschaftlichen Auswirkungen der Stromerzeugung, wie etwa die physischen Folgen des Ausbaus der Windenergie.

Zentrale Forschungsfelder umfassen erstens das breite Spektrum an energetischen Ressourcen, ihre Verfügbarkeit und Verknappung, ihre Materialität und politische Konstruktion, sowie die Suche nach einem nachhaltigen Umgang mit Ressourcen (Solomon et al. 2005; Bridge 2009; Huber 2009; Bridge 2010). Dies betrifft auch die global wie regional ungleiche Verteilung von Energieressourcen wie auch die (teilweise gewaltsame) Aneignung von Energieressourcen (Harvey 2005; Brücher 2009; Huber 2011; Mérenne-Schoumaker 2011; Materka 2012) sowie ihre kartographische Repräsentationen (Neville/Dauvergne 2012). Energetische Ressourcen werden in ihrer räumlichen Differenzierung betrachtet, aber auch als Gegenstand raumbezogener Politik. Weitere Arbeiten thematisieren die räumlichen Muster der Energienachfrage sowie des regionalen Im- und Exports von elektrischer Energie (Elmes 1996). Diese Muster erfahren in jüngerer Zeit vielfältige Veränderungen. Aktuelle Arbeiten diskutieren die Förderung und Steuerung der Nutzung erneuerbarer Energieträger vergleichend für unterschiedliche Länder (Heiman/Solomon 2004; Kelly 2007; Bailis/Baka 2011) und stellen diese in den Kontext von Neoliberalismus und *environmental governance* insgesamt (Toke/Lauber 2007). Veränderungen im Energiesektor gehen mit einer – räumlichen – Neuausrichtung der Energiepolitik einher, die mit teilweise konfliktierenden Zielvorstellungen konfrontiert ist. So wird etwa das Spannungsverhältnis zwischen der Bereitstellung sicherer, zuverlässiger und bezahlbarer Energie und dem Wandel hin zu klimaverträglichen Energiesystemen als „energy dilemma“ diskutiert (Bradshaw 2010). Die Betrachtung von Energie als Gemeinschaftsgut könnte dazu beitragen, Konflikte um die Nutzung energetischer Ressourcen zu bearbeiten.

Daran schließen zweitens mit Energie verbundene geopolitische Fragen an, etwa um die politische Ökonomie des Energiesektors (Buzar 2008; Cupples 2011), „energy relations“ zwischen Nationalstaaten und Kontinenten (Schüssler 2008; Bosse 2011) oder um energiebezogene Diskurse und ihren Beitrag zur Konstruktion nationaler Identitäten (Bouzarovski/Bassin 2011; Johnson/Derrick 2012). Weiterhin werden das „rescaling“ der Energiepolitik und skalare Herausforderungen der Regulierung im Energiesektor thematisiert (Osofsky 2011). Die Veränderungen der räumlichen Ordnung in der Energiewirtschaft haben weitreichende räumliche Auswirkungen. Es entstehen jeweils spezifische und kontrovers diskutierte „landscapes of power“, „created during

⁸ Geographische Modellierungen sind ein weiteres wichtiges Feld geographischer Energieforschung, das an dieser Stelle nicht vertieft werden soll (vgl. hierzu Zimmerer 2011).

the development, distribution and use of energy“ (Solomon et al. 2005: 309; vgl. auch Jiusto 2009: 548).

Drittens werden aktuelle Veränderungen im Energiesektor und ihre räumlichen Dimensionen aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet. Verschiedene Autoren befassen sich mit den lokalen bzw. regionalen Auswirkungen und der Akzeptanz der Nutzung erneuerbarer Energieträger (Pasqualetti 2000; Bohn/Lant 2009; Pasqualetti 2011; Walker 2011). Ein anderer Forschungsstrang umfasst Arbeiten, die die räumliche Differenzierung von Reformen im Elektrizitätssektor behandeln (Buzar 2008; Bouzarovski 2009; Jones 2010). Buzar thematisiert dabei die sozialen Folgen dieser Transformationen, wie etwa Energiearmut – und ihre räumliche Ausprägung – in Mittel- und Osteuropa (Buzar 2007; zu Energiearmut in Nordamerika vgl. Harrison/Popke 2011).

Viertens wird aus einer wirtschaftsgeographischen Perspektive heraus eine räumliche Kontextualisierung der neuen Industrien im Energiesektor angestrebt und die regionalökonomische Bedeutung der Energiewirtschaft untersucht (Dewald 2010; Kammer 2011; Kedron/Bagchi-Sen 2011; Woods/Gordon 2011; Fornahl et al. 2012; Klagge/Brocke 2012). So entwickeln Dewald und Truffer (2012) eine räumliche Perspektive auf die – regional sehr unterschiedliche – Entwicklung der deutschen Photovoltaik-Branche. Erkenntnisinteresse ist hierbei die Evolution von Innovationen in der Energiewirtschaft sowie ihre wirtschaftliche Bedeutung für Städte und Regionen.

Entsprechend des breiten thematischen Spektrums geographischer Energieforschung bestehen auch sehr unterschiedliche theoretische Bezüge. Diese reichen von marxistischen Ansätzen (Huber 2009), Arbeiten der Regulationstheorie (Weiss 2010), über die Akteur-Netzwerk-Theorie (Cupples 2011), Ansätze der evolutionären Wirtschaftsgeographie (Kammer 2011) bzw. von Pfadabhängigkeiten (Fornahl et al. 2012) und der Institutionenökonomie (Venjakob 2012a), bis hin zu Debatten um „Politics of Scale“ (Hamhaber 2010; Osofsky 2011) oder um „splintering urbanism“ (Johnson/Derrick 2012). Es lässt sich dabei ein „Nebeneinander“ verschiedener Theoriestränge feststellen, die bislang kaum aufeinander bezogen sind.

Der räumliche Fokus energiegeographischer Arbeiten ist ebenfalls breit und vielfältig. Neben einer globalen Perspektive (Jiusto 2009), liegen Forschungen zu Lateinamerika (Cupples 2011; Finley-Brook/Thomas 2011; Taylor et al. 2011; Walker 2011), Afrika (Schüssler 2008; Neville/Dauvergne 2012), Australien und Neuseeland (Kelly 2007) sowie zu den Vereinigten Staaten (Elmes 1996; Pasqualetti 2000; Kedron/Bagchi-Sen 2011), Großbritannien (Kelly 2007; Toke/Lauber 2007; Jones 2010), Deutschland (Toke/Lauber 2007; Dewald/Truffer 2012; Fornahl et al. 2012) und Osteuropa (Buzar 2007, 2008; Bouzarovski 2009; Materka 2012; Venjakob 2012b) vor. Bei den empirischen Untersuchungen kommt ebenfalls ein breites Spektrum an Methoden zum Einsatz.

Angesichts der theoretischen, empirischen wie methodischen Heterogenität der vorliegenden energiegeographischen Arbeiten ist zu hinterfragen, ob es die „eine“ Energiegeographie überhaupt gibt und nicht eher von energiebezogenen Fragestellungen von geographischen Subdisziplinen wie der Wirtschafts- oder Politischen Geographie gesprochen werden sollte. Versuche, die unterschiedlichen Arbeiten zum Thema „Energie“ aufeinander zu beziehen, stehen bislang noch am Anfang. Dennoch lassen sich für die künftige geographische Energieforschung vier besonders relevante Themenfelder identifizieren.

Erstens werden Gemeinwohlziele in vielen energiegeographischen Arbeiten implizit angesprochen. Beispiele hierfür sind Themen wie Energiesicherheit (Bosse 2011), Energiearmut (Buzar 2007) oder Klimaschutz (Bridge 2010; Osofsky 2011). Eine Forschungsperspektive, die versucht, unterschiedliche und teilweise miteinander konfligierende Ziele der Energieversorgung zu betrachten, fehlt bislang jedoch. Eine Orientierung am – immer wieder neu zu bestimmenden und auszuhandelnden – Gemeinwohl könnte diese Lücke der bisherigen geographischen Energieforschung schließen. Fragen von Gemeinwohl könnten beispielsweise anhand der Neuausrichtung

von öffentlichen Energieversorgern oder der aktuellen Debatte um Rekommunalisierungen im Energiesektor operationalisiert werden. Die Betrachtung von Energie als Gemeinschaftsgut und eine differenzierte Betrachtung unterschiedlicher Gemeinschaftsgutaspekte kann darüber hinaus die unterschiedlichen Regelungsbedarfe im Energiesektor sichtbar machen.

Fragen von Governance spielen zweitens ebenso in vielen Arbeiten eine wichtige Rolle. So wird beispielsweise das Fehlen einer einheitlichen Energiepolitik der EU problematisiert (Bouzarovski 2009; Bosse 2011). Eine Verknüpfung von Energie und raumbezogener Governance ist hingegen bislang noch nicht stärker ausgearbeitet. Geographische Energieforschung könnte hierbei die räumliche Dimension der Arbeiten zu *energy transitions* thematisieren, etwa hinsichtlich der räumlichen Differenzierung von *transitions* und ihrer räumlichen Wirkungen. Darüber hinaus ist ein Forschungsbedarf hinsichtlich des Spannungsverhältnisses zwischen der Kommodifizierung des Energiesektors und dessen sozialen und ökologischen Folgen festzustellen (Justo 2009: 548). Begriffe wie „neoliberal energyscapes“ (Cupples 2011) sind noch stärker theoretisch wie empirisch zu untersetzen.

Drittens werden vor allem in den geopolitischen Beiträgen Macht und Machtverhältnisse thematisiert. Eine Konzeptionalisierung von Macht fehlt hier allerdings. Bei der Betrachtung von geopolitischen Konflikten um Energie, lokalen Auseinandersetzungen um fossile oder erneuerbare Energieinfrastrukturen ist Macht in ihrer ungleichen Verteilung eine entscheidende Einflussgröße. Auch *energy transitions* und ihre Durchsetzung reflektieren gesellschaftliche Kräfteverhältnisse und es sind Akteure mit unterschiedlichen Machtressourcen an ihnen beteiligt. Eine Perspektive auf Machtverhältnisse kann damit helfen, soziale und räumliche Ungleichheiten bei den aktuellen Veränderungen im Energiesektor zu verstehen.

Der Energiesektor erlaubt es viertens, die Materialisierung von Machtverhältnissen sehr anschaulich zu betrachten. Investitionsentscheidungen in der Energiewirtschaft, die aus marktwirtschaftlichem Kalkül und gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen resultieren, sind mit hohem Kapitaleinsatz und einer Langlebigkeit von Anlagen und Netzen verbunden, die wiederum Räume physisch-materiell stark prägen können. Die Materialität von Energie sowie die Wechselwirkungen zwischen De- und Re-Materialisierungen diskutiert vor allem Gavin Bridge im Sinne einer „material economy of resource production, transformation and consumption“ (Bridge 2009). In diesem Sinne wären die Materialitäten politischer Entscheidungen, wie etwa der Energiewende in Deutschland, zu diskutieren.

Durch alle Themenfelder ziehen sich folgende Forschungsdesiderate für die künftige geographische Energieforschung: Erstens geht es um den Beitrag der Nutzung, Umwandlung, Aneignung und Verteilung von Energie bzw. energetischen Ressourcen zur sozialen Produktion von Räumen. Unterschiedliche Akteure und Interessen sind bei der Aushandlung der Gemeinwohlorientierung der Energieversorgung beteiligt. Zweitens sollten räumliche Maßstabebenen (*scales*) und ihre Beteiligung wie auch Veränderung durch Energie und die Transformationen des Energiesektors in den Blick genommen werden. Beispielsweise lässt sich Energie nicht nur aus unterschiedlichen Perspektiven, sondern auch auf unterschiedlichen Maßstabebenen als Gemeinschaftsgut betrachten. Ebenso erfolgt die Regelung von Energie als Gemeinschaftsgut auf Skalen, die von der Siedlung bis zur globalen Ebene reichen. Drittens ist die Frage nach räumlichen Differenzierungen und ihren Wirkungen für Gemeinwohlziele, die mit den Veränderungen in der Energiewirtschaft und ihrer Regulation verbunden sind, ein zentrales Thema energiegeographischer Forschung. Räumliche Gewinner und Verlierer der Energiewende sollten identifiziert werden wie auch räumlich ungleiche Zugänge zum Gemeinschaftsgut Energie. Die Bearbeitung dieser Forschungsdesiderate kann dazu beitragen, sowohl die Programmatik geographischer Energieforschung zu schärfen als auch Anchlüsse an breitere sozialwissenschaftliche Debatten über die Geographie hinaus herzustellen.

4 Energie, Gemeinschaftsgüter und Raum: Entwicklung einer Forschungsheuristik

Die Literaturlauswertungen zu Energie als Gemeinschaftsgut (Kapitel 2) und zu den Raumdimensionen von Energiesystemen (Kapitel 3) machen deutlich, welcher Mehrwert aus einer Verzahnung von raumwissenschaftlichen und gütertheoretischen Perspektiven zur Energiewende gewonnen werden könnte. Wie diese Komplementarität erschlossen und für künftige Forschungen nutzbar gemacht werden kann, ist Gegenstand dieses abschließenden Kapitels. In einem ersten Schritt werden die geleisteten Literaturlauswertungen hinsichtlich ihrer jeweiligen Erträge für dieses Vorhaben zusammengefasst und in Beziehung zueinander gesetzt (Kapitel 4.1). Anschließend wird auf dieser Grundlage und in Anlehnung an frühere Forschungen am IRS eine Heuristik zur Erforschung der Raumdimensionen von Energie als Gemeinschaftsgut entwickelt (Kapitel 4.2). In einem zweiten Working Paper wird diese Heuristik anhand von zwei Herausforderungen der Energiewende in Deutschland empirisch erprobt (Gailing et al. 2013).

4.1 Impulse aus den Forschungsdebatten

Welche Impulse für einen solchen Forschungsansatz sind aus den Literaturlauswertungen a) zu Energie und Raum und b) zu Energie als Gemeinschaftsgut zu ziehen? Im Folgenden werden die besonderen Eigenschaften, Stärken und Schwächen der untersuchten Forschungslinien vor allem dahingehend zusammengefasst, was sie zur Erforschung von Gemeinschaftsgutaspekten und Gemeinwohlzielen, von zentralen Raumdimensionen und von Institutionen und Governance-Formen leisten können. Dabei wird aufgezeigt, wie die Forschungsstränge sich ergänzen (können) und welche Forschungsdesiderata an der Schnittstelle von Energie, Gemeinschaftsgütern und Raumentwicklung bestehen.

a) Zu Energie und Raum

Welche Impulse sind aus den drei untersuchten raumwissenschaftlichen Debatten zu Energie zu ziehen? Wo unterscheiden, wo ergänzen sie sich? Die Literatur zu städtischer Energie- und Klimapolitik zeichnet sich vor allem durch ihre starke Dynamik, empirische Vielfalt, zunehmende Internationalität und vergleichende Methodik aus. Keine der untersuchten Literaturstränge basiert auf einer solch hohen Zahl an Fallstudien, die inzwischen Städte aus der ganzen Welt umfasst. Von besonderem Interesse für diese Studien sind Erklärungen für die energie- und klimapolitische Vorreiterposition einzelner Städte, die Entstehung neuer Governance-Formen in diesem Politikbereich und die Institutionalisierung städtischer Energie- und Klimapolitik. Raumdimensionen spielen bei vielen dieser Untersuchungen eine zentrale Rolle, vor allem die Interaktion zwischen Städten, Bundes- und Nationalstaaten sowie internationalen Organisationen (*multi-level governance*). Neuerdings wächst das Interesse aber auch an stadtreionalen Bezügen kommunaler Energie- und Klimapolitik in Anerkennung funktionsräumlicher Zusammenhänge. Darüber hinaus gerät die Rolle transnationaler Städtenetzwerke als Vermittler kommunaler Lernprozesse zunehmend in den Blick. Die starke empirische Ausrichtung dieses Forschungsfelds hat allerdings ihren Preis. Es dominieren deskriptive, policy-orientierte Studien ohne großen theoretisch-konzeptionellen Anspruch. Theorieansätze werden – wenn überhaupt – meist nur zur Rahmensetzung der Fallstudien herangezogen, aber weniger für eine Perspektiverweiterung oder Systematisierung verwendet. Dies gilt auch für die Nicht-Thematisierung von Gemeinschaftsgutaspekten, die nur selten und implizit erwähnt werden. Gleichwohl bietet die Literatur zu städtischer Energie- und Klimapolitik wichtige Andockpunkte zu theoretisch fundierten Forschungsansätzen der städtischen Technologie-, Innovations- und Umweltpolitik. Hierzu zählen vor allem Arbeiten zum sozio-technischen Wandel von Energiesystemen (z.B. *low-carbon cities*), zu Technikinnovationen (z.B. *smart cities*) und zum Umgang mit sozio-ökologischen Krisen (z.B. *resilient cities*). An den Schnittstellen zu diesen Literaturen sind wichtige Impulse für die Theoriebildung zu städtischer Energie- und Klimapolitik – aber auch zu den Raumdimensionen von Energiesystemen im Allgemeinen – zu erwarten.

Die planungswissenschaftlichen Debatten zur Energiewende in Deutschland sind noch stärker empirisch ausgerichtet und kaum theoretisch fundiert. Dies liegt an der Dominanz der Ressortforschung, vor allem der Raumordnung und des Naturschutzes, an dem hohen Praxisbezug vieler Studien und an ihrer Veröffentlichung in vorwiegend anwendungsorientierten Fachzeitschriften. Die besondere Stärke der hiesigen raum- und landschaftsplanerischen Literatur zur Energiewende liegt gerade in der planungspraktischen Thematisierung räumlicher Nutzungskonflikte, Wirkungen und Steuerungsmöglichkeiten. Insbesondere Zielkonflikte und Akzeptanzprobleme beim verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien – etwa durch Störungen des Landschaftsbilds oder Verluste an Biodiversität – sowie Handlungsoptionen für räumlich vertretbare Lösungswege stehen im Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses. Eine Auseinandersetzung mit (teilweise konkurrierenden) Gemeinwohlzielen der räumlichen Entwicklung – für die Planungswissenschaften ohnehin charakteristisch – ist dabei von zentraler Bedeutung. Hier liegt ein wichtiger Ansatzpunkt zur Erforschung der *commons*. Auch die integrierte Steuerung von privaten und öffentlichen Gütern bei der Energiewende wird in dieser Literatur thematisiert, auch wenn meist ohne expliziten Bezug zur Gemeinschaftsgutforschung. Zentrale Raumdimensionen dieser Literatur sind einerseits die Institutionenräume der Planungsinstanzen in Bund, Ländern und Kommunen und andererseits die neuen Handlungsräume der Erzeugung, Verarbeitung und Nutzung erneuerbarer Energien auf regionaler Ebene. Neue Governance-Formen wie regionale Energiekonzepte oder Energiegenossenschaften werden als Beiträge zur Verstetigung dieser Handlungsräume mit Entwicklungspotenzialen vor allem für strukturschwache ländliche Regionen gesehen. Der hohe Praxisbezug und die ausgeprägte Normativität vieler Arbeiten haben allerdings ihre Kehrseiten. Es fehlen oft die Reflexion über komplexe räumliche Zusammenhänge sowie der Blick für sozial-räumliche Bedingungen und Folgen der Energiewende.

Die humangeographische Energieforschung hat im Gegensatz zu den beiden o.g. Literatursträngen (bislang) kein klares Profil. Sie stellt ein schwach entwickeltes und stark ausdifferenziertes Forschungsfeld mit punktuellen Überschneidungen zur physischen Geographie dar. Für die Erforschung der Raumdimensionen von Energie dient sie damit weniger als Fundus für empirisch gesättigte Erkenntnisse, sondern eher als Quelle der Inspiration aus Einzelbeiträgen und Teildebatten, denn die Bandbreite der Themen und konzeptionellen Zugänge der internationalen geographischen Energieforschung ist groß. Inhaltlich befassen sich die Arbeiten etwa mit der räumlichen Verteilung und Verfügbarkeit energetischer Ressourcen, räumlichen Mustern der Energienachfrage, geopolitischen Fragen der Energieversorgung, lokalen bzw. regionalen Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien, der räumlichen Ausprägung von Energiearmut oder der regionalökonomischen Bedeutung der Energiewirtschaft. Theoretisch-konzeptionell beziehen sie sich auf ein breites Spektrum von Ansätzen, von der Regulationstheorie, über die Akteur-Netzwerk-Theorie, Ansätze der evolutionären Wirtschaftsgeographie, Pfadabhängigkeiten und Institutionenökonomie, bis hin zu Debatten um *politics of scale* und *splintering urbanism*. Damit verweisen sie auf wichtige Anschlusspunkte für eine Konzeptualisierung des Verhältnisses von Energie und Raum in Ergänzung zu den vergleichsweise theoriearmen Forschungen zur städtischen Energie- und Klimapolitik und Energiewende in der Planungspraxis. Umgekehrt bietet die Heterogenität der geographischen Energieforschung ein breites Feld an Anschlusspunkten für künftige Forschungen zu Fragen z.B. der Gemeinwohlorientierung einer regionalen Energiepolitik, der raumbezogenen Governance von Energiesystemen, der Verschiebung räumlicher Machtverhältnisse oder der materiellen Raumwirkungen von Energieinfrastrukturen. Um diese Potenziale jedoch zu erschließen, muss die Humangeographie ihre generischen Forschungsinteressen und -kompetenzen – etwa zur Konstituierung von Räumen, Entstehung räumlicher Ungleichheiten oder Steuerung über mehrere Maßstabsebenen hinweg – konsequenter als bisher auf das Themenfeld Energie beziehen.

Insgesamt liegt der besondere Wert der drei raumwissenschaftlichen Forschungsstränge in der Ausarbeitung zentraler Raumdimensionen von Energiesystemen insgesamt bzw. der Energiewende in Deutschland. Folgende Problemstellungen aus der Literatur sind hervorzuheben:

- die unterschiedlichen Funktionsräume der Energieerzeugung, der Übertragungs- und Verteilnetze sowie der Energienutzung,
- die in diesem Zusammenhang entstehenden Handlungsräume von Akteuren und ihre fehlende Passfähigkeit zu politisch-administrativen Territorien,
- Prozesse der sozialen Konstituierung von (Energie-)Räumen (z.B. Bildung von Energieregionen),
- die interkommunale Energie- und Klimapolitik durch Städtenetze (national und transnational),
- das kollektive Handeln im Mehrebenensystem (*multi-level governance, politics of scale*),
- räumliche, externe Effekte der Energiegewinnung und -nutzung sowie
- räumliche Differenzierungen und Ungleichheiten bei der Verteilung von – und dem Zugang zu – Energie.

Die raumwissenschaftliche Literatur liefert auch wichtige Erkenntnisse über institutionelle Arrangements und Governance-Formen, insbesondere im Umgang mit den o.g. Raumdimensionen. Allerdings ist der Blick in dieser Hinsicht oft selektiv. So fokussiert die Debatte über städtische Energie- und Klimapolitik auf neue Governance-Formen auf kommunaler Ebene – auch im Mehrebenensystem – während die hiesige planungswissenschaftliche Literatur die Rolle der Raumordnung und Formen der lokalen und regionalen Selbstorganisation hervorhebt. Schließlich kann ein Mangel an theoretisch-konzeptioneller Fundierung insbesondere bei den ersten beiden Forschungssträngen konstatiert werden. In diesem Zusammenhang fehlt es fast durchgehend an expliziten Auseinandersetzungen mit dem Konzept der Gemeinschaftsgüter. Dagegen werden Gemeinwohlbelange explizit in der planungswissenschaftlichen Literatur und implizit auch in Arbeiten zu städtischer Energie- und Klimapolitik und der humangeographischen Energieforschung angesprochen. Andockpunkte zum Konzept der Gemeinschaftsgüter sind jedoch reichhaltig vorhanden. Dimensionen dieses Konzepts, die sich für unsere Forschungsheuristik besonders eignen, werden nun kurz zusammengefasst.

b) Zu Energie als Gemeinschaftsgut

Im Gegensatz zu etablierten Debatten um Energie als Bestandteil von Daseinsvorsorge und öffentlichen Dienstleistungen stellt die Literatur zu Energie als Gemeinschaftsgut einen jungen Forschungsstrang dar. Die Auswertung dieser ersten Arbeiten liefert ein recht heterogenes Bild darüber, was ein Gemeinschaftsgut im Energiebereich ausmacht, wozu es dient und wie es geregelt werden kann und soll. Dies liegt zum Teil an der Dynamik und Vielfalt des wissenschaftlichen Diskurses über Gemeinschaftsgüter insgesamt, zum Teil an den sehr unterschiedlichen Erkenntnisinteressen der Autoren. Manche verwenden das Konzept zur theoretischen Durchdringung des Handlungsfelds Energie, manche zur Gewinnung von Einsichten über die Bedingungen kollektiven Handelns im Umgang mit Energie, weitere wiederum zur Offenlegung von Missständen wie Vereinnahmung, Übernutzung oder ungerechte Verteilung. Mangels einer vorhandenen Systematisierung der energiebezogenen Gemeinschaftsgutforschung wurde diese Literatur anhand von vier Dimensionen von Energie als Gemeinschaftsgut (Kategorisierung, Regelungsbedarf, Regelungsformen, räumliche Aspekte) ausgewertet, deren Stärken und Schwächen nun zusammengefasst werden.

Die Kategorisierung von Energie als Gemeinschaftsgut anhand physisch-materieller Eigenschaften lenkt die Aufmerksamkeit auf die unterschiedlichen Güterarten der verschiedenen Kompo-

zenten eines Energiesystems. Allein die Primärenergieformen weisen recht unterschiedliche Gütercharakteristika auf: z.B. Sonnenlicht als reines öffentliches Gut, Wasserkraft als *common pool resource* und Öl oder Kohle als private Güter. Hinzu kommen die Technikanlagen der Energieumwandlung, -verteilung und -nutzung (teils private, teils Klubgüter) und die von der Energienutzung betroffenen Güter, wie die Atmosphäre oder Landschaften. Diese Kategorisierungen helfen, wichtige Bedingungen für kollektives Handeln sichtbar zu machen und widersprüchliche Anforderungen oder mögliche Interessenskonflikte rechtzeitig zu erkennen. Problematisch werden sie allerdings, wenn sie zu eng und rigide interpretiert werden. Wie die neuere Gemeinschaftsgutforschung betont, sind Kategorisierungen von Gütern nicht faktisch gegeben, sondern immer soziale Konstrukte, die in Aushandlungsprozessen definiert werden und gesellschaftliche Werte in bestimmten raumzeitlichen Kontexten widerspiegeln.

Anhand derartiger Kategorisierungen können die Regelungsbedarfe von Energiesystemen leichter erkannt und systematisiert werden. Wie die Literatur zu Energie als Gemeinschaftsgut aufzeigt, lassen sich vier generische Regelungsbedarfe erkennen: 1. Probleme der Übernutzung knapper Umweltressourcen wie fossile Energierohstoffe, 2. Probleme der Bereitstellung einer sicheren, bezahlbaren und umweltschonenden Energieversorgung, 3. Probleme externer Effekte der Energiewirtschaft auf Mensch und Umwelt und 4. Probleme der Überlastung von Technikanlagen infolge eines Missverhältnisses zwischen Energieangebot und -nachfrage. Hier kommen die vielfältigen (und teilweise widersprüchlichen) Gemeinwohlziele von Energiesystemen ins Spiel, die von der Versorgungssicherheit und dem sozialverträglichen Zugang bis hin zur regionalökonomischen Wertschöpfung und dem Klimaschutz reichen. Auch hier wird in der Literatur oft zu kurz gegriffen, indem solche Gemeinwohlziele als vorgegeben und universell verstanden werden. In der Praxis unterscheiden sich die Regelungsbedarfe (und die dahinter stehenden Gemeinwohlziele) von Energiesystemen in ihrer Intensität und Priorität je nach Kontextbedingungen und deren Wahrnehmung. Besonders die gesellschaftskritischen Beiträge der ausgewerteten Literatur fallen durch ihre stark normativen Setzungen auf. Profitieren könnten sie von einer Auseinandersetzung mit der Literatur über die unterschiedlichen (und teilweise widersprüchlichen) gesellschaftlichen Funktionen von Energie.

Daraus folgt, dass geeignete Regelungsformen für energiebezogene Gemeinschaftsgüter sich nicht einfach von ihren physisch-materiellen Eigenschaften oder vermeintlich vorgegebenen Gemeinwohlzielen bzw. Regelungsbedarfen ableiten lassen. Die Güterkategorisierung kann zwar hilfreich sein, um auf mögliche Governance-Herausforderungen hinzuweisen. So setzt sich ein Teil der untersuchten Literatur mit den Fragen auseinander, welche neuen institutionellen Arrangements und Governance-Formen sich für erneuerbare Energien in gemeinschaftlicher Produktion und Nutzung eignen könnten und welche Brüche mit herkömmlichen Regelungen hierfür erforderlich wären. Die Güterkategorisierung hilft weiter, um die Vielfalt und Eignung möglicher Eigentumsformen für Einzelkomponenten eines Energiesystems zu veranschaulichen. Daraus darf jedoch nicht der Schluss gezogen werden, dass nur bestimmte Regelungsformen für bestimmte Einzelkomponenten eines Energiesystems in Frage kommen. Das Beispiel der unterschiedlichen Organisations- und Eigentumsformen der Stromversorgung allein in Europa widerlegt diese Vermutung eindrucksvoll. Eine Pluralität von überlappenden, sich ergänzenden und teilweise widersprüchlichen Regelungsformen ist bei der Energieversorgung keine Ausnahme, sondern eine weit verbreitete Realität (vgl. Davy 2012).

Die Raumdimensionen von Energie als Gemeinschaftsgut werden in dieser Literatur dagegen eher beiläufig erwähnt und nicht näher analysiert. Sie sind ein Desiderat dieser Arbeiten. Interessant sind jedoch die Hinweise vor allem zu den externen, räumlichen Effekten der Energieerzeugung und -nutzung – z.B. bei klimaschädlichen Emissionen – und ihrer institutionellen Regelung sowie zur gerechten räumlichen Verteilung von Nutzen und Lasten der Energieversorgung, insbesondere beim Ausbau erneuerbarer Energien.

4.2 Eine Heuristik zur Erforschung der räumlichen Dimensionen und Gemeinschaftsgutaspekte von Energie

Im Folgenden wird auf der Grundlage dieser Erkenntnisse aus den untersuchten Literatursträngen eine Forschungsheuristik für die empirische Analyse der Raumdimensionen und Gemeinschaftsgutaspekte von Energie entwickelt. Als weitere Quelle dient ein früherer analytischer Rahmen, der im IRS entwickelt wurde, um zwei weitere Gemeinschaftsgüter und ihre räumliche Steuerung zu untersuchen: Kulturlandschaften und Wasserinfrastrukturen (Bernhardt et al. 2009). Damals wurden mithilfe einer grundlegenden, vergleichenden Auswertung der Literatur zu Gemeinschaftsgütern und Gemeinwohl (Moss et al. 2009) die Gemeinschaftsguteigenschaften bzw. -probleme sowie die Gemeinwohlziele von Kulturlandschaften und Wasserinfrastruktursystemen erforscht (Gailing/Röhring 2009).

Im vorliegenden Working Paper wird dieser Forschungsansatz nicht einfach auf das Gemeinschaftsgut Energie übertragen, sondern – inspiriert durch die ausgewertete Literatur zu Energie und Raum bzw. zu Energie als Gemeinschaftsgut – weiterentwickelt und präzisiert. Dabei werden einige „blinde Flecken“ der klassischen Gütertheorie aufgedeckt und in Anlehnung an neuere Impulse aus der sozialwissenschaftlichen Forschung (Moss et al. 2009) ein differenziertes Bild von Energie als Gemeinschaftsgut entworfen. Angestrebt wird ein Katalog von Orientierungsmerkmalen für die empirische Erforschung von Energiesystemen im Allgemeinen und der Energiewende in Deutschland im Besonderen hinsichtlich ihrer Raumdimensionen, Regelungsbedarfe, institutionellen Arrangements und Governance-Formen.

Vier zentrale Merkmale zeichnen die auf den Gegenstand Energie erweiterte Forschungsheuristik aus: die Pluralität von Güterarten und Regelungsformen, raumzeitliche Kontextbedingungen und Dynamiken, soziale und politische Konstruktionen sowie überlappende und divergierende Raumdimensionen. Diese Merkmale getrennt zu behandeln, erleichtert ihre Analyse. In der Praxis bestehen zwischen ihnen jedoch viele Querbezüge.

1. Pluralität von Güterarten und Regelungsformen

Bei der Erforschung von Energiesystemen lohnt es sich, den Gütercharakter von Energie zu differenzieren. Wie in Kapitel 2 festgestellt, weisen allein die verschiedenen physischen Komponenten eines Energiesystems (z.B. Energieträger, Versorgungsnetze, Flächen für Energiepflanzen, Atmosphäre als Senke für CO₂) unterschiedliche Gemeinschaftsguteigenschaften auf. Die Unterscheidung zwischen dem privaten Gut Biomasse, dem Klubgut Stromleitungsnetz, dem reinen öffentlichen Gut Sonnenwärme oder dem Allmendegut Wasserkraft hilft, nach geeigneten Bedingungen für die Sicherstellung der jeweiligen Güter zu suchen (siehe auch Tabelle 1). Eine solche Differenzierung darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass Güterkategorisierungen grundsätzlich sozial konstruiert sind und dass die Praxis der Energieversorgung von Mischformen verschiedener Güterkategorien geprägt ist. Ihre unterschiedlichen Regelungsbedarfe und ihre Wechselbeziehungen zu verstehen, sind zentrale Aufgaben einer Gemeinschaftsgutforschung in diesem Feld. Analog zu den Güterarten sind auch die institutionellen Regelungen und Governance-Formen im Energiesektor von einer hohen Pluralität geprägt. Diese können – aber müssen nicht – in engem Zusammenhang mit spezifischen Güterarten stehen. Statt die präzisen Zuordnungen von Regelungsformen zu Güterarten zu erforschen, lohnt es sich etwa, die Koexistenz verschiedener privater und öffentlicher *property*-Regime und ihre Wirkungen in Kombination zu analysieren (vgl. Davy 2012). Forschungen müssen die Bandbreite institutioneller Arrangements und Governance-Formen erfassen, von zivilgesellschaftlichen Initiativen zur Förderung lokaler *commons* zu transnationalen Vereinbarungen und Netzwerken.

Tabelle 1: Pluralität von Güterarten in Energiesystemen (Beispiele)

	Rivalität	Keine Rivalität
Ausschließbarkeit	Private Güter Kraftwerke, Windräder, Biomasse	Klubgüter Eigenschaften der Verteilnetze
Keine Ausschließbarkeit	Allmendegüter Wasserkraft	Reine öffentliche Güter Primärenergiequellen Sonnenlicht und -wärme, Wind

Quelle: eigene Darstellung

2. Raumzeitliche Kontextbedingungen und Dynamiken

Weder die Gütereigenschaften noch die Regelungsformen eines Energiesystems gelten universell. Sie variieren – teilweise sehr stark – in Abhängigkeit von raumzeitlichen Kontextbedingungen. Allein innerhalb der EU unterscheiden sich die Energieversorgungssysteme erheblich, auch in ihrer institutionellen Verfasstheit und Regelungslogik. Zugleich sind sie nicht vor Änderungen der Kontextbedingungen geschützt. Ein Wandel dieser Bedingungen kann verschiedene Ursachen haben. Er kann Ergebnis einer technologischen Innovation sein: Beispielsweise werden Autos mit Elektroantrieb heute zu Energiespeichern und damit als Bestandteile des künftigen Stromversorgungssystems thematisiert. Der Wandel kann aber auch von politischen Initiativen ausgehen, wie bei der Energiewende in Deutschland heute. Umgekehrt sind Energieversorgungssysteme oft stark von Pfadabhängigkeiten geprägt, ob physisch, organisatorisch oder institutionell. Zentrale Forschungsfragen dazu lauten: Was ändert sich am bestehenden Energiesystem und was ändert sich nicht? Wo bestehen Pfadabhängigkeiten? Wie können neue Pfade entstehen? Hier hilft eine Gemeinschaftsgut-Perspektive, den Wandel bzw. die Persistenz von verschiedenen Gütern, Gemeinwohlzielen und Wirkungen der Energieversorgung sowie ihre institutionellen Regelungen zu erfassen und zu systematisieren. Bei der Energiewende ist beispielsweise davon auszugehen, dass der Wandel von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern (mit ihren jeweils unterschiedlichen Gütereigenschaften) veränderte externe Effekte bewirken wird: Während im fossilen Zeitalter Umweltbelastungen durch den Abbau und die Verbrennung von Kohle, Öl und Gas verursacht werden, sind im Zuge der Energiewende Flächennutzungskonflikte und Landschaftsveränderungen relevant. Auch bei den institutionellen Regelungen und Governance-Formen im Energiesektor ist der (Nicht-)Wandel genauer zu erforschen. Vor allem die Pfadabhängigkeit von übertragenen Regelungen aus dem fossilen Energiezeitalter und ihre hemmende Wirkung auf den Aufbau klimaschonender Alternativen verdient eine genaue Betrachtung. Schließlich dürfen die Auswirkungen einer Energiewende (bzw. *energy transition*) auf Machtverhältnisse zwischen den relevanten (neuen und alten) Akteuren der Energieerzeugung und -nutzung nicht außer Acht gelassen werden.

3. Soziale und politische Konstruktionen

Gemeinschaftsgüter der Energieversorgung sind nicht nur vielfältig und dynamisch, sie sind auch Ergebnisse sozialer bzw. politischer Konstruktionsprozesse. Was ein Teil eines Energiesystems zu einem Gemeinschaftsgut macht, kann nicht einfach von seinen physisch-materiellen Eigenschaften oder seiner organisatorischen Verfasstheit abgeleitet werden, sondern ist immer eine politisch zu entscheidende Frage (vgl. Hennicke et al. 2010: 47). Diese Konstruktionen sind nicht nur von privaten Interessen, sondern – insbesondere in öffentlichen Debatten – stark von Gemeinwohlvorstellungen und -zielen geprägt. Diese rekurren auf den gesellschaftlichen Nutzwert eines Energieversorgungssystems, aber auch auf seine negativen Auswirkungen auf Mensch und Natur, die im Interesse des Gemeinwohls zu minimieren sind. Deshalb ist es eine zentrale Aufga-

be der sozialwissenschaftlichen Energieforschung, zu klären, wie Energiesysteme, ihre einzelnen Komponenten und ihre Auswirkungen von den Akteuren diskursiv gedeutet werden. Wie schnell sich solche Deutungen ändern können, zeigen die politische Konjunktur der Atomkraft in Deutschland seit 2009 und der Meinungswandel zu Biosprit im gleichen Zeitraum. Besonders bedeutsam ist die soziale Konstruiertheit von Energie infolge ihrer Multifunktionalität für die Gesellschaft. Energie deckt ein breites Spektrum von Gemeinwohlzielen zwischen Versorgungssicherheit, Klimaschutz, Wirtschaftswachstum und sozialer Teilhabe ab – alle von hoher gesellschaftspolitischer Relevanz, jedoch in verschiedenen raumzeitlichen Kontexten sehr unterschiedlich bewertet. Wie diese teils überlappenden, teils konkurrierenden Ziele von unterschiedlichen Akteuren begründet, gewichtet und in Bezug zu einander gesetzt werden, ist eine weitere spannende Forschungsfrage.

4. Überlappende und divergierende Raumdimensionen

Für unsere Forschungsheuristik sind Raumdimensionen konstitutiv. Diese ergeben sich – wie oben erläutert – kaum aus der Literatur zu Energie als Gemeinschaftsgut, dafür umso mehr aus der Literatur zu Energie und Raum sowie aus früheren Forschungen am IRS. Auch bei den Raumdimensionen ist auf Vielfalt, Koexistenz und Wechselbeziehungen verschiedener räumlicher Phänomene zu achten. Von besonderem Interesse sind – als übergeordnete Kategorien – zum einen räumliche Institutionenprobleme (*fit, interplay, scale*) im Energiebereich und zum anderen Prozesse zur Konstituierung neuer materieller, organisatorischer und sozialer Räume der Energieversorgung und -nutzung. So sind etwa Probleme der Passfähigkeit (*fit*) zwischen den räumlichen Reichweiten von Energieinfrastrukturnetzen, klimaschädlichen Emissionen oder regionalen Energiekreisläufen einerseits und den Territorien politischer Entscheidungsträger andererseits hinsichtlich der Optimierung institutioneller Regelungen zu untersuchen. Mit horizontalem *interplay* sind vor allem Probleme der sektorübergreifenden Zusammenarbeit gemeint. Hier kommt es auf die Verzahnung der Energiepolitik mit Handlungsfeldern an, die über den Erfolg oder Misserfolg energiepolitischer Initiativen mitbestimmen, wie den Naturschutz oder die Landwirtschaft beim Ausbau erneuerbarer Energien. Das horizontale *interplay* zwischen verschiedenen Gebietskörperschaften (z.B. in Form von Städtenetzen) bietet ein weiteres spannendes Forschungsfeld. Das kollektive Handeln im Mehrebenensystem (unterschiedlich bezeichnet als *multi-level governance, vertical interplay, politics of scale*) spielt in der Energieforschung eine wichtige Rolle. Hier geht es beispielsweise um die Neukonfiguration der Machtverhältnisse und Interaktionsformen zwischen Bund, Ländern und Kommunen beim Ausbau der Stromleitungsnetze unter Federführung der Bundesnetzagentur. Dass die Raumbezüge von Energiesystemen nicht einfach gegeben sind, sondern auch konstruiert und neue Raumgebilde geschaffen werden können, ist von zentraler Bedeutung für eine sozialwissenschaftliche Betrachtung des Themenfelds. Deshalb umfasst die Forschungsheuristik auch Prozesse der Raumbildung bei der Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung. Beispiele hierfür sind sog. Nullemissionsregionen, Bioenergie-dörfer oder regionale Wertschöpfungsnetze. Entscheidend dabei sind nicht die physischen Grenzen derartiger Raumkonstrukte, sondern das Denken und Handeln in solchen energiebezogenen Handlungsräumen und ihre identitätsstiftende Wirkung in einer Kommune oder einer Region. Schließlich muss unsere Heuristik auch Fragen von räumlichen Differenzierungen und Ungleichheiten bei der Verteilung der Nutzen und Kosten der Energieversorgung mit einbeziehen.

Diese vier Merkmale sind – wie bereits angedeutet – oft miteinander verwoben. So sind die Raumdimensionen eines Energiesystems auch Gegenstand der sozialen bzw. politischen Konstruktion: beispielsweise bei Bestrebungen für mehr Energieautarkie eines Dorfes, einer Region oder eines Landes. Diese räumlichen Dimensionen sind auch von Pfadabhängigkeiten gekennzeichnet, wie etwa von bestehenden Stromleitungen und Netzstrukturen. Gleichwohl können sich die Raumbezüge eines Stromversorgungssystems unter Anpassungsdruck verschieben,

wenn neue Energieträger priorisiert werden (müssen). Die Regelungsformen eines Energiesystems sind ohne Bezugnahme auf ihre raumzeitlichen Kontextbedingungen und Dynamiken nicht sinnvoll zu erschließen. Schließlich besteht eine interessante Wechselbeziehung zwischen der Pluralität der Güterarten von Energie einerseits und ihrer sozialen Konstruktion andererseits. Ob ein Feld mit Energiepflanzen als privates Gut des Landwirts, als Ausgangspunkt des Klubgutes Versorgungsnetz oder als beeinträchtigtes öffentliches Gut Landschaftsbild betrachtet wird, steht nicht von vornherein fest, sondern ist Ergebnis von Konstruktionsleistungen unterschiedlicher Akteure.

Die hier skizzierte Forschungsheuristik hat einen doppelten Anspruch. Zum einen wird sie im Laufe eines Leitprojekts am IRS empirisch erprobt (vgl. Gailing et al. 2013). Anhand von aktuellen emblematischen Problemfeldern von hoher raumpolitischer Bedeutung und Brisanz wird der Mehrwert des Ansatzes für die Erforschung der Energiewende in Deutschland aufgezeigt bzw. geprüft. Gegenstand sind zentrale Handlungsstrategien zur Steuerung des Netzausbaus und des Ausbaus von Kapazitäten erneuerbarer Stromerzeugung und dezentrale Handlungsstrategien, differenziert nach Großstädten, Dörfern bzw. Kleinstädten und Regionen. Anhand der explorativen Untersuchungen beider Fälle wird – so der Anspruch – der Mehrwert der o.g. Forschungsheuristik zur Analyse der Energiewende aufgezeigt. Zum anderen dient die Forschungsheuristik als Rahmen für weitere Untersuchungen über die Energiewende. Mit diesem analytischen Zugang wollen die Autoren Impulse für Forscher setzen, die sich in sozial- oder raumwissenschaftlicher Hinsicht mit Energiesystemen im Wandel befassen.

5 Fazit

Ziel dieses Working Papers war es, den Stand der nationalen und internationalen Literatur zu „Energie als Gemeinschaftsgut“ sowie zu „Energie und raumbezogene Forschungsdebatten“ zu erfassen und hinsichtlich ihres Ertrags für die sozialwissenschaftliche Energieforschung zu bewerten. Daraus wurden Forschungsdesiderate für die jeweiligen Forschungsstränge abgeleitet und eine Forschungsheuristik zum Zusammenhang von Energie, Gemeinschaftsgütern und Raum entwickelt. Folgende Ergebnisse können festgehalten werden:

Erstens: Eine gütertheoretische Perspektive auf Energie kann strukturierte Erkenntnisse darüber liefern, wie Energiesysteme konstituiert sind, wie und mit welchen Folgewirkungen sie genutzt werden und wie sie reguliert werden können. Energiesysteme können nicht als Ganze gütertheoretisch gefasst werden, weil ihre Komponenten und Aspekte verschiedene Gütermerkmale und Regelungsbedarfe aufweisen. Die einzelnen Bestandteile eines Energiesystems – wie Energieträger, Energieinfrastrukturen oder Energielandschaften – sind von unterschiedlichen Zugangsmöglichkeiten, Nutzungsrivalitäten und externen Effekten charakterisiert. Eine Besonderheit von Energiesystemen – etwa im Vergleich zur stark „öffentlich“ geprägten Wasserwirtschaft oder „privat“ dominierten Nahrungsmittelwirtschaft – liegt in der Ko-Existenz und Wechselwirkung von privaten und Gemeinschaftsgütern. Eine Steuerung der Energiewende muss eine effektive Kopplung der verschiedenen Güterarten bewirken.

Zweitens: Eine „Raumperspektive“ auf Energie kann dazu beitragen, die Konstituierung, Nutzung, Auswirkungen und Steuerung von Energiesystemen besser zu verstehen. Die Auswertung von drei ausgewählten Strängen raumwissenschaftlicher Energieforschung hat bereits vielfältige räumliche Dimensionen zum Vorschein gebracht. Hierzu gehören die unterschiedlichen Funktionsräume der Energieerzeugung, der Übertragungs- und Verteilnetze sowie der Energienutzung, die Bildung neuer Handlungsräume für erneuerbare Energien sowie die soziale Konstituierung von Energieräumen, das kollektive Handeln in Mehrebenensystemen und in Städtenetzen, die räumlichen externen Effekte der Energiegewinnung und -nutzung sowie räumliche Ungleichheiten bei der Energieversorgung.

Drittens: Für künftige sozial- und raumwissenschaftliche Forschungen wurde eine Heuristik mit dem Anspruch entwickelt, die Raumdimensionen und Gemeinschaftsgutaspekte von Energiesystemen im Wandel systematisch zu erschließen. Mit den vier Merkmalen dieser Forschungsheuristik verbinden sich klare Botschaften. Forscher sollen, erstens, ein Gespür für die Pluralität von Güterarten und Regelungsformen entwickeln und in die Lage versetzt werden, Spannungen und Synergien in deren Wechselspiel zu erkennen. Zweitens sind Kenntnisse über raumzeitliche Kontextbedingungen und Dynamiken wichtig, um die lokalen oder regionalen Spezifika eines Energiesystems zu erfassen. Drittens muss man sich immer wieder vor Augen halten, dass Gemeinschaftsgüter der Energieversorgung Produkte sozialer und politischer Konstruktionsprozesse sind und dass energiepolitische Ziele gesellschaftlich ausgehandelt werden. Schließlich ist auf die Vielfalt, Koexistenz und Wechselbeziehungen überlappender und divergierender Raumdimensionen von Energiesystemen zu achten.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Oliver Ibert, Frank Hüesker und Jochen Monstadt für ihre ausgesprochen hilfreichen Kommentare und Anregungen zu einer früheren Version dieses Working Papers.

Literaturverzeichnis

- Aall, Carlo (2011): The early experiences of local climate change adaptation in Norwegian compared with that of local environmental policy. *Local Agenda 21 and local climate change mitigation*. In: *Local Environment* 17 (6-7): 579-595.
- Agterbosch, Susanne; Glasbergen, Pieter; Vermeulen, Walter J. V. (2007): Social barriers in wind power implementation in the Netherlands: Perceptions of wind power entrepreneurs and local civil servants of institutional and social conditions in realizing wind power projects. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 11 (6): 1025-1055.
- Agterbosch, Susanne; Vermeulen, Walter; Glasbergen, Pieter (2004): Implementation of wind energy in the Netherlands: the importance of the social-institutional setting. In: *Energy Policy* 32 (18): 2049-2066.
- Ahlke, Brigitte; Wagner, Gerhard (2004): Raumordnung auf dem Meer. Einführung. In: *Informationen zur Raumentwicklung* (7/8): I-IV.
- Ambrosius, Gerold (2000): Services Publics, Leistungen der Daseinsvorsorge oder Universaldienste? Zur historischen Dimension eines zukünftigen Elements europäischer Gesellschaftspolitik. In: Helmut Cox (Hg.): *Daseinsvorsorge und öffentliche Dienstleistungen in der Europäischen Union. Zum Widerstreit zwischen freiem Wettbewerb und Allgemeininteresse*. Baden-Baden (Schriftenreihe der Gesellschaft für öffentliche Wirtschaft, Bd. 45): 15-43.
- ARL [Akademie für Raumforschung und Landesplanung] (Hg.) (2011): *Raumordnerische Aspekte zu den Gesetzesentwürfen für eine Energiewende*. Hannover (Positionspapier aus der ARL, 88).
- Arnold, Volker (1992): *Theorie der Kollektivgüter*. München (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).
- Bäckman, Anders (2011): *The Nordic electricity system as a common-pool resource*. C-level thesis. Uppsala University. Department of Economic History.
- Bae, Jungah; Feiock, Richard (2013): Forms of Government and Climate Change Policies in US Cities. In: *Urban Studies* 50 (4): 776-788.
- Bailis, Robert; Baka, Jennifer (2011): Constructing Sustainable Biofuels: Governance of the Emerging Biofuel Economy. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 827-838.

- BBSR [Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung] (Hg.) (2010): Genügend Raum für den Ausbau erneuerbarer Energien? Bonn (BBSR-Berichte kompakt, 13).
- Becker, Sören; Gailing, Ludger; Naumann, Matthias (2012): Neue Akteurslandschaften der Energiewende. Aktuelle Entwicklungen in Brandenburg. In: *Raumplanung* (162): 42-46.
- Berg, Maya van den; Coenen, Frans (2012): Integrating climate change adaptation into Dutch local policies and the role of contextual factors. In: *Local Environment* 17 (4): 441-460.
- Bergsma, Emmy; Gupta, Joyeeta; Jong, Pieter (2012): Does individual responsibility increase the adaptive capacity of society? The case of local water management in the Netherlands. In: *Climate Proofing Cities* 64: 13-22.
- Berkemann, Jörg (2011): Rechtliche Absicherung des Repowering von Windenergieanlagen. In: Hans D. Jarass (Hg.): Erneuerbare Energien in der Raumplanung. Symposium des Zentralinstituts für Raumplanung an der Universität Münster am 13. Mai 2011. Berlin (Beiträge zum Raumplanungsrecht, 243): 68-108.
- Bernhardt, Christoph; Kilper, Heiderose; Moss, Timothy (Hg.) (2009): Im Interesse des Gemeinwohls. Regionale Gemeinschaftsgüter in Geschichte, Politik und Planung. Frankfurt am Main.
- Betsill, Michele (2001): Mitigating Climate Change in US Cities: Opportunities and obstacles. In: *Local Environment* 6 (4): 393-406.
- Betsill, Michele; Bulkeley, Harriet (2007): Looking Back and Thinking Ahead: A Decade of Cities and Climate Change Research. In: *Local Environment* 12 (5): 447-456.
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit]; BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie] (Hg.) (2011): Das Energiekonzept der Bundesregierung 2010 und die Energiewende 2011. Berlin.
- BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung] (Hg.) (2011): Erneuerbare Energien: Zukunftsaufgabe der Regionalplanung. Bonn.
- BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung]; BBR [Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung] (Hg.) (2003): Raumordnung auf dem Meer? Raumordnungsstrategien für ein stärker integriertes Küstenmanagement. Dokumentation des Workshops Hannover, 28.10.2002. Berlin.
- Bohn, Christiane; Lant, Christopher (2009): Welcoming the Wind? Determinants of Wind Power Development Among U.S. States. In: *The Professional Geographer* 61 (1): 87-100.
- Bohnenschäfer, Werner (2006): Energiekonzepte für neue Herausforderungen. In: *Raumplanung* (128): 186-190.
- Bond, Patrick (2012): Emissions Trading, New Enclosures and Eco-Social Contestation. In: *Antipode* 44 (3): 684-701.
- Borenstein, Severin (2012): The Private and Public Economies of Renewable Electricity Generation. In: *The Journal of Economic Perspectives* 26 (1): 67-92.
- Bosch, Stephan; Peyke, Gerd (2011): Gegenwind für die Erneuerbaren – Räumliche Neuorientierung der Wind-, Solar- und Bioenergie vor dem Hintergrund einer verringerten Akzeptanz sowie zunehmender Flächennutzungskonflikte im ländlichen Raum. In: *Raumforschung und Raumordnung* 69 (2): 105-118.
- Bosse, Giselle (2011): The EU's Geopolitical Vision of a European Energy Space: When ‚Gulliver‘ meets ‚White Elephants‘ and Verdi's Babylonian King. In: *Geopolitics* 16 (3): 512-535.
- Bouteligier, Sofie (2013): Cities, networks, and global environmental governance. Spaces of innovation, places of leadership. New York, NY (Cities and global governance, 1).
- Bouzarovski, Stefan (2009): East-Central Europe's changing energy landscapes: a place for geography. In: *Area* 41 (4): 452-463.
- Bouzarovski, Stefan; Bassin, Mark (2011): Energy and Identity: Imagining Russia as a Hydrocarbon Superpower. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 783-794.

- Bradshaw, Michael (2010): Global energy dilemmas: a geographical perspective. In: *Geographical Journal* 176 (4): 275-290.
- Breuer, Wilhelm (2012): Wald unter Strom. Müssen wir uns mit Windenergieanlagen im Wald abfinden? In: *Nationalpark* (1): 12-17.
- Breukers, Sylvia; Wolsink, Maarten (2007): Wind power implementation in changing institutional landscapes: An international comparison. In: *Energy Policy* 35 (5): 2737-2750.
- Bridge, Gavin (2009): Material Worlds: Natural Resources, Resource Geography and the Material Economy. In: *Geography Compass* 3 (3): 1217-1244.
- Bridge, Gavin (2010): Geographies of peak oil: The other carbon problem. In: *Geoforum* 41 (4): 523-530.
- Bromley, Daniel W. (1991): Environment and economy. Property rights and public policy. Oxford.
- Brücher, Wolfgang (2009): Energiegeographie. Wechselwirkungen zwischen Ressourcen, Raum und Politik. Berlin (Studienbücher der Geographie).
- Bruns, Elke; Ohlhorst, Dörte (2012): Innovationsbiographien Erneuerbarer Energien im Stromsektor: Impulse durch StrEG und EEG im Wechselspiel mit heterogenen treibenden Kräften. In: Thorsten Müller (Hg.): 20 Jahre Recht der Erneuerbaren Energien. Baden-Baden (Schriften zum Umweltenergierecht, 10): 162-193.
- Bulkeley, Harriet; Betsill, Michele (2003): Cities and climate change. Urban sustainability and global environmental governance. London, New York.
- Bulkeley, Harriet; Betsill, Michele (2005): Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the 'Urban' Politics of Climate Change. In: *Environmental Politics* 14 (1): 42-63.
- Bulkeley, Harriet; Castán Broto, Vanesa (2012): Government by experiment? Global cities and the governing of climate change. In: *Transactions of the Institute of British Geographers*: 1-15.
- Bulkeley, Harriet; Castán Broto, Vanesa; Edwards, Gareth (2012): Bringing climate change to the city: towards low carbon urbanism? In: *Local Environment* 17 (5): 545-551.
- Bulkeley, Harriet; Kern, Kristine (2006): Local Government and the Governing of Climate Change in Germany and the UK. In: *Urban Studies* 43 (12): 2237-2259.
- Burch, Sarah (2010): In pursuit of resilient, low carbon communities: An examination of barriers to action in three Canadian cities. In: *Energy Policy* 38 (12): 7575-7585.
- Buzar, Stefan (2007): Energy poverty in Eastern Europe. Hidden geographies of deprivation. Aldershot.
- Buzar, Stefan (2008): Energy, Environment and international financial Institutions: The EBRD's activities in the Western Balkans. In: *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 90 (4): 409-431.
- Byrne, John; Martinez, Cecilia; Ruggero, Colin (2009): Relocating Energy in the Social Commons: Ideas for a Sustainable Energy Utility. In: *Bulletin of Science, Technology & Society* 29 (2): 81-94.
- Carter, Jeremy G. (2011): Climate change adaptation in European cities. In: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3 (3): 193-198.
- CDP [Carbon Disclosure Project] (2012): Seven Climate Change Lessons from the Cities of Europe. CDP Cities. Accenture.
- Chan, Edwin H. W.; Choy, Lennon H. T.; Yung, Esther H. K. (2013): Current research on low-carbon cities and institutional responses. In: *Habitat International* 37: 1-3.
- Chu, Shu Yi; Schroeder, Heike (2010): Private Governance of Climate Change in Hong Kong: An Analysis of Drivers and Barriers to Corporate Action. In: *Asian Studies Review* 34 (3): 287-308.
- Collier, Ute; Löfstedt, Ragnar E. (1997): Think globally, act locally?: Local climate change and energy policies in Sweden and the UK. In: *Global Environmental Change* 7 (1): 25-40.

- Croci, Edoardo; Melandri, Sabrina; Molteni, Tania (2011): Comparing mitigation policies in five large cities: London, New York City, and Bangkok. In: Daniel Hoornweg, Mila Freire, Marcus J. Lee, Perinaz Bhada-Tata und Berlinda Yuen (Hg.): *Cities and climate change. Responding to an urgent agenda* ; [5th Urban Research Symposium held in Marseille, France, in June 2009]. Washington, DC (Urban development series): 55-85.
- Cupples, Julie (2011): Shifting Networks of Power in Nicaragua: Relational Materialisms in the Consumption of Privatized Electricity. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 939-948.
- Davy, Benjamin (2012): Land policy. Planning and the spatial consequences of property. Farnham, Surrey u.a.
- Dewald, Ulrich (2010): Wechselwirkungen von Politik und Markt: Entwicklung der Photovoltaik in Deutschland. In: Frank Schüssler (Hg.): *Geographische Energieforschung. Strukturen und Prozesse im Spannungsfeld zwischen Ökonomie, Ökologie und sozialer Sicherheit. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographische Energieforschung“*. Frankfurt am Main (Schriften zur internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, 27): 83-106.
- Dewald, Ulrich; Truffer, Bernhard (2012): The Local Sources of Market Formation: Explaining Regional Growth Differentials in German Photovoltaic Markets. In: *European Planning Studies* 20 (3): 397-420.
- Dierwechter, Yonn (2010): Metropolitan Geographies of US Climate Action: Cities, Suburbs, and the Local Divide in Global Responsibilities. In: *Journal of Environmental Policy & Planning* 12 (1): 59-82.
- Dietz, Thomas; Dolšak, Nives; Ostrom, Elinor; Stern, Paul C. (2002): The Drama of the Commons. In: Elinor Ostrom, Thomas Dietz, Nives Dolšak und Paul C. Stern (Hg.): *The Drama of the Commons*. Washington, DC: 3-35.
- Douvere, Fanny; Ehler, Charles N. (2009): New perspectives on sea use management: Initial findings from European experience with marine spatial planning. In: *Journal of Environmental Management* 90 (1): 77-88.
- DRL [Deutscher Rat für Landespflege] (Hg.) (2006): Die Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft. Gutachtliche Stellungnahme und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 19./20. Oktober 2005 in Berlin. Berlin (Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, 79).
- Edenhofer, Ottmar; Flachsland, Christian; Lorentz, Bernhard (2012): Die Atmosphäre als globales Gemeingut. In: Silke Helfrich und Heinrich-Böll-Stiftung (Hg.): *Commons. Für eine neue Politik jenseits von Markt und Staat*. Bielefeld: 473-478.
- EEG [Erneuerbare-Energien-Gesetz] (2012): Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien vom 25.10.2008 (BGBl. I S. 2074), geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 20.12.2012 (BGBl. I S. 2730).
- Elmes, Gregory (1996): The Changing Geography of Electric Energy in the United States. Retrospect and Prospect. In: *Geography. An International Journal* 81 (4): 347-360.
- Engel, Christoph (1997): Das Recht der Gemeinschaftsgüter. In: *Die Verwaltung* 30: 429-479.
- Engel, Christoph (2001): Offene Gemeinwohldefinitionen. In: *Rechtstheorie* 32: 23-52.
- EnLAG [Energieleitungsausbaugesetz] (2009): Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen vom 21.08.2009 (BGBl. I S. 2870), geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 07.03.2011 (BGBl. I S. 338).
- EnWG [Energiewirtschaftsgesetz] (2012): Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung vom 07.07.2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), geändert durch Artikel 1 u. 2 des Gesetzes vom 20.12.2012 (BGBl. I S. 2730).
- Ernstson, Henrik; van der Leeuw, Sander E.; Redman, Charles L.; Meffert, Douglas J.; Davis, George; Alfsen, Christine; Elmquist, Thomas (2010): *Urban Transitions: On Urban Resilience*

- and Human-Dominated Ecosystems. In: *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 39 (8): 531-545.
- Evans, James P. (2011): Resilience, ecology and adaptation in the experimental city. In: *Transactions of the Institute of British Geographers* 36 (2): 223-237.
- Exter, Renske den (2012): Climate policy in Dutch municipalities. Organisation, policy, implementation and performance. Master thesis. Wageningen University, Wageningen.
- FG-UPSY [Forschungsgruppe Umweltpsychologie] (2010): Umweltpsychologische Untersuchung der Akzeptanz von Maßnahmen zur Netzintegration Erneuerbarer Energien in der Region Wahle – Mecklar (Niedersachsen und Hessen). Abschlussbericht. Saarbrücken.
- FG-UPSY [Forschungsgruppe Umweltpsychologie]; IZT [Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung]; ZTG [Zentrum Technik und Gesellschaft der TU Berlin] (2010): Aktivität und Teilhabe – Akzeptanz Erneuerbarer Energien durch Beteiligung steigern. Projektabschlussbericht.
- Finley-Brook, Mary; Thomas, Curtis (2011): Renewable Energy and Human Rights Violations: Illustrative Cases from Indigenous Territories in Panama. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 863-872.
- Fisher, Susannah (2012): Policy storylines in Indian climate politics: opening new political spaces? In: *Environment and Planning C: Government and Policy* 30 (1): 109-127.
- Fornahl, Dirk; Hassink, Robert; Klaerding, Claudia; Mossig, Ivo; Schröder, Heike (2012): From the Old Path of Shipbuilding onto the New Path of Offshore Wind Energy? The Case of Northern Germany. In: *European Planning Studies* 20 (5): 835-855.
- Gailing, Ludger; Hüesker, Frank; Kern, Kristine; Röhring, Andreas (2013): Die räumliche Gestaltung der Energiewende zwischen Zentralität und Dezentralität. Explorative Anwendung einer Forschungsheuristik. Leibniz-Institut für Regionentwicklung und Strukturplanung. Erkner (Working Paper).
- Gailing, Ludger; Röhring, Andreas (2009): Kulturlandschaften als regionale Entwicklungspotentiale – integriertes Handeln und sektorale Gemeinwohlziele. In: Christoph Bernhardt, Heiderose Kilper und Timothy Moss (Hg.): Im Interesse des Gemeinwohls. Regionale Gemeinschaftsgüter in Geschichte, Politik und Planung. Frankfurt am Main: 181-222.
- Galvin, Ray (2010): Thermal upgrades of existing homes in Germany: The building code, subsidies, and economic efficiency. In: *Energy and Buildings* 42 (6): 834-844.
- Gawron, Thomas (2012): Biomasseanbau und räumliche Planung. Hg. v. Technische Universität Braunschweig (Rechtswissenschaftliche Arbeitspapiere der TU Braunschweig, 2).
- Gee, Kira; Kannen, Andreas; Licht-Eggert, Katharina (2006): Raumordnerische Bestandsaufnahme für die deutschen Küsten- und Meeresbereiche. Büsum (Berichte aus dem Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, 38).
- Gossop, Chris (2011): Low carbon cities: An introduction to the special issue. In: *Cities* 28 (6): 495-497.
- Granberg, Mikael; Elander, Ingemar (2007): Local Governance and Climate Change: Reflections on the Swedish Experience. In: *Local Environment* 12 (5): 537-548.
- Grigoleit, Klaus Joachim; Janßen, Sarah; Weisensee, Claudius (2011): Energiewende und Stromnetz. Herausforderungen für das Planungsrecht. In: *Raumplanung* (156/157): 145-152.
- Gupta, Joyeeta (2007): The multi-level governance challenge of climate change. In: *Environmental Sciences* 4 (3): 131-137.
- Haas, Jörg; Barnes, Peter (2009): Die Atmosphäre als Gemeingut - Zukunft des europäischen Emissionshandels. In: Silke Helfrich und Heinrich-Böll-Stiftung (Hg.): Wem gehört die Welt? Zur Wiederentdeckung der Gemeingüter. München: 229-236.

- Hamhaber, Johannes (2010): Humangeographische Zugänge in der geographischen Energieforschung vom Euklidischen Raum zu sozial konstruierten Raumbezügen. In: Frank Schüssler (Hg.): Geographische Energieforschung. Strukturen und Prozesse im Spannungsfeld zwischen Ökonomie, Ökologie und sozialer Sicherheit. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographische Energieforschung“. Frankfurt am Main (Schriften zur internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, 27): 9-20.
- Hardin, Garrett (1968): The Tragedy of the Commons. In: *Science* 162 (3859): 1243-1248.
- Hardt, Michael; Negri, Antonio (2009): Commonwealth. Cambridge, Mass.
- Harrison, Conor; Popke, Jeff (2011): "Because You Got to Have Heat": The Networked Assemblage of Energy Poverty in Eastern North Carolina. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 949-961.
- Harvey, David C. (2005): Der neue Imperialismus. Hamburg.
- Heiman, Michael K.; Solomon, Barry D. (2004): Power to the People: Electric Utility Restructuring and the Commitment to Renewable Energy. In: *Annals of the Association of American Geographers* 94 (1): 94-116.
- Heinrich, Dirk; Aggarwal, Rimjhim; Barton, Jonathan; Bharucha, Erach; Butsch, Carsten; Fragkias, Michail et al. (2011): Adapting Cities to Climate Change: Opportunities and Constraints. In: Daniel Hoornweg, Mila Freire, Marcus J. Lee, Perinaz Bhada-Tata und Berlinda Yuen (Hg.): Cities and climate change. Responding to an urgent agenda ; [5th Urban Research Symposium held in Marseille, France, in June 2009]. Washington, DC (Urban development series): 193-224.
- Helfrich, Silke; HBS [Heinrich-Böll-Stiftung] (Hg.) (2009): Wem gehört die Welt? Zur Wiederentdeckung der Gemeingüter. München.
- Helfrich, Silke; HBS [Heinrich-Böll-Stiftung] (Hg.) (2012): Commons. Für eine neue Politik jenseits von Markt und Staat. Bielefeld.
- Helfrich, Silke; Stein, Felix (2011): Was sind Gemeingüter? In: *Aus Politik und Zeitgeschichte (APuZ)* 61 (28-30): 9-15.
- Hennicke, Peter; Bodach, Susanne; Supersberger, Nikolaus (2010): Energierevolution. Effizienzsteigerung und erneuerbare Energien als neue globale Herausforderung. München.
- Herberg, Alfred; Köppel, Johann; Nebelsieck, Rüdiger; Runge, Karsten; Wende, Wolfgang; Wolf, Rainer (2006): Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Anforderungen im Gefolge der Ausdehnung des Raumordnungsregimes auf die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone. Technische Universität Berlin. Berlin.
- Hodson, Mike; Marvin, Simon (2009): 'Urban Ecological Security': A New Urban Paradigm? In: *International Journal of Urban and Regional Research* 33 (1): 193.
- Hodson, Mike; Marvin, Simon (2012): Mediating Low-Carbon Urban Transitions? Forms of Organization, Knowledge and Action. In: *European Planning Studies* 20 (3): 421-439.
- Hoffmann, Matthew J. (2011): Climate governance at the crossroads. Experimenting with a global response after Kyoto. Oxford.
- Holm, Jesper; Stauning, Inger; Søndergård, Bent (2011): Local Climate Mitigation and Eco-efforts in Housing and Construction as Transition Places. In: *Environmental Policy and Governance* 21 (3): 183-198.
- Hoornweg, Daniel; Sugar, Lorraine; Trejos Gómez, Claudia Lorena (2011): Cities and greenhouse gas emissions: moving forward. In: *Environment and Urbanization* 23 (1): 207-227.
- Huber, Matthew T. (2009): Energizing historical materialism: Fossil fuels, space and the capitalist mode of production. In: *Geoforum* 40 (1): 105-115.
- Huber, Matthew T. (2011): Enforcing Scarcity: Oil, Violence, and the Making of the Market. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 816-826.

- Ibrahim, Nadine; Sugar, Lorraine; Hoornweg, Daniel; Kennedy, Christopher (2012): Greenhouse gas emissions from cities: comparison of international inventory frameworks. In: *Local Environment* 17 (2): 223-241.
- Jakubowski, Peter; Koch, Annika (2012): Energiewende, Bürgerinvestitionen und regionale Entwicklung. In: *Informationen zur Raumentwicklung* (9/10): 475-490.
- Jarass, Hans D. (Hg.) (2011): Erneuerbare Energien in der Raumplanung. Symposium des Zentralinstituts für Raumplanung an der Universität Münster am 13. Mai 2011. Zentralinstitut für Raumplanung an der Universität Münster. Berlin (Beiträge zum Raumplanungsrecht, 243).
- Jay, Stephen (2010): Planners to the rescue: Spatial planning facilitating the development of off-shore wind energy. In: *Marine Pollution Bulletin* 60 (4): 493-499.
- Jedicke, Eckhard (1997): Windmühlen von heute – ein Zielkonflikt des Naturschutzes. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 29 (7): 196.
- Jenny, Annette; Hechavarria Fuentes, Fernando; Mosler, Hans-Joachim (2006): Psychological Factors Determining Individual Compliance with Rules for Common Pool Resource Management: The Case of a Cuban Community Sharing a Solar Energy System. In: *Human Ecology* 35 (2): 239-250.
- Jiusto, Scott (2009): Energy Transformations and Geographic Research. In: Noel Castree und David Demeritt (Hg.): *A companion to environmental geography*. Malden, Mass (Blackwell companions to geography, 7): 533-551.
- Johnson, Corey; Derrick, Matthew (2012): A Splintered Heartland: Russia, Europe, and the Geopolitics of Networked Energy Infrastructure. In: *Geopolitics* 17 (3): 482-501.
- Jones, Calvin (2010): Less and less favoured? Britain's regions in the energy crunch. In: *Environment and Planning A* 42 (12): 3006-3022.
- Kammer, Johannes (2011): Die Windenergieindustrie. Evolution von Akteuren und Unternehmensstrukturen in einer Wachstumsindustrie mit räumlicher Perspektive. Hamburg, Stuttgart (Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg, 103).
- Kammer, Johannes; Naumann, Matthias (2010): Wandel der Energiewirtschaft – Chance für regionale Profilbildung. Der Einfluss wirtschaftlicher und technischer Entwicklungen am Beispiel Hamburgs. In: *Raumplanung* (150/151): 148-152.
- Karl, Franz (Hg.) (2006): Erneuerbare Energien als Gegenstand von Festlegungen in Raumordnungsplänen. Hannover (Arbeitsmaterial der ARL, 319).
- Kaul, Inge; Conceição, Pedro; Le Goulven, Katell; Mendoza, Ronald U. (2003): Wie die Versorgung mit globalen öffentlichen Gütern verbessert werden kann. In: Inge Kaul, Pedro Conceição, Katell Le Goulven und Ronald U. Mendoza (Hg.): *Die Bereitstellung globaler öffentlicher Güter. Globalisierung gestalten*. New York, Oxford: 33-94.
- Kedron, Peter; Bagchi-Sen, Sharmistha (2011): A Study of the Emerging Renewable Energy Sector Within Iowa. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 882-896.
- Keirstead, James; Schulz, Niels B. (2010): London and beyond: Taking a closer look at urban energy policy. In: *Energy Policy* 38 (9): 4870-4879.
- Kelly, Geoff (2007): Renewable energy strategies in England, Australia and New Zealand. In: *Geoforum* 38 (2): 326-338.
- Kennedy, Christopher; Ramaswami, Anu; Carney, Sebastian; Dhakal, Shobhakar (2011): Greenhouse Gas Emission Baselines for Global Cities and Metropolitan Regions. In: Daniel Hoornweg, Mila Freire, Marcus J. Lee, Perinaz Bhada-Tata und Berlinda Yuen (Hg.): *Cities and climate change. Responding to an urgent agenda*; [5th Urban Research Symposium held in Marseille, France, in June 2009]. Washington, DC (Urban development series): 15-54.
- Kennedy, Scott; Sgouridis, Sgouris (2011): Rigorous classification and carbon accounting principles for low and Zero Carbon Cities. In: *Energy Policy* 39 (9): 5259-5268.

- Kern, Kristine; Aber, Gotlind (2008): Governing Climate Change in Cities: Modes of Urban Climate Governance in Multi-level Systems. In: Organisation for Economic Co-operation and Development (Hg.): *Competitive Cities and Climate Change*. OECD-Conference Proceedings Milan, Italy, 9-10 October 2008: 171-196.
- Kern, Kristine; Bulkeley, Harriet (2009): Cities, Europeanization and Multi-level Governance: Governing Climate Change through Transnational Municipal Networks. In: *JCMS: Journal of Common Market Studies* 47 (2): 309-332.
- Klagge, Britta; Brocke, Tobias (2012): Decentralized electricity generation from renewable sources as a chance for local economic development: a qualitative study of two pioneer regions in Germany. In: *Energy, Sustainability and Society* 2 (1): 5.
- Kosfeld, Reinhold; Gückelhorn, Franziska (2012): Ökonomische Effekte erneuerbarer Energien auf regionaler Ebene. In: *Raumforschung und Raumordnung* 70 (5): 437-449.
- KPMG (2010): City typology as the basis for policy. Towards a tailor-made approach to the benchmarking and monitoring of the energy and climate policy of cities. Amstelveen.
- Krause, Rachel Marie (2011): Policy Innovation, Intergovernmental Relations, and the Adoption of Climate Protection Initiatives by U.S. Cities. In: *Journal of Urban Affairs* 33 (1): 45-60.
- Kuby, Michael; He, Canfei; Trapido-Lurie, Barbara; Moore, Nicholas (2011): The Changing Structure of Energy Supply, Demand, and CO₂ Emissions in China. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 795-805.
- Künneke, Rolf; Finger, Matthias (2009): The governance of common pool problems in liberalized infrastructures. Paper presented on the fourth Workshop, June 2-7, 2009, in Bloomington.
- Laming, Julio (2012a): Bausteine für eine Stromallmende. Wege in eine neue Industriegesellschaft. <http://www.boell.de/downloads/2012-03-laming-stromallmende-workshopfassung.pdf>, Stand: 07.12.2012.
- Laming, Julio (2012b): Stromallmende: Wege in eine neue Industriegesellschaft. In: Silke Helfrich und Heinrich-Böll-Stiftung (Hg.): *Commons. Für eine neue Politik jenseits von Markt und Staat*. Bielefeld: 479-486.
- Lee, Taedong; Meene, Susane van de (2012): Who teaches and who learns? Policy learning through the C40 cities climate network. In: *Policy Science* 45 (3): 199-220.
- Liu, Jiyuan; Deng, Xiangzheng (2011): Impacts and mitigation of climate change on Chinese cities. In: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3 (3): 188-192.
- Löhr, Dirk (2007): Wie eine „unsichtbare Hand“ nach der „Allmende“ greift – Eine Kritik der Property-Rights-Theorie. In: *Zeitschrift für Sozialökonomie* 44 (155): 12-30.
- Löhr, Dirk (2012): Der ordnungspolitische Rahmen für die Energiewende. In: *Zeitschrift für Sozialökonomie* 49 (172/173): 29-42.
- Lundqvist, Lennart J.; Borgstede, Chris von (2008): Whose Responsibility? Swedish Local Decision Makers and the Scale of Climate Change Abatement. In: *Urban Affairs Review* 43 (3): 299-324.
- Lurz, Markus; Tischer, Martin; Stöhr, Michael (2006): Strukturumbau der Energieversorgung und nachhaltige Regionalentwicklung. Forschungsergebnisse zur Annäherung zweier „Welten“. In: *Raumplanung* (128): 191-195.
- Materka, Edyta (2012): Kashubians Versus Global Energy Companies: A Global-Local Encounter at the Heart of Poland's Shale Gas Revolution. In: *Human Geography* 5 (2): 72-92.
- Mayntz, Renate (2009): Common Goods and Governance. In: Renate Mayntz (Hg.): *Über Governance. Institutionen und Prozesse politischer Regelung*. Frankfurt am Main (Schriften aus dem Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung Köln, 62): 65-78.
- McCarney, Patricia (2013): Cities and Governance: Coming to Terms with Climate Challenges. In: Jörg Knieling und Walter Leal Filho (Hg.): *Climate Change Governance*. Berlin, Heidelberg (Climate Change Management): 85-104.

- McKenzie Hedger, Merylyn (1995): Wind power: challenges to planning policy in the UK. In: *Land Use Policy* 12 (1): 17-28.
- Mérenne-Schoumaker, Bernadette (2011): Géographie de l'énergie. Acteurs, lieux et enjeux. Paris (Belin sup).
- Mielke, Bernd (1996): Räumliche Steuerung bei der Planung von Windenergie-Anlagen. Berücksichtigung von Naturhaushalt und Landschaftsbild. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 28 (4): 101-107.
- Monni, Suvi; Raes, Frank (2008): Multilevel climate policy: the case of the European Union, Finland and Helsinki. In: *Environmental Science and Policy* 11 (8): 743-755.
- Monstadt, Jochen (2007): Energiepolitik und Territorialität: Regionalisierung und Europäisierung der Stromversorgung und die räumliche Redimensionierung der Energiepolitik. In: Dieter Gust (Hg.): Wandel der Stromversorgung und räumliche Politik. Hannover (Forschungs- und Sitzungsberichte der ARL, 227): 186-216.
- Moss, Timothy; Gudermann, Rita; Röhring, Andreas (2009): Zur Renaissance der Gemeinschaftsgut- und Gemeinwohlforschung. In: Christoph Bernhardt, Heiderose Kilper und Timothy Moss (Hg.): Im Interesse des Gemeinwohls. Regionale Gemeinschaftsgüter in Geschichte, Politik und Planung. Frankfurt am Main: 31-50.
- NABEG [Netzausbaubeschleunigungsgesetz] (2012): Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28.07.2011 (BGBl. I S. 1690), geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 20.12.2012 (BGBl. I S. 2730).
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (Hg.) (2012): Bioenergie: Möglichkeiten und Grenzen. Empfehlungen. Halle.
- Neville, Kate J.; Dauvergne, Peter (2012): Biofuels and the politics of mapmaking. In: *Political Geography* 31 (5): 279-289.
- Nijman, Janne; Bouteligier, Sofie (2009): Special Report: Cities of the World Unite. In: *The Broker* (17): 13-20.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2010): Cities and Climate Change.
- Olson, Mancur (1965): The logic of collective action. Public goods and the theory of groups. Cambridge, Mass (Harvard economic studies, 124).
- ÖROK [Österreichische Raumordnungskonferenz] (Hg.) (2009): Energie und Raumentwicklung – Räumliche Potenziale erneuerbarer Energieträger. Wien (ÖROK-Schriftenreihe, 178).
- Osofsky, Hari M. (2011): The Role of Climate Change Litigation in Establishing the Scale of Energy Regulation. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 775-782.
- Ostrom, Elinor (1990): Governing the commons. The evolution of institutions for collective action. Cambridge.
- Ostrom, Elinor (2005): Understanding institutional diversity. Princeton.
- Ostrom, Elinor (2012): Nested externalities and polycentric institutions: must we wait for global solutions to climate change before taking actions at other scales? In: *Economic Theory* 49 (2): 353-369.
- Pasqualetti, Martin J. (2000): Morality, Space, and the Power of Wind-Energy Landscapes. In: *The Geographical Review* 90 (3): 381-394.
- Pasqualetti, Martin J. (2011): Opposing Wind Energy Landscapes: A Search for Common Cause. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 907-917.
- Peters, Michael; Fudge, Shane; Sinclair, Philip (2010): Mobilising community action towards a low-carbon future: Opportunities and challenges for local government in the UK. In: *Energy Policy* 38 (12): 7596-7603.

- Pitt, Damian Rogero (2010): Harnessing community energy: the keys to climate mitigation policy adoption in US municipalities. In: *Local Environment* 15 (8): 717-729.
- Qi, Ye; Ma, Li; Zhang, Huanbo; Li, Huimin (2008): Translating a Global Issue Into Local Priority: China's Local Government Response to Climate Change. In: *The Journal of Environment & Development* 17 (4): 379-400.
- ROG [Raumordnungsgesetz] (2012): Raumordnungsgesetz vom 22.12.2008 (BGBl. I S. 2986), geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585).
- Román, Mikael (2010): Governing from the middle: the C40 Cities Leadership Group. In: *Corporate Governance* 10 (1): 73-84.
- Romero-Lankao, Patricia (2007): How do Local Governments in Mexico City Manage Global Warming? In: *Local Environment* 12 (5): 519-535.
- Rosenzweig, Cynthia; Solecki, William D.; Hammer, Stephen A.; Mehrotra, Shagun (Hg.) (2011): Climate Change and Cities. First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. Cambridge.
- Rutland, Ted; Aylett, Alex (2008): The work of policy: actor networks, governmentality, and local action on climate change in Portland, Oregon. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 26 (4): 627-646.
- Sabel, Charles F.; Zeitlin, Jonathan (2012): Experimentalism in the EU: Common ground and persistent differences. In: *Regulation & Governance* 6 (3): 410-426.
- Schöbel, Sören (2012): Windenergie und Landschaftsästhetik. Zur landschaftsgerechten Anordnung von Windfarmen. Berlin.
- Schuppert, Gunnar Folke; Neidhardt, Friedhelm (Hg.) (2002): Gemeinwohl - auf der Suche nach Substanz. Berlin (WZB-Jahrbuch, 2002).
- Schüssler, Frank (2008): Energy partnership Africa-Europe: concentrated solar power between technical realization and ethic responsibility. In: *Erdkunde* 62 (3): 221-230.
- Schwintowski, Hans-Peter (2003): Zeitschrift für Öffentliche und Gemeinwohl, öffentliche Daseinsvorsorge und Funktionen öffentlicher Unternehmen im europäischen Binnenmarkt. In: *Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen* (26): 283-310.
- Seht, Hauke von (2010a): Eine neue Raumordnung: erforderlich für den Klimaschutz. In: *Raumplanung* (153): 277-282.
- Seht, Hauke von (2010b): Stärker koordinieren! Regionalplanung vor neuen Herausforderungen. In: *Raumplanung* (150/151): 165-170.
- Sharp, Elaine B.; Daley, Dorothy M.; Lynch, Michael S. (2011): Understanding Local Adoption and Implementation of Climate Change Mitigation Policy. In: *Urban Affairs Review* 47 (3): 433-457.
- Shaw, Keith; Theobald, Kate (2011): Resilient local government and climate change interventions in the UK. In: *Local Environment* 16 (1): 1-15.
- Sippel, Maïke (2011): Urban GHG inventories, target setting and mitigation achievements: how German cities fail to outperform their country. In: *Greenhouse Gas Measurement and Management* 1 (1): 55-63.
- Solomon, Barry D.; Pasqualetti, Martin J.; Luchsinger, Deborah A. (2005): Energy Geography. In: Gary L. Gaile und Cort J. Willmott (Hg.): *Geography in America at the dawn of the 21st century*. Oxford: 303-313.
- Späth, Philipp; Rohracher, Harald (2012): Local Demonstrations for Global Transitions – Dynamics across Governance Levels Fostering Socio-Technical Regime Change Towards Sustainability. In: *European Planning Studies* 20 (3): 461-479.
- Stoeglehner, Gernot; Niemetz, Nora; Kettl, Karl-Heinz (2011): Spatial dimensions of sustainable energy systems: new visions for integrated spatial and energy planning. In: *Energy, Sustainability and Society* 1 (1): 2.

- Storbjörk, Sofie (2007): Governing Climate Adaptation in the Local Arena: Challenges of Risk Management and Planning in Sweden. In: *Local Environment* 12 (5): 457-469.
- Storbjörk, Sofie (2010): ‚It Takes More to Get a Ship to Change Course‘: Barriers for Organizational Learning and Local Climate Adaptation in Sweden. In: *Journal of Environmental Policy & Planning* 12 (3): 235-254.
- Strachan, Peter A.; Lal, David (2004): Wind Energy Policy, Planning and Management Practice in the UK: Hot Air or a Gathering Storm? In: *Regional Studies* 38 (5): 549-569.
- StrEG [Stromeinspeisungsgesetz] (1990): Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz vom 07.12.1990 (BGBl. I S. 2633) (BGBl. III 754) geändert durch Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts vom 24.04.1998 (BGBl. I S. 730, 734).
- Ströbele, Wolfgang; Pfaffenberger, Wolfgang; Heuterkes, E. Michael (2012): *Energiewirtschaft. Einführung in Theorie und Politik*. München.
- Su, Meirong; Liang, Chen; Chen, Bin; Chen, Shaoqing; Yang, Zhifeng (2012): Low-Carbon Development Patterns: Observations of Typical Chinese Cities. In: *Energies* 5 (12): 291-304.
- Tambach, Milly; Visscher, Henk (2012): Towards Energy-neutral New Housing Developments. Municipal Climate Governance in The Netherlands. In: *European Planning Studies* 20 (1): 111-130.
- Taylor, Matthew J.; Moran-Taylor, Michelle J.; Castellanos, Edwin J.; Elías, Silvel (2011): Burning for Sustainability: Biomass Energy, International Migration, and the Move to Cleaner Fuels and Cookstoves in Guatemala. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 918-928.
- Thiel, Fabian (2010): Land, Energie und Klima – Geosphären als Gemeinschaftsgüter im Sinne von Elinor Ostrom und Peter Barnes? In: *Zeitschrift für Sozialökonomie* 47 (164/165): 50-61.
- Thite, Mohan (2011): Smart cities: implications of urban planning for human resource development. In: *Human Resource Development International* 14 (5): 623-631.
- Toke, David (2011): The UK offshore wind power programme: A sea-change in UK energy policy? Special Section on Offshore wind power planning, economics and environment. In: *Energy Policy* 39 (2): 526-534.
- Toke, David; Lauber, Volkmar (2007): Anglo-Saxon and German approaches to neoliberalism and environmental policy: The case of financing renewable energy. In: *Geoforum* 38 (4): 677-687.
- UN Foundation [United Nations Foundation] (2013): Sustainable Energy for All. www.sustainableenergyforall.org, Stand: 08.02.2013.
- UN-Habitat [United Nations Human Settlements Programme] (2011): *Cities and Climate Change. Global Report on Human Settlements 2011*. London.
- Venjakob, Johannes (2012a): Das Thema „Energie“ in der wissenschaftlichen Zukunftsforschung. In: *Zeitschrift für Zukunftsforschung* 1 (1).
- Venjakob, Johannes (2012b): *Qualitativ-narrative Szenarios für die langfristige Entwicklung des polnischen Energiesektors. Eine energiegeographische Untersuchung*. Stuttgart (Ecological Energy Policy (EEP), 13).
- Verbong, Geert; Loorbach, Derk (Hg.) (2012): *Governing the energy transition. Reality, illusion or necessity?* New York (Routledge studies in sustainability transitions, 4).
- Vermeylen, Saskia (2010): Resource rights and the evolution of renewable energy technologies. In: *Renewable Energy* 35 (11): 2399-2405.
- Walker, Robert (2011): The Impact of Brazilian Biofuel Production on Amazônia. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 929-938.
- Weiss, Günther (2010): Konflikte um Anlagen zur Energieerzeugung im Licht der Regulationstheorie. In: Frank Schüssler (Hg.): *Geographische Energieforschung. Strukturen und Prozesse im*

- Spannungsfeld zwischen Ökonomie, Ökologie und sozialer Sicherheit. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographische Energieforschung“. Frankfurt am Main (Schriften zur internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, 27): 21-36.
- Westerhoff, Lisa; Keskitalo, E. Carina H.; Juhola, Sirkku (2011): Capacities across scales: local to national adaptation policy in four European countries. In: *Climate Policy* 11 (4): 1071-1085.
- While, Aidan; Jonas, Andrew E. G.; Gibbs, David (2010): From sustainable development to carbon control: eco-state restructuring and the politics of urban and regional development. In: *Transactions of the Institute of British Geographers* 35 (1): 76-93.
- Wickel, Martin (2009): Potenziale der Raumordnung zur Steuerung regenerativer Energien. In: *Raumplanung* (144/145): 126-130.
- Wilson, Elizabeth (2006): Developing UK spatial planning policy to respond to climate change. In: *Journal of Environmental Policy & Planning* 8 (1): 9-26.
- Winterfeld, Uta von; Biesecker, Adelheid; Katz, Christine; Best, Benjamin (2012): Welche Rolle können Commons in Transformationsprozessen zu Nachhaltigkeit spielen? Hg. v. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Wuppertal (Impulse zur WachstumsWende, 6).
- Winters, John V. (2011): Why are smart cities growing? Who moves and who stays? In: *Journal of Regional Science* 51 (2): 253-270.
- Wolsink, Maarten (2012): The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16 (1): 822-835.
- Woods, Brad R.; Gordon, Jason S. (2011): Mountaintop Removal and Job Creation: Exploring the Relationship Using Spatial Regression. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 806-815.
- Zahran, Sammy; Brody, Samuel D.; Vedlitz, Arnold; Grover, Himanshu; Miller, Caitlyn (2008): Vulnerability and capacity: explaining local commitment to climate-change policy. In: *Environment and Planning C: Government and Policy* 26 (3): 544-562.
- Zimmer, René; Kloke, Sarah; Gaedtke, Max (2012): Der Streit um die Uckermarkleitung – Eine Diskursanalyse. Studie im Rahmen des UfU-Schwerpunktes „Erneuerbare Energien im Konflikt“. Hg. v. Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU-Paper, 3).
- Zimmerer, Karl S. (2011): New Geographies of Energy: Introduction to the Special Issue. In: *Annals of the Association of American Geographers* 101 (4): 705-711.