

Insa Lütkehus

Berücksichtigung erneuerbarer Energien in den neuen Leitbildern der Raumentwicklung

URN: urn:nbn:de:0156-4073048



CC-Lizenz: BY-ND 3.0 Deutschland

S. 37 bis 50

Aus:

Christian Schlump, Brigitte Zaspel-Heisters (Hrsg.)

Neue Leitbilder für die Raumentwicklung in Deutschland

Rahmenbedingungen, Entwicklungsstrategien
und Umsetzungskonzepte

Arbeitsberichte der ARL 19

Hannover 2017

Insa Lütkehus

Berücksichtigung erneuerbarer Energien in den neuen Leitbildern der Raumentwicklung

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Veränderte energiepolitische Rahmenbedingungen und deren Auswirkungen auf die räumliche Planung
- 3 Berücksichtigung erneuerbarer Energien in den Leitbildern und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland
- 4 Ausgewählte Ansätze zur stärkeren Berücksichtigung erneuerbarer Energien in den neuen Leitbildern
- 5 Fazit

Literatur

Kurzfassung

Durch die Beschlüsse zur Energiewende im Jahr 2011 haben sich die energiepolitischen Rahmenbedingungen in Deutschland seit der Verabschiedung der letzten Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung deutlich geändert. Der vorliegende Beitrag greift die veränderten energiepolitischen Rahmenbedingungen sowie ihre Auswirkungen auf die räumliche Planung auf und untersucht deren Berücksichtigung im Entwurf der neuen Leitbilder der Raumentwicklung. Die Autorin kommt zu der Einschätzung, dass der Energiewende insgesamt ein größerer Stellenwert in den neuen Leitbildern der Raumentwicklung eingeräumt werden müsste. Insbesondere die Potenziale und zukünftigen Ausbauerfordernisse der verschiedenen erneuerbaren Energien sowie des Stromnetzes in Deutschland sollten dezidiert angesprochen werden. Dies könnte zum Beispiel durch einen Bezug zu den Zielen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes oder die Darstellung der Potenziale erneuerbarer Energien in einer Leitbildkarte umgesetzt werden.

Schlüsselwörter

Leitbilder der Raumentwicklung – Energiewende – erneuerbare Energien – Netzausbau – Windenergie

Consideration of renewable energies in the new German guiding principles for spatial development

Abstract

Due to the decisions of energy transition in 2011 the framework of energy policy in Germany significantly changed since adopting the last guiding principles and strategies for spatial development. This article focuses on to the changed energy policy framework and its impact on spatial planning and takes a look into their consideration within the current

proposal on new guiding principles for spatial development. The overall conclusion is that the subject of energy transition must play a bigger role in the guiding principles for spatial development. In particular, the potential and future expansion needs of the different renewable energy sources as well as the electricity grid have to be addressed dedicatedly. A possible way might be a reference to the aims of the German Renewable Energies Act or visualising the potential of renewable energies in a map of the guiding principles.

Keywords

Guiding principles for spatial development – energy transition – renewable energies – grid extension – wind energy

1 Einleitung

Am 3. Juni 2013 beschloss die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) den Entwurf für die „Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland 2013“ (MKRO 2013a). Der Entwurf schreibt die aktuellen Leitbilder aus dem Jahr 2006 unter Berücksichtigung veränderter Rahmenbedingungen fort. Das Themenfeld Klimaschutz und Energie spielt dabei eine zentrale Rolle. Die zwei entscheidenden Handlungsbereiche der Raumordnung zum Klimaschutz und zur Umsetzung der Energiewende sind auf der einen Seite die Förderung einer energiesparenden und verkehrsvermeidenden Siedlungsentwicklung, auf der anderen Seite die Schaffung räumlicher Voraussetzungen für den Aufbau einer nachhaltigen, auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung (vgl. MKRO 2013b). Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf diesen zweiten Aspekt, indem zunächst einige zentrale energiepolitische Rahmenbedingungen und deren Auswirkungen auf die räumliche Planung dargestellt werden. Anschließend wird die Berücksichtigung energiebezogener Themen in den aktuellen Leitbildern der Raumentwicklung sowie im vorliegenden Entwurf dargestellt und eingeschätzt, wobei ein Schwerpunkt auf den erneuerbaren Energien liegt. Schließlich werden ausgewählte Ansätze aufgezeigt, wie erneuerbare Energien stärker in den neuen Leitbildern der Raumentwicklung berücksichtigt werden könnten.

2 Veränderte energiepolitische Rahmenbedingungen und deren Auswirkungen auf die räumliche Planung

Seit der Verabschiedung der letzten Leitbilder und Handlungsstrategien der Raumentwicklung durch die MKRO im Jahr 2006 haben sich die energiepolitischen Rahmenbedingungen in Deutschland zweifellos deutlich geändert. Nachdem die Bundesregierung im Herbst des Jahres 2010 noch ein Energiekonzept vorlegte, das die Verlängerung der Laufzeiten der deutschen Atomkraftwerke um durchschnittlich zwölf Jahre vorsah, wurde infolge der Reaktorkatastrophe von Fukushima nicht einmal ein Jahr später parteiübergreifend der endgültige Ausstieg aus der Kernenergienutzung bis zum Jahr 2022 beschlossen (vgl. BMWi/BMU 2010; Bundesregierung 2011).

Ein entscheidendes Element der Energiewende – neben der Einsparung und effizienten Nutzung von Energie – ist der Ausbau erneuerbarer Energien zur Substitution fossiler und nuklearer Energieträger. Diese Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien hat erhebliche räumliche Implikationen (vgl. auch Beckmann/Gailing/Hülz et al. 2013). Während die konventionelle Stromversorgung durch große Kohle-, Gas- oder

Kernkraftwerke charakterisiert ist, die sich zumeist in räumlicher Nähe zu den Lastschwerpunkten befinden, erfolgt die Nutzung erneuerbarer Energiequellen in dezentralen, eher kleinen Anlagen, die sich meist in ländlichen Regionen und damit in großer Entfernung zu den Verbrauchszentren befinden. Die veränderte Erzeugungsstruktur führt zu einem erheblichen Um- und Ausbaubedarf des Stromnetzes auf Übertragungs- und Verteilnetzebene, da das gegenwärtige Netz nicht für die erforderlichen Leitungstransite über große Entfernungen sowie Rückspeisungen von Strom aus den Verteilnetzen dimensioniert ist. Der Netzausbau ist daher für die Integration erneuerbarer Energien in das Stromversorgungssystem unverzichtbar (vgl. BNetzA 2011). Den erforderlichen Netzausbau möglichst raumverträglich zu gestalten, wird in den kommenden Jahrzehnten eine zentrale Aufgabe der räumlichen Planung sein.

Darüber hinaus erfordert der Ausbau der erneuerbaren Energien die Bereitstellung ausreichender Flächen für die Installation der entsprechenden Erzeugungskapazitäten. Dies führt bei einem zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung unweigerlich zu zunehmenden Flächennutzungskonkurrenzen, Veränderungen des Landschaftsbilds und Konflikten mit dem Natur- und Artenschutz. Im Raumordnungsbericht 2011 wird daher zutreffend darauf verwiesen, dass „die Bewältigung dieser Flächennutzungskonflikte, die mit dem Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion in jedem Teilraum in Deutschland zu erwarten sind, [...] in den kommenden Jahren die größte Herausforderung der Landes- und Regionalplanung darstellen [wird]“ (BBSR 2012: 226).

2.1 Änderungen bei der Förderung erneuerbarer Energien

Wesentlicher Treiber und Garant des bislang sehr erfolgreichen Ausbaus erneuerbarer Energien zur Stromversorgung in Deutschland ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Seine Grundprinzipien, der garantierte Netzzugang sowie die garantierte Abnahme und Vergütung des eingespeisten Stroms aus erneuerbaren Energien, haben sich bei der Förderung erneuerbarer Energien bewährt. So hat der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland Ende 2013 bereits 25,3% erreicht (vgl. BMWi 2014). Übergeordnetes Ziel des EEG 2014 ist gemäß § 1, Abs. 2, S. 1 eine Erhöhung des Anteils des aus erneuerbaren Energien produzierten Stroms am Bruttostromverbrauch auf mindestens 80% bis zum Jahr 2050. Als Zwischenziele werden im EEG 2014 ein Anteil von 40 bis 45% bis zum Jahr 2025 und 55 bis 60% bis zum Jahr 2035 festgelegt (§ 1, Abs. 2, S. 2 EEG).

Mit den Beschlüssen zur Energiewende ging eine Reihe von Gesetzesvorhaben einher. Unter anderem trat zum 1. Januar 2012 auch ein umfassend novelliertes EEG in Kraft, das kurze Zeit darauf durch die sogenannte Photovoltaik-Novelle im Sommer 2012 erneut geändert wurde. Nur wenig später wurden aufgrund der vom damaligen Bundesumweltminister Peter Altmaier ausgerufenen „Strompreisbremse“ jedoch erneut mögliche Änderungen des EEG diskutiert. Auch wenn Altmaiers Reformvorschläge nicht umgesetzt wurden, so blieb doch insbesondere die Forderung, der Ausbau der erneuerbaren Energien müsse planbarer werden und bezahlbar bleiben, Gegenstand der politischen Diskussion. Eine der wesentlichen Neuerungen des schließlich erst nach der Bundestagswahl von der großen Koalition novellierten EEG kann daher unter anderem auf diese Maßgabe zurückgeführt werden.

Das zum 1. August 2014 in Kraft getretene EEG 2014 legt nämlich erstmals Ausbaupfade für die verschiedenen Technologien zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien fest. Demzufolge ist zur Erreichung der Ziele gemäß § 1, Abs. 2, S. 2 EEG eine Steigerung der installierten Leistung

- der Windenergieanlagen an Land um jährlich 2.500 MW (netto¹),
- der Windenergieanlagen auf See auf insgesamt 6.500 MW im Jahr 2020 und 15.000 MW im Jahr 2030,
- der Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie um jährlich 2.500 MW (brutto) und
- der Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Biomasse um jährlich bis zu 100 MW (brutto)

vorgesehen (§ 3 EEG).²

Mit dem novellierten EEG wird die Förderung erneuerbarer Energien damit schwerpunktmäßig auf die Windenergie an Land sowie die Photovoltaik konzentriert, bei denen ein jährlicher Zubau von 2.500 MW vorgesehen ist. Als Zielkorridor werden 2.400 bis 2.600 MW definiert, ein Über- oder Unterschreiten hat eine Anhebung bzw. Senkung der Degression der Vergütung zur Folge (§§ 29 und 31 EEG). Damit werden diejenigen erneuerbaren Energien in den Vordergrund gerückt, die über das größte und kostengünstigste Potenzial verfügen (vgl. Agora Energiewende 2012). Für die Bioenergie sowie die Offshore-Windenergie werden hingegen keine Zielkorridore, sondern Obergrenzen des jährlichen bzw. im genannten Zeitraum angestrebten Zubaus definiert. Der anvisierte Ausbaupfad der Offshore-Windenergie stellt im Wesentlichen eine Anpassung an die tatsächliche Ausbaugeschwindigkeit dar, die hinter den Erwartungen zurückblieb. Die Deckelung³ des Ausbaus der Bioenergienutzung auf maximal 100 MW pro Jahr sowie die Beschränkung der Einsatzstoffe auf Rest- und Abfallstoffe für Neuanlagen resultiert einerseits aus den vergleichsweise hohen Förderkosten für die Stromerzeugung aus Biomasse und stellt andererseits eine Fortführung der bereits mit dem EEG 2012 eingeleiteten konsequenteren Ausrichtung der Förderung der Bioenergie an der Erfüllung von Umweltkriterien dar. Sie entsprechen der inzwischen erwachsenen Erkenntnis, dass der massive Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung, wie er im letzten Jahrzehnt stattgefunden hat, erhebliche negative Umwelteffekte hat und zu unerwünschten Verdrängungseffekten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen führt (vgl. UBA 2013a).

Die Ausbaupfade im EEG 2014 sind – wenngleich insbesondere bei der Windenergie an Land und der Photovoltaik aufgrund ihrer den Ausbau nach oben begrenzenden Wirkung aus Klimaschutzsicht eher kritisch zu beurteilen – aus planerischer Sicht interessant: erstmals bestehen technologiespezifische Anhaltsgrößen für den vorgesehenen jährlichen Ausbau, an denen sich Planungsträger orientieren können. Bis dato hatte es immer nur ein Gesamtziel für den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch gegeben. Für die Windenergie an Land ist dies von besonderer Bedeutung, da die Recht-

¹ Die Zusätze „netto“ bzw. „brutto“ bedeuten, dass der jährliche Zubau exklusive bzw. inklusive der durch den Ersatz alter Anlagen durch neue, stärkere hinzukommende Leistung (Repowering) zu verstehen ist. Dies ist insbesondere bei der Windenergienutzung an Land von Bedeutung, da bei dieser Technologie bereits in nennenswertem Umfang alte Anlagen durch neue ersetzt werden. Netto-Zubau bedeutet hier also, dass zusätzlich zu den 2.500 MW weitere Leistung im Rahmen von Repowering-Maßnahmen zugebaut werden kann, ohne dass die Degression erhöht wird. Im Gegensatz dazu beinhaltet der jährliche Ausbaupfad für die Stromerzeugung aus Photovoltaik und Biomasse bereits die durch Repowering-Maßnahmen zusätzlich installierte Leistung (Brutto-Zubau).

² Zum Vergleich: Im Jahr 2013 betrug die installierte Leistung zur Stromerzeugung aus Windenergie an Land 33.757 MW (Brutto-Zubau 2013: 3.592 MW, Netto-Zubau: 2998 MW), Windenergie auf See 903 MW (Brutto-Zubau 2013: 595 MW), Photovoltaik 36.337 MW (3.304 MW) und Bioenergie (biogene Festbrennstoffe, biogene flüssige Brennstoffe und Biogas) 6.057 MW (339 MW, fast ausschließlich Biogas) (vgl. DWG 2014; BMWi 2014).

³ Bei der Bioenergie erhöht sich die Degression bei Überschreiten des Zielwertes, ein Unterschreiten bleibt jedoch folgenlos (§ 28 EEG).

sprechung aufgrund ihrer baurechtlichen Privilegierung im Außenbereich verlangt, dass der Windenergienutzung „substanziell Raum verschafft“ wird. Dabei wurde in der Vergangenheit viel darüber spekuliert, was denn substanziell sei (vgl. UBA 2014a). Mit dem EEG 2014 besteht nun ein bundesweites jährliches Ausbauziel, das – wenn man es auf die jeweiligen Planungsebenen herunterbricht – den Trägern der Landes- und Regionalplanung als Orientierung dienen könnte.

Eine weitere bedeutende Neuerung ist, dass das EEG 2014 den Grundstein für einen Systemwechsel in der Förderung der erneuerbaren Energien legt. Gemäß § 2 Abs. 5 EEG ist die Höhe der Vergütung für Strom aus erneuerbaren Energien ab spätestens 2017 über Ausschreibungen zu ermitteln. Damit wird den neuen Energiebeihilfe-Leitlinien der Europäischen Union entsprochen. Bis zur Einführung im Jahr 2017 soll eine Pilotphase mit Photovoltaik-Freiflächenanlagen durchgeführt werden, um Erfahrungen mit dem Instrument der Ausschreibungen zu sammeln. Auch die Umstellung auf Ausschreibungen könnte sich auf die räumliche Planung auswirken, z. B. falls dadurch wieder ein verstärkter Zubau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Ackerflächen stattfinden würde. Hier bleibt abzuwarten, wie das Ausschreibungsdesign im Detail ausgestaltet wird.

2.2 Neues Verfahren zum Stromnetzausbau

Mit den Beschlüssen zur Energiewende sollte auch der Ausbau des Übertragungsnetzes beschleunigt werden. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Verabschiedung eines Gesetzes zur Beschleunigung des Netzausbaus der Übertragungsnetze (Netzausbaubeschleunigungsgesetz, NABEG) im Jahr 2011 und die damit in Zusammenhang stehende Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) zu nennen. Mit diesen Gesetzen wurde ein neues mehrstufiges Verfahren zum Ausbau des Übertragungsnetzes eingeführt. Auf Basis eines von der Bundesnetzagentur (BNetzA) zu genehmigenden Szenariorahmens für die Entwicklung der Stromerzeugungskapazitäten müssen die Übertragungsnetzbetreiber nun jährlich einen Netzentwicklungsplan (NEP) und einen Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP) erarbeiten, der den Ausbaubedarf des Stromnetzes für die nächsten zehn Jahre bestimmt. Nach Bestätigung des NEP durch die BNetzA wird mindestens alle drei Jahre ein Bundesbedarfsplan als Gesetz (Bundesbedarfsplangesetz, BBPIG) verabschiedet, der bundesweit Vorhaben mit energiewirtschaftlicher Notwendigkeit und vordringlichem Bedarf feststellt. Das BBPIG wurde erstmals im Juni 2013 beschlossen. Von den 36 darin enthaltenden Vorhaben sind 16 als länderübergreifend oder grenzüberschreitend gekennzeichnet. Mit der Verabschiedung des NABEG wurde die Zuständigkeit für diese Vorhaben auf die BNetzA übertragen, die nun zunächst im Rahmen der Bundesfachplanung über Trassenkorridore entscheidet und anschließend auch das Planfeststellungsverfahren für den Trassenverlauf durchführt. Durch das bundesweit einheitliche Verfahren für die länderübergreifenden oder grenzüberschreitenden Vorhaben soll der bislang schleppend verlaufende Ausbau des Stromnetzes beschleunigt werden. Ob dies gelingt, bleibt abzuwarten. Für die räumliche Planung auf Bundesebene bedeuten die neuen Verfahren für den Netzausbau jedenfalls eine deutliche Aufwertung.

3 Berücksichtigung erneuerbarer Energien in den Leitbildern und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland

Wie erwähnt haben die veränderten energiepolitischen Rahmenbedingungen nicht unerhebliche räumliche Auswirkungen und sind daher ein Thema, das in den Leitbildern der Raumentwicklung Berücksichtigung finden sollte. Im Folgenden werden einige wesentliche energiebezogene Inhalte der aktuellen Leitbilder der Raumentwicklung sowie des neuen Entwurfs dargestellt und eingeschätzt.

3.1 Darstellungen der Leitbilder und Handlungsstrategien zum Thema Energie

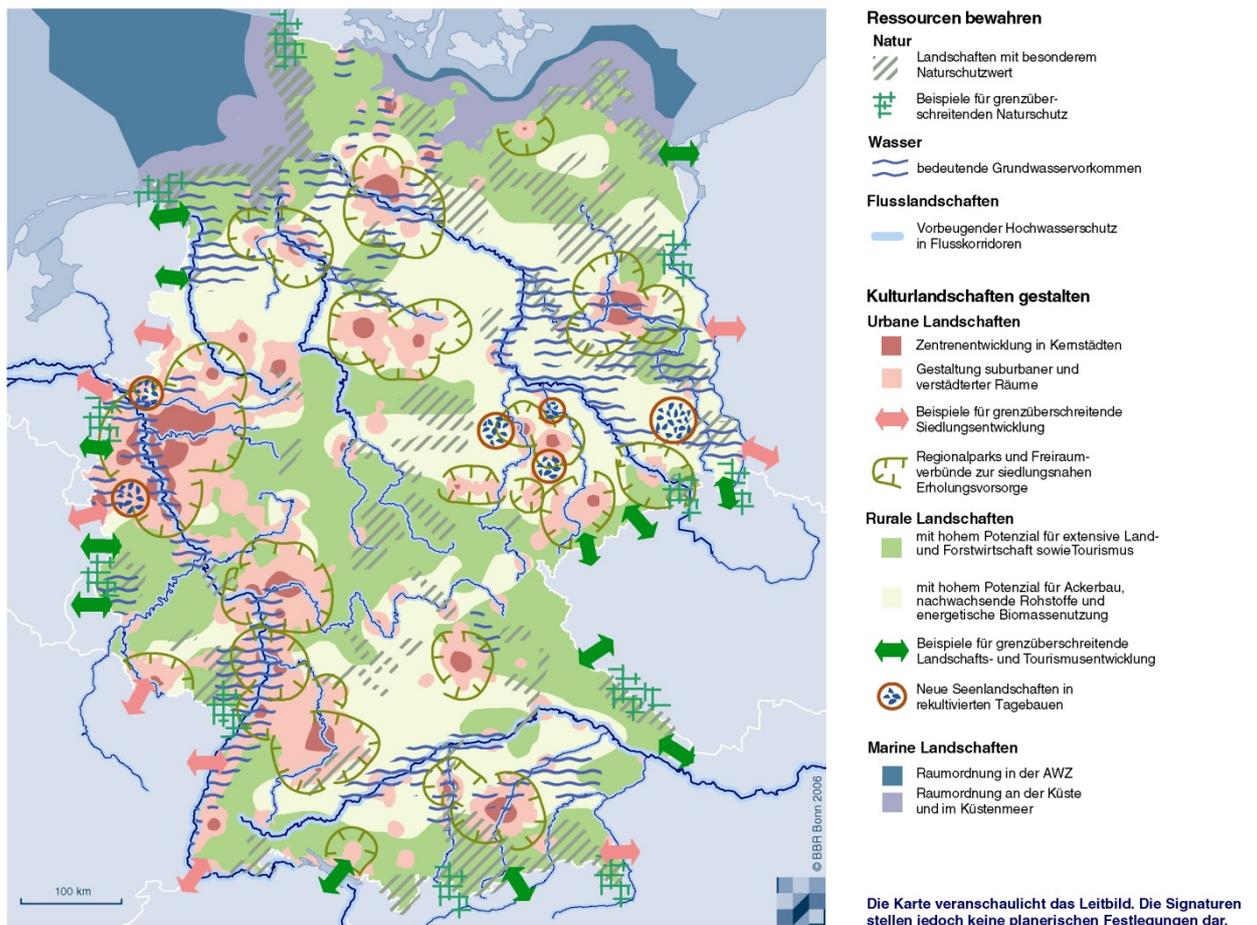
In den Leitbildern und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland aus dem Jahr 2006 werden drei zentrale Leitbilder formuliert: „Wachstum und Innovation“, „Daseinsvorsorge sichern“ und „Ressourcen bewahren, Kulturlandschaften gestalten“. Das Thema Energie wird in diesen Leitbildern nicht explizit, sondern lediglich an vereinzelten Stellen und eher am Rande aufgegriffen. Zum einen werden „Räume mit Stabilisierungsbedarf“ im Leitbild „Wachstum und Innovation“ angeführt, bei denen „die Potenziale für nachwachsende Rohstoffe, Fremdenverkehrs- und Energiewirtschaft [...] gezielt weiterentwickelt werden [müssen]“ (BMVBS 2006: 16). Zum anderen wird in den Handlungsansätzen zum Leitbild „Ressourcen bewahren, Kulturlandschaften gestalten“ im Hinblick auf zukünftige Nutzungsansprüche im Meer auf die Offshore-Windenergienutzung verwiesen. Lediglich in der Einleitung zu diesem Leitbild wird angeführt, dass „neue flächenhafte Nutzungsansprüche wie z. B. für Energiegewinnung und nachwachsende Rohstoffe angemessen berücksichtigt werden [müssen]“ (BMVBS 2006: 22).

Der aktuelle Entwurf der Leitbilder für die Raumentwicklung stellt eine Weiterentwicklung der Leitbilder von 2006 unter Berücksichtigung veränderter Rahmenbedingungen dar und beschäftigt sich daher auch stärker mit dem Thema Energie. Bereits im Jahr 2009 hatte die MKRO den Hauptausschuss gebeten, bei der Weiterentwicklung und Konkretisierung der Leitbilder unter anderem das Thema „Klimaschutz und Energieversorgung“ aufzugreifen und im nächsten Raumordnungsbericht darauf einzugehen (vgl. MKRO 2009). Der Raumordnungsbericht 2011 beschäftigt sich daher eingehend mit diesem Thema und schlägt ein neues Leitbild „Klima und Energie“ vor (vgl. BBSR 2012). Der aktuelle Entwurf der Leitbilder greift dies – ebenso wie das zweite neu vorgeschlagene Leitbild „Mobilität und Logistik“ – jedoch nicht auf, sondern behandelt die Themen innerhalb der drei bestehenden Leitbilder. Diese basieren auf den oben genannten, wurden jedoch zum Teil in ihrer Bezeichnung geändert und lauten im Entwurf „Wettbewerbsfähigkeit stärken“, „Daseinsvorsorge sichern“ und „Raumnutzung steuern“.

Das Thema Energiewende wird im Leitbild „Raumnutzung steuern“ aufgegriffen und unter die Unterüberschrift „Ausbau der erneuerbaren Energien und der Netze steuern“ gestellt. Im Wesentlichen sollen die erneuerbaren Energien „bedarfsorientiert, raumverträglich und aufeinander abgestimmt“ (MKRO 2013a: 18) werden und die „Stromübertragungs- und -verteilnetze, die der veränderten Erzeugungsstruktur und dem europäischen Energiemarkt anzupassen sind, [...] bedarfsgerecht, koordiniert und raumverträglich ausgebaut werden“ (ebd.). Darüber hinaus sollen regionale Klima- und Energiekonzepte von der Raumordnung unterstützt und in Raumordnungspläne integriert werden. Dazu werden folgende Handlungsansätze benannt:

- „Unterstützung von Partizipationsmöglichkeiten für die Bürgerinnen und Bürger zur Erhöhung der Akzeptanz für den Ausbau der erneuerbaren Energien und zur Förderung der Umsetzung der regionalen Energiekonzepte
- Unterstützung der Bundesfachplanung beim länderübergreifenden Netzausbau durch die Landes- und Regionalplanung durch Vorschläge für konfliktarme Trassenkorridore und – wo erforderlich – zügige Anpassung der Raumordnungspläne
- Reduzierung von Nutzungskonflikten durch eine abgestimmte überörtliche Planung zur Nutzung der Windenergie sowie durch Repowering“ (MKRO 2013a: 19)

Abb. 1: Leitbild Ressourcen bewahren, Kulturlandschaften gestalten

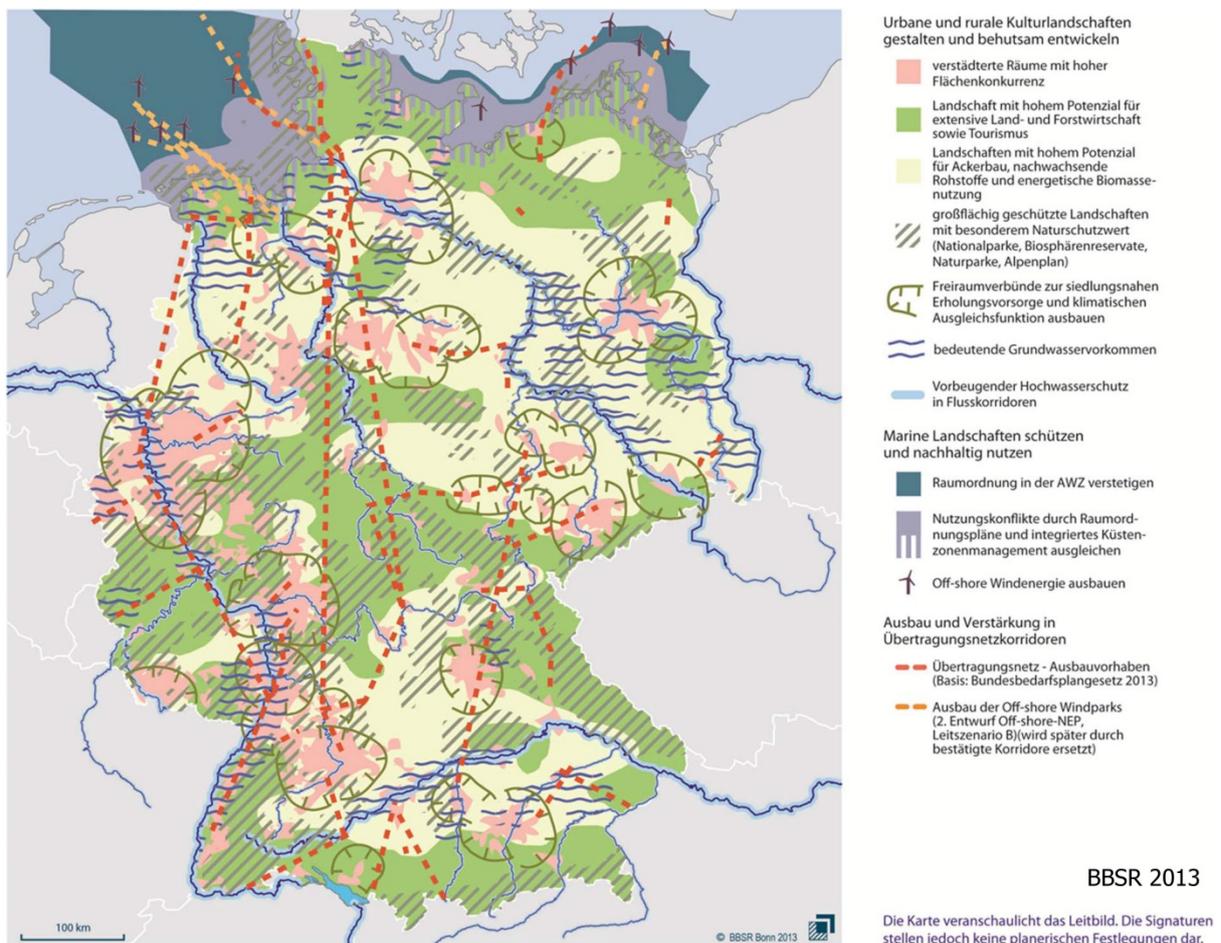


Quelle: MKRO 2013a

Die drei Leitbilder für die Raumentwicklung werden jeweils in einer Karte grob visualisiert. Der Entwurf der Karte zum Leitbild „Raumnutzung steuern“ basiert im Wesentlichen auf der Karte zum Leitbild „Ressourcen bewahren, Kulturlandschaften gestalten“ aus den Leitbildern der Raumentwicklung von 2006. Das Thema Energie wurde damals einzig in einer Schraffur für „Rurale Landschaften mit hohem Potenzial für Ackerbau, nachwachsende Rohstoffe und energetische Biomassennutzung“ angesprochen (BMVBS 2006: 23). Die insbesondere aufgrund des Ausbaus der Offshore-Windenergie vorangetriebene Raumordnung auf dem Meer wurde zwar ebenfalls aufgegriffen, jedoch in der Karte nicht mit der Offshore-Windenergienutzung in Verbindung gebracht.

Die Karte zum aktuellen Entwurf des Leitbilds „Raumnutzung steuern“ greift die Off-shore-Windenergienutzung nun durch ein Piktogramm in Form einer Windenergieanlage auf, das für „Off-shore Windenergie ausbauen“ steht (MKRO 2013a: 21). Als komplett neues Thema wird der Netzausbau aufgegriffen: Gestrichelte Linien stellen den geplanten Ausbau des Übertragungsnetzes an Land und auf See nach dem BBPIG und dem 2. Entwurf des O-NEP (Szenario B) dar. Die Schraffur „Landschaften mit hohem Potenzial für Ackerbau, nachwachsende Rohstoffe und energetische Biomassenutzung“ ist zudem weiterhin enthalten. Weitere energiebezogene Darstellungen enthält der Entwurf der Karte zum Leitbild „Raumnutzung steuern“ nicht.

Abb. 2: Raumnutzung steuern (Entwurf 20.08.2013)



Quelle: MKRO 2013a

3.2 Einschätzung der Berücksichtigung der erneuerbaren Energien

Im Folgenden soll eine Einschätzung des Entwurfs der neuen Leitbilder der Raumentwicklung vor dem Hintergrund der energiepolitischen Rahmensetzungen erfolgen, wobei insbesondere die erneuerbaren Energien im Vordergrund stehen. Hierzu ist zunächst grundsätzlich anzumerken, dass das Thema Energiewende ob seiner überaus großen gesamtgesellschaftlichen Bedeutung insgesamt hätte deutlicher in den Vordergrund gestellt werden können. Es verwundert, dass dem Vorschlag des Raumordnungsberichtes nicht gefolgt wurde, ein eigenes Leitbild zum Thema „Klima und Energie“ zu entwickeln. Dies wird auch in einigen Stellungnahmen, die im Konsultationsprozess zu dem Entwurf

der Leitbilder eingingen, zum Teil sehr deutlich ausgedrückt. Aus Sicht des Beirates für Raumentwicklung ist es „unverständlich“ und „zu bedauern“, dass kein eigenständiges Leitbild verfasst wurde: „Angesichts der gegenwärtigen und in absehbarer Zukunft übertragenden politischen Bedeutung des Umgangs mit dem Klimawandel und der Energiewende für die wirtschaftliche, infrastrukturelle, gesellschaftliche und landschaftliche Entwicklung Deutschlands wäre eine Bündelung der Aussagen der Raumentwicklung und Raumordnung zu dieser Thematik in einem eigenen Leitbild nur angemessen gewesen“ (Beirat für Raumentwicklung 2013: 5). Auch die Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) ist der „Auffassung, dass die Energiewende die Formulierung eines eigenen Leitbildes/Leitbildabschnitts rechtfertigt, ja sogar einfordert“ (ARL 2013: 3).

Bei der Berücksichtigung der erneuerbaren Energien in den Leitbildern ist grundsätzlich kritisch anzumerken, dass die Aussagen insgesamt sehr vage bleiben und nur in Einzelaspekten auf die verschiedenen erneuerbaren Energiequellen eingegangen wird. Insbesondere fehlt es in der textlichen Beschreibung an einer Einordnung der Bedeutung der verschiedenen erneuerbaren Energieträger. Mittlerweile ist die Einsicht gereift, dass die Photovoltaik und Windenergienutzung an Land das größte und wirtschaftlichste Ausbaupotenzial unter den Erneuerbaren besitzen und daher die tragenden Säulen der zukünftigen Energieversorgung darstellen werden (vgl. Agora Energiewende 2012). Die Leitbilder der Raumentwicklung sollten diese Erkenntnis aufgreifen und sie sowohl an Planungsverantwortliche wie auch die Öffentlichkeit weitervermitteln.

Zwar nicht aus dem Text, aber aus dem aktuellen Entwurf der Leitbildkarte geht genau das Gegenteil hervor: die einzigen Erneuerbaren, die in der Leitbildkarte dargestellt sind, sind Biomasse und Offshore-Windenergie – das heißt eben jene Energieträger, deren Ausbau aus nachvollziehbaren Gründen beschränkt bzw. verlangsamt wurde. Insbesondere die Darstellung von „Landschaften mit hohem Potenzial für Ackerbau, nachwachsende Rohstoffe und energetische Biomassenutzung“ ist kritisch zu sehen. Schließlich ist der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen neben dem Nahrungs- und Futtermittelanbau nur eine Art der ackerbaulichen Flächennutzung. Die energetische Biomassenutzung wiederum ist neben der stofflichen Nutzung nur eine Form der Verwertung nachwachsender Rohstoffe. Die selektive Aufzählung der verschiedenen Nutzungsoptionen vermittelt aber, dass die Schraffur Potenziale für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zur energetischen Nutzung darstellt. Erklärbar ist dies vielleicht durch die große Unterstützung, die die Bioenergienutzung noch vor wenigen Jahren fand, so dass die Aufnahme dieses Aspekts in den Leitbildern für die Raumentwicklung im Jahr 2006 nachvollziehbar war. Konkurrenzen verschiedener Nutzungsansprüche um die begrenzten Ackerflächen, die erheblichen Umweltfolgen von deren intensiver landwirtschaftlicher Inanspruchnahme, direkte und indirekte Verdrängungseffekte sowie die wachsende Kritik an der „Vermaisung“ der Landschaft und das unter Berücksichtigung dieser Aspekte insgesamt sehr begrenzte Potenzial einer nachhaltigen Bioenergienutzung haben jedoch mittlerweile zu der Erkenntnis geführt, dass der Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung in Deutschland nicht weiter ausgedehnt werden sollte (vgl. UBA 2013a). Dass im Entwurf der Leitbildkarte als einzige erneuerbare Energiequelle für die energetische Biomassenutzung flächenhaft ein Potenzial dargestellt wird, ist daher irreführend und entspricht nicht dem aktuellen Stand der politischen und wissenschaftlichen Diskussion.

Neben der Bioenergienutzung greift der Entwurf der Leitbildkarte wie bereits erwähnt den Ausbau der Offshore-Windenergie sowie den Netzausbau als weitere energierelevante Themen auf. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass es sich hierbei um Planungsgegenstände handelt, bei denen die Bundesebene durch den Raumordnungs-

plan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) bzw. im Rahmen der Bundesfachplanung konkreten Einfluss nimmt oder überhaupt nehmen kann. Es ist durchaus verständlich, dass eine Vorsicht gegenüber der Darstellung von Themen besteht, die nicht oder nur zu einem geringen Teil im Kompetenzbereich des Bundes liegen. Andererseits sollte dies aber nicht zu einer verzerrten Darstellung führen. Denn die Tatsache, dass nur die Offshore-Windenergie in der Leitbildkarte dargestellt wird, lässt darauf schließen, dass ihr eine höhere Bedeutung zugemessen wird als der Onshore-Windenergie. Somit vermittelt die Leitbildkarte einen falschen Eindruck dessen, was bundespolitisch angestrebt ist.

In diesem Kontext kann der Feststellung zugestimmt werden, dass die Leitbildkarten insgesamt „zwar mehr wieder[geben] als den aktuellen Ist-Zustand, [...] aber hinter den Erwartungen an ein visionäres, in die Zukunft gerichtetes Leitbild zurück[bleiben]“ (HCU Hamburg 2013: 7). Denn ein tatsächlich in die Zukunft gerichtetes Leitbild müsste unweigerlich auch Ausbauperspektiven und -erfordernisse für die Windenergienutzung an Land und für Photovoltaik aufgreifen. Im Entwurf der neuen Leitbilder der Raumentwicklung wird die Windenergienutzung an Land aber einzig in einem Handlungsansatz, die Photovoltaiknutzung schließlich an keiner einzigen Stelle erwähnt. Dies ist insofern nachvollziehbar, als die Photovoltaiknutzung überwiegend auf und an baulichen Anlagen erfolgt und in dieser Form kein planerisches Steuerungserfordernis auslöst. Es werden allerdings auch Photovoltaik-Freiflächenanlagen errichtet, die durchaus raumbedeutsame Dimensionen haben und daher in ähnlicher Weise von der Raumordnung thematisiert werden sollten wie Windenergieanlagen (vgl. auch BMU 2013). Der Entwurf der Leitbilder der Raumentwicklung – insbesondere aber auch die Leitbildkarte – vermittelt somit insgesamt einen falschen Eindruck von den Potenzialen und den zukünftigen Ausbauerfordernissen erneuerbarer Energien in Deutschland.

Ein weiterer Aspekt, der im Hinblick auf das Erfordernis des Ausbaus erneuerbarer Energien sowie des Stromnetzes im Entwurf der Leitbilder irreführend ist, ist die Wahl des Wortes „bedarfsorientiert“ bzw. „bedarfsgerecht“ (MKRO 2013a: 18). Es ist nicht ganz klar, was damit gemeint ist bzw. auf welchen Bedarf abgezielt wird. Bezogen auf den langfristig insgesamt in Deutschland erforderlichen Strombedarf liegt eine Orientierung des Ausbaus an dem Bedarf auf der Hand. Dabei darf aber weder die Einbettung Deutschlands in den europäischen Verbund, noch das Erfordernis eines in Zukunft vielfach erhöhten Strombedarfs vernachlässigt werden. Denn zukünftig wird auch der Wärme- und Kraftstoffbedarf zu großen Teilen aus regenerativ erzeugtem Strom gedeckt werden müssen (vgl. UBA 2014b).

Die Formulierung „bedarfsorientiert“ ist vor allem dann problematisch, wenn sie in einem regionalen oder lokalen Kontext verstanden wird und auf die Deckung eines kleinräumigen Stromverbrauchs abzielt. Denn dezentrale autarke Systeme sind nicht in jedem Teilraum Deutschlands möglich und keine Lösung für eine langfristig tragfähige Energieversorgung (vgl. UBA 2013b). Dies liegt daran, dass die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien vielfach im ländlichen Raum stattfindet und dass der dortige Bedarf aufgrund geringer Besiedlungsdichten dahingegen eher niedrig ist. Auf der anderen Seite gibt es in den hochverdichteten großstädtischen Bereichen eine hohe Nachfrage, aber nur beschränkte Potenziale für die Erzeugung regenerativen Stroms. Es ist daher perspektivisch erforderlich, dass der ländliche Raum über seinen eigenen Bedarf hinaus auch Energie für die Städte produziert. Aus diesem Grund, um den Strom in die Lastzentren transportieren zu können, auf der anderen Seite aber auch, um die Schwankungen in der Erzeugung großräumig ausgleichen zu können, ist wiederum der Ausbau des Stromnet-

zes auf Verteil- und Übertragungsnetzebene dringend notwendig. Und schließlich erfordert auch der infolge der langfristig zunehmenden Stromnutzung im Wärme- und Verkehrssektor erhöhte Strombedarf den Ausbau der Transportkapazitäten. Dementsprechend erscheint die Formulierung „zielorientiert“, die das Bundesumweltministerium in seiner Stellungnahme zu den Leitbildern vorschlägt, weitaus treffender (vgl. BMU 2013). Die Energiewende ist eine gesamtdeutsche Aufgabe, die nur gelingen kann, wenn der Ausbau der erneuerbaren Energien und des Stromnetzes an dem langfristigen deutschlandweiten Bedarf ausgerichtet ist und dies in allen Teilräumen als gemeinsames Ziel verfolgt wird.

4 Ausgewählte Ansätze zur stärkeren Berücksichtigung erneuerbarer Energien in den neuen Leitbildern

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Energiewende als eine aktuell und zukünftig überragende gesamtgesellschaftliche Herausforderung im Entwurf der neuen Leitbilder nicht angemessen berücksichtigt wird und eine stärkere Bezugnahme, z. B. in einem eigenständigen Leitbild „Klimaschutz und Energie“, dringend geboten scheint. Unabhängig von dieser Diskussion sollen im Folgenden einige ausgewählte Ansätze zur stärkeren Berücksichtigung erneuerbarer Energien in den neuen Leitbildern der Raumentwicklung am Beispiel der Windenergienutzung an Land skizziert werden.

Grundsätzliche Aussagen zu erneuerbaren Energien

Die grundsätzlichen textlichen Aussagen zu erneuerbaren Energien in den Leitbildern der Raumentwicklung sollten aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse sowie daraus gezogene energiepolitische Konsequenzen und Zielsetzungen aufgreifen, um diese an Planungsverantwortliche und die Öffentlichkeit weiterzuvermitteln. In Bezug auf erneuerbare Energien sollte ein Leitbild zumindest folgende Punkte berücksichtigen:

- Betonung des Erfordernisses des Ausbaus der erneuerbaren Energien und des Stromnetzes und der damit verbundenen planerischen Sicherung von Flächen
- Betonung der Bedeutung des Ausbaus der Windenergienutzung an Land und der Photovoltaik als denjenigen erneuerbaren Energien mit dem größten und kostengünstigsten Ausbaupotenzial
- Ablehnung der Ausweitung der Fläche zum Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung unter Verweis auf Umwelteffekte, Nutzungskonkurrenzen und Verdrängungseffekte (stattdessen Fokussierung auf Verwertung von Rest- und Abfallstoffen)
- Betonung der gesamtdeutschen Perspektive und Verweis auf den zukünftig steigenden Bedarf an regenerativ erzeugtem Strom zur Nutzung im Wärme- und Verkehrssektor

Bezug zu den Ausbaupfaden des EEG 2014 als Handlungsansatz

Durch einen Bezug zum EEG könnten die Leitbilder der Raumentwicklung eine bislang weitgehend fehlende Brücke zwischen den energiepolitischen Zielen des Bundes zur Stromversorgung aus erneuerbaren Energien und der räumlichen Planung schlagen. Dies wäre zum Beispiel durch einen Hinweis auf die Ziele zum Ausbau erneuerbarer Energien nach §1 EEG denkbar. Auf Grundlage des novellierten EEG 2014 ist nun noch eine weitergehende Konkretisierungsmöglichkeit eröffnet worden, da die technologiespezifischen Ausbaupfade für die verschiedenen erneuerbaren Energieträger eine stärkere Ori-

entierung bieten, in welchem Umfang welche erneuerbaren Energien ausgebaut werden sollen. Die Leitbilder könnten daran anschließen und in einem Handlungsansatz an Planungsverantwortliche aller Ebenen appellieren, gemeinschaftlich die planerischen Voraussetzungen für die bundesweit nach § 3 EEG anvisierten Ausbaupfade erneuerbarer Energien zu schaffen. Zwar war dies im Entwurf der Leitbilder noch nicht möglich, da das novellierte EEG erst ein gutes Jahr nach dem ersten Entwurf der Leitbilder in Kraft getreten ist. Bei der anstehenden Überarbeitung des Entwurfs könnte es jedoch berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Windenergie an Land wäre ein Verweis auf den angestrebten Nettozubau von bundesweit jährlich 2.500 MW hilfreich. Damit würde den Trägern der Landes- und Regionalplanung ein ungefährer Anhaltspunkt gegeben, in welchem Umfang Flächen für die Windenergienutzung bereitgestellt werden müssen, um der Windenergienutzung an Land, wie von der Rechtsprechung gefordert, substantiell Raum zu verschaffen.

Darstellung des Potenzials erneuerbarer Energien in einer Leitbildkarte

Da Landschaften mit hohem Potenzial für energetische Biomassenutzung flächenhaft in der Leitbildkarte dargestellt wurden, erscheint es naheliegend, eine solche Darstellung auch für andere erneuerbare Energien wie die Windenergienutzung an Land zu erwägen. Dies schlägt etwa auch die ARL in ihrer Stellungnahme zum Entwurf der Leitbilder vor (vgl. ARL 2013).

Eine im Jahr 2013 veröffentlichte Studie des Umweltbundesamtes (UBA) zum bundesweiten Flächen- und Leistungspotenzial der Windenergie an Land kommt zu dem Ergebnis, dass prinzipiell 13,8% der Landesfläche Deutschlands für die Windenergienutzung geeignet sind (vgl. UBA 2013c). Das Flächenpotenzial ist dabei über ganz Deutschland verteilt. Mit der gewählten modernen Windenergieanlagentechnik konnte in der Modellierung auch im Binnenland eine sehr hohe Auslastung der Anlagen erreicht werden. Daraus ergibt sich ein erheblicher Spielraum beim Ausbau der Windenergie an Land, der durch die Illustration des Potenzials in einer Leitbildkarte unterstrichen werden könnte. Eine solche Darstellung könnte auf Basis einer groben Potenzialbestimmung, welche die Windhöufigkeit berücksichtigt und größere Siedlungsbereiche sowie bedeutende Natur- und Landschaftsräume ausschließt, als überlagernde Schraffur erfolgen. Damit würde die wichtige Botschaft veranschaulicht, dass der Ausbau der Windenergie an Land nicht nur im Norden und Osten sinnvoll ist, sondern in ganz Deutschland Möglichkeiten bestehen, die genutzt werden können und sollten.

5 Fazit

Die Energiewende erfordert den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie des Stromnetzes. Die Bewältigung daraus resultierender Flächennutzungskonkurrenzen und -konflikte wird in den kommenden Jahrzehnten eine große Herausforderung für die Raumplanung darstellen. Der vorliegende Beitrag verdeutlichte, dass der aktuelle Entwurf der Leitbilder und Handlungsstrategien der Raumentwicklung diese energiepolitischen Rahmenbedingungen nicht angemessen berücksichtigt. Die Aussagen und Darstellungen zum Ausbau erneuerbarer Energien im Entwurf der neuen Leitbilder bleiben vage und spiegeln bundespolitische Zielvorstellungen nur bedingt wider. Insbesondere die Leitbildkarte zum Leitbild „Raumnutzung steuern“ vermittelt einen falschen Eindruck von den Potenzialen und den zukünftigen Ausbauerfordernissen der verschiedenen erneuerbaren Energieträger in Deutschland.

Freilich darf die Bedeutung der Leitbilder für die Planungspraxis sowie ihre Wahrnehmung in der breiten Öffentlichkeit nicht überschätzt werden. Und natürlich sind die Belange der Energiewende und der damit verbundene Ausbau erneuerbarer Energien und des Stromnetzes in den Kontext der vielfältigen Nutzungsansprüche einzuordnen, zwischen denen die Raumordnung abwägen und ihre Koordinierungsfunktion ausüben muss. Auf der anderen Seite handelt es sich bei der Energiewende um ein Thema, das derzeit vielfach in der öffentlichen Diskussion steht und dessen räumliche Auswirkungen nicht zu unterschätzen sind. Die Raumplanung muss sich mit ihrem Gestaltungsanspruch einbringen und Vorstellungen davon entwickeln, wie die Transformation der Energieversorgung raumverträglich gelingen kann. Der Energiewende sollte in den neuen Leitbildern der Raumordnung daher unbedingt ein größerer Stellenwert eingeräumt werden.

Literatur

- Agora Energiewende (2013): 12 Thesen zur Energiewende. Ein Diskussionsbeitrag zu den wichtigsten Herausforderungen im Strommarkt (Langfassung). Berlin.
- ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2013): Leitbilder und Handlungsstrategien der Raumentwicklung 2013. Stellungnahme zum Entwurf der MKRO vom 3. Juni 2013. Hannover.
- BBPlG – Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148), das durch Artikel II des Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066) geändert worden ist.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2012): Raumordnungsbericht 2011. Bonn.
- Beirat für Raumentwicklung (2013): Stellungnahme zu Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland 2013 (Entwurf mit Stand vom 03.06.2013). Berlin.
- Beckmann, K. J.; Gailing, L.; Hülz, M.; Kemming, H.; Leibenath, M.; Libbe, J.; Stefansky, A. (2013): Räumliche Implikationen der Energiewende. Positionspapier. Herausgegeben vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu). Berlin.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013): MKRO-Leitbildentwurf. Diskussion des Entwurfs der Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland 2013. Stellungnahme. Bonn.
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2006): Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland. Verabschiedet von der Ministerkonferenz für Raumordnung am 30.06.2006. Berlin.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. 28. September 2010. Berlin.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2014): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Stand August 2014. Berlin.
- BNetzA – Bundesnetzagentur (2011): Bericht gemäß § 63 Abs. 4a EnWG zur Auswertung der Netzzustands- und Netzausbauberichte der deutschen Übertragungsnetzbetreiber. Bonn.
- Bundesregierung (2011): Der Weg zur Energie der Zukunft – sicher, bezahlbar und umweltfreundlich. Eckpunktepapier für ein energiepolitisches Konzept vom 6. Juni 2011.
- DWG – Deutsche WindGuard (2014): Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland. Jahr 2013. Varel.
- EEG – Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Juli 2014 (BGBl. I S. 1218) geändert worden ist.
- EnWG – Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das durch Artikel 6 des Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066) geändert worden ist.

■ Erneuerbare Energien in den neuen Leitbildern der Raumentwicklung

- Kuhfeld, W. (2013): Klimawandel, Energiewende und Raumordnung – eine Einführung. In: Kuhfeld, W. (Hrsg.) (2013): Klimawandel und Nutzung von regenerativen Energien als Herausforderungen für die Raumordnung Hannover. = Arbeitsberichte der ARL 7, 1-20.
- HCU Hamburg – HafenCity Universität Hamburg (2013): Entwurf der Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland 2013: Stellungnahme. Hamburg.
- MKRO – Ministerkonferenz für Raumordnung (2009): Umsetzung der Leitbilder für die Raumentwicklung in Deutschland. Beschluss der 36. Ministerkonferenz für Raumordnung am 10. Juni 2009 in Berlin.
- MKRO – Ministerkonferenz für Raumordnung (2013a): Leitbilder und Handlungsstrategien in Deutschland 2013 – Entwurf. MKRO-Beschluss vom 03.06.2013.
- MKRO – Ministerkonferenz für Raumordnung (2013b): Raumordnung und Klimawandel. Umlaufbeschluss vom 06.02.2013.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013a): Globale Landflächen und Biomasse nachhaltig und ressourcenschonend nutzen. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013b): Modellierung einer vollständig auf erneuerbaren Energien basierenden Stromerzeugung im Jahr 2050 in autarken, dezentralen Strukturen. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013c): Potenzial der Windenergie an Land. Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotenzials der Windenergienutzung an Land. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014a): Untersuchung von speziellen Hemmnissen im Zusammenhang mit der Umweltbewertung in der Planung und Genehmigung der Windenergienutzung an Land und Erarbeitung von Lösungsansätzen. Schlussbericht. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014b): Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050. Dessau-Roßlau.

Autorin

Insa Lütkehus (*1984), Dipl.-Ing. Stadtplanung, ist als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet „Erneuerbare Energien“ des Umweltbundesamtes in Dessau-Roßlau tätig.